

CONTRIBUTION AUX CONNAISSANCES DE LA RÉPARTITION DE LA SARDINE, *SARDINA PILCHARDUS* WALB, EN ADRIATIQUE

par Otmar KARLOVAC

Les observations antérieures en Adriatique, dues à d'autres auteurs (GAMULIN, T. 1948, 1954, 1956 ; KARLOVAC, J. 1956, 1958, MUZINIC, R. 1948-49, 1950, 1952, 1954, 1955, 1956) faites directement par les recherches aux filets dérivants et au chalut (sardines adultes), ou indirectement par les investigations planctoniques (œufs et premiers stades larvaires de la sardine), ont prouvé la présence de ce poisson dans toute l'Adriatique : près des côtes, autour des îles, loin au large, pendant toute l'année. Dans ce travail, paraissent aussi quelques données sur la répartition de la sardine en Adriatique.

Le matériel a été recueilli au chalut, durant 13 mois, dans toutes les régions de l'Adriatique et aux profondeurs accessibles au chalutage commercial : dans les chenaux de l'Adriatique moyenne (chenal de Split, baie de Kastela) et de l'Adriatique méridionale (chenal de Kolocep, près de Dubrovnik) et, principalement, en pleine mer, au cours de l'expédition de biologie et de pêche du "Hvar", 1948-1949 (KARLOVAC O., 1956). En 1959, une certaine quantité de matériel a aussi été recueillie.

On a également utilisé les renseignements fournis par la présence de sardines dans le contenu de la poche stomacale des merlus (*Merluccius merluccius* L.) trouvés dans le matériel mentionné. Il a été en effet démontré que le merlu est un grand prédateur de sardines (KARLOVAC, O., 1959). Les merlus, dont la taille dépasse 16 cm environ, se nourrissent surtout de poissons et, en particulier, de sardines qui étaient représentées dans 19,1 % des estomacs pleins de ce poisson.

De façon générale, les chaluts n'ont capturé que rarement des sardines et encore, le plus souvent, un seul exemplaire. Certaines stations, au large des côtes d'Albanie, ont fait exception. En mai et juin 1948, on y a pêché plus de sardines que d'habitude — jusqu'à 10 et au-delà (stations 138, 144, 148 et 151) et même 171 exemplaires de la taille jusqu'à 16 cm, (station 143), au cours d'un chalutage d'une heure. Dans cette région on a, en même temps, constaté la présence de larves de sardines, ce qui laisse supposer la proximité d'aire de ponte de ce poisson (KARLOVAC, J., 1958).

Les captures au chalut ont été positives, en ce qui concerne les sardines, sur les stations suivantes : 6, 7, 9, 11, 12, 16, 18, 22, 25, 28, 35, 36, 45, 58, 72, 80 à 82, 88, 94, 106, 109, 110, 114, 118a, 123, 135, 135a, 138, 139, 141, 143, 144, 146, 148, 150, 151, 154 et 162, sur des fonds sableux ou vaseux (table I).

La recherche de la sardine par le procédé d'analyse du contenu de la poche stomacale des merlus a été efficace, en dépit des difficultés auxquelles se heurte cette méthode (20,9 % des estomacs retournés et 51,1 % de vides). Ce procédé indirect a permis de fixer un nombre important de stations positives, quant à la sardine : 6, 12 à 14, 19, 23, 27, 32, 45, 58, 66, 67, 70, 74, 76, 81 à 83, 86, 91, 94, 96, 99, 107, 109, 110, 114, 121, 123, 136, 138, 139, 140, 142, 143, 145, 146, 148, 150, 151, 153, 156, 161, 164, ainsi que la station du chenal de Kolocep (tabl. II). La présence de la sardine sur une station a été rarement établie dans le même chalutage, directement, et aussi dans le contenu de la poche stomacale du merlu (stations 150, 11-VI-1948 ; 151, 11-VI ; 146, 16-VI ; 148, 18-VI ; 94, 14-IX ; 82, 29-IX ; 138, 12-XII ; 139, 12-XII ; 82, 23-XII ; 110, 17-II-1949 ; 109, 18-II ; 12, 26-II ; 45, 29-III). Les autres stations étaient négatives, en ce qui concerne la sardine, ou alors (pour un petit nombre d'entre elles) les contenus des estomacs de merlus n'ont pas été examinés.

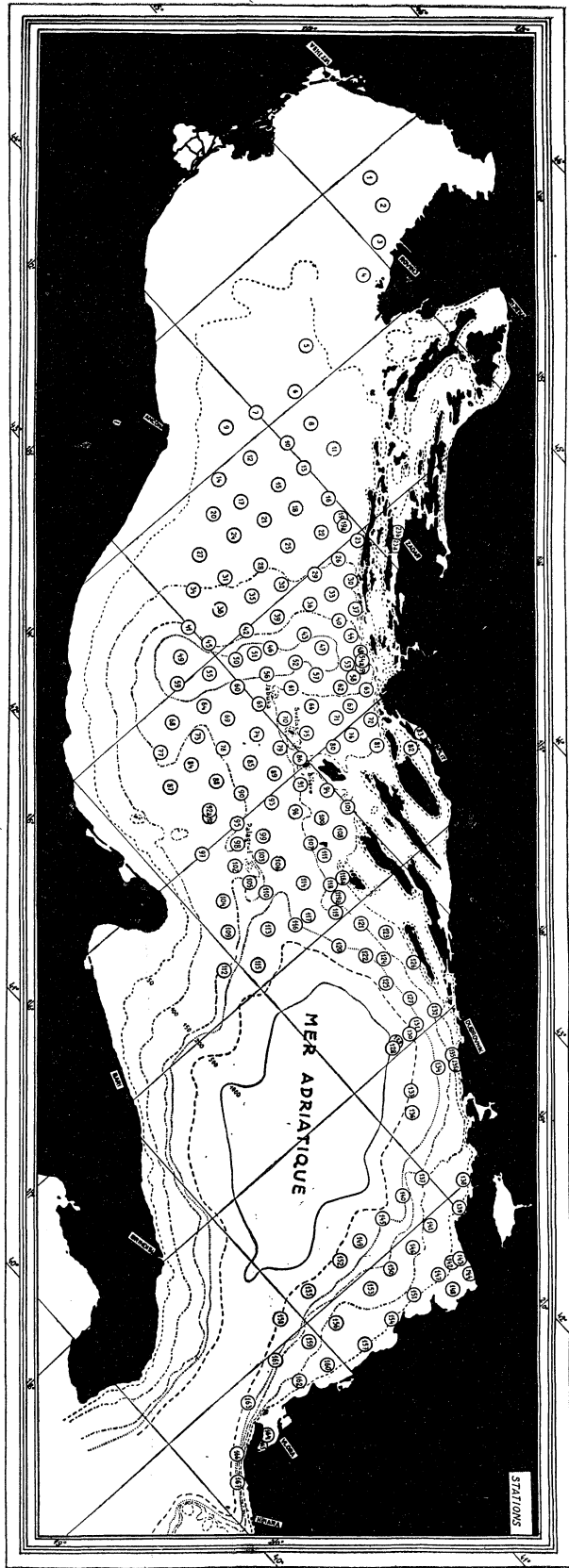


FIG. 1. — Stations de l'expédition « Hur ».

Date	Stations N°	Position géographique	Profondeur du chalutage (en m)	Nature du fond	T° C	Sal. ‰	Nombre d'exem- plaires capturés	Taille en cm
1948								
7. III	6	44°13' N 13°57' E	60	sable	11.7	38.46	1	14
	7	44°00' N 13°53' E	66	sablonneux	10.5	38.03	1	15
8. III	9	43°49' N 13°50' E	72	limoneux	11.7	38.40	1	14
9. III	11	44°10' N 14°26.5' E	60	sable	12.0	38.40	1	14
	16	43°58' N 14°40' E	68	sablonneux	12.3	38.33	1	14
11. III	22	43°49' N 14°50' E	75	sable	12.1	38.28	2	15,16
15. III	28	43°28.5' N 14°43' E	100	»	12.5	38.39	3	13-14
	35	43°20' N 14°51.5' E	110	»	12.4	38.35	1	16
	36	43°31.5' N 15°09.5' E	121-128	sablonneux	12.4	38.37	3	15-17
9. IV	81	43°18.5' N 16°13' E	95	»	13.7	38.53	1	13
13. IV	72	43°22.5' N 16°03.5' E	112	»	(13.8)	38.58	1	16
19. IV	88	42°34' N 15°41' E	129	sable	11.8	38.37	1	15
7. V	114	42°32.5' N 16°39' E	176-183	limoneux	14.4	38.68	1	17
28. V	143	41°49' N 19°22.5' E	42-25	»	15.6	38.48	171	8-16
31. V	154	41°20.5' N 19°23' E	46-27	»	18.5	38.10	2	12-14
1. VI	162	40°45' N 19°17' E	36-13	»	14.4	38.78	1	12
11. VI	150	41°30' N 19°05.5' E	123-124	»	14.6	38.75	1	15
	151	41°30.5' N 19°21.5' E	29	»	15.4	38.55	10	8-12
16. VI	146	41°40' N 19°05' E	119-91	»	14.5	37.83	5	13-15
17. VI	141	41°49' N 19°03' E	88-97	»	14.5	38.51	3	14
18. VI	144	41°48' N 19°31.5' E	40-38	»	(19.0)	38.51	13	8,5-10
	148	41°41' N 19°31.5' E	34-38	»	(18.6)	37.07	11	8-9,5
19. VI	138	42°07.5' N 18°59.5' E	56-58	»	(18.1)	38.58	14	10-14
	139	42°01' N 19°06.2' E	44-51	»	20.9	38.53	2	9-10
14. IX	94	42°58' N 16°14' E	117-119	»	14.3	38.69	3	16
20. IX	80	43°08.5' N 16°02' E	109-107	sablonneux			2	15-16
29. IX	82	43°26' N 16°25' E	53-51	limoneux			1	14
15. XI	106	42°31' N 16°25.5' E	186-175	»	12.6	38.49	7	16,5-19,5
18. XI	118a	42°42.8' N 16°48.2' E	117-135	»			1	13
22. XI	123	42°41' N 17°17' E	128-144	»	14.5	38.49	1	16,5
27. XI	135	42°31' N 18°16' E	110-107	»	14.3	38.73	1	14,5
7. XII	135a	42°30' N 18°20' E	95-100	»			1	14
12. XII	138	42°07.5' N 18°59.5' E	58-57	»	15.8	38.55	1	12
	139	42°01' N 19°06.2' E	50-44	»	15.4	38.46	1	15
23. XII	82	43°26' N 16°25' E	50-51	»	14.6	38.40	1	12
1949								
17. II	110	42°50.5' N 16°22' E	166-170	sable	13.2	38.69	3	16-19
18. II	109	42°04.5' N 16°34' E	128-137	limoneux	12.2	38.69	2	15-16
23. III	12	43°48' N 14°05' E	75-77	sable	10.2	38.66	5	12-13
	18	43°48' N 14°35' E	77	»	11.6	38.68	14	12-15
27. III	25	43°38.5' N 14°45.5' E	85-75	»	11.0	38.66	4	12-13
29. III	45	43°01' N 14°54.5' E	132-176	sablonneux	11.8	38.73	1	16

TABLEAU I. — *Sardines* (*Sardina pilchardus* WALB.) pêchées au chalut.

TABLEAU II. — *Sardines* (*Sardina pilchardus* WALB.) trouvées dans la poche stomacale de merlus (*Merluccius merluccius* L.) capturés au chalut.

Date	Stations N°	Position géographique	Profondeur du chalutage (en m)	Nature du fond	T° C	Sal. ‰	Merlus dans l'estomac desquels on a trouvé des sardines		Sardines trouvées dans les estomacs de merlus	
							Sexe	Taille du merlu en cm	Nombre de merlus contenant de la sardine	Nombre
1948										
9.IV	82	43°26' N 16°25' E	50	limoneux	13.1	38.24	30	I	2	
17.V	123	42°41' N 17°17' E	132-144	»	14.2	38.64	26	I	I	
27.V	136	42°09.5' N 18°22' E	377-305	»	13.6	38.62	75	I	I	15
28.V	143	41°49' N 19°22.5' E	42-25	»	15.6	38.48	14	I	I	
							16	I	I	
							17	I	I	
4.VI	164	40°25.5' N 19°25.5' E	45	»	14.1	38.75	42	I	I	
							28	I	I	
10.VI	161	40°43.5' N 19°03' E	172-148	»	14.1	38.73	30	I	I	
							26	I	I	
							27	I	I	
							31	I	I	14
							32	I	2	
							35	I	I	
11.VI	153	41°21.5' N 19°06' E	108-112	»	14.6	38.49	30	I	I	
							28	2	à I	15, 16
							30	I	I	15
11.VI	150	41°30' N 19°05.5' E	123-124	»	14.6	38.75	30	2	à I	12
							39	I	I	13
11.VI	151	41°30.5' N 19°21.5' E	29	»	15.4	38.55	14	I	I	
							18	I	I	
13.VI	156	41°07.5' N 19°07' E	86-82	sablonneux	14.7	37.97	24	I	I	14
							26	I	I	13
							29	I	I	13
							38	I	I	13
16.VI	146	41°40' N 19°05' E	119-91	limoneux	14.8	38.69	25	I	I	13
							27	I	I	12
							25	I	I	13
17.VI	145	41°39.5' N 18°48.5' E	196-155	»	14.0	37.90	30	I	I	14
							32	I	I	14
							39	I	I	14
17.VI	140	41°49' N 18°47.5' E	101-93	limoneux	14.4	38.71	42	I	I	14
18.VI	148	41°41' N 19°31.5' E	34-38	»	(18.6)	37.07	36	I	I	9
18.VI	142	41°47' N 19°22.5' E	42-16	»			17	I	I	11
							19	I	I	
							21	I	I	
23.VI	96,91	42°46' N 16°12.5' E	144-137	»	14.4	38.69	31	I	I	15
		42°53' N 16°05' E								
15.VII	107	42°42.5' N 16°28' E	138-150	sablonneux			27	I	I	14
							29	I	I	14
26.VII	32	43°29.5' N 14°55.5' E	100-95	sable	14.1	38.68	29	I	I	15
30.VII	58	43°27' N 15°46' E	157-137	limoneux	14.8	38.75	20	I	I	
							32	I	I	
							35	I	I	
							68	I	2	
30.VII	67	43°21' N 15°54.5' E	126	sablonneux	(16.2)	38.17	14	I	I	14
							23	I	I	
							25	I	I	
							26	I	I	12
							27	I	I	
							28	I	I	14
							29	I	I	
							38	I	I	16
							26	I	I	

TABLEAU II (suite).

Date	Stations N°	Position géographique	Profondeur du chalutage (en m)	Nature du fond	T° C	Sal. ‰	Merlus dans l'estomac desquels on a trouvé des sardines		Sardines trouvées dans les estomacs de merlus			
							Sexe	Taille du merlu en cm	Nombre de merlus contenant de la sardine	Nombre	Taille en cm	
1948 31.VII	76	43°15,5' N 16°03' E	111-104	»	14.8	38.24		O ₃	25	I	I	
								O ₃	27	I	I	14
31.VII	66	43°12' N 15°43' E	135-130	»	12.6	38.62		O ₃	28	I	I	14
								O ₃	29	I	à I	14
1.VIII 3.VIII	74 82	42°53' N 15°37,5' E 43°26' N 16°25' E	157-150 50	limoneux »	12.6 14.5	38.51 37.36		O ₃	34	2	à I	14, 15
								O ₃	35	I	I	
3.VIII	83	43°31' N 16°22,5' E	31-9	limoneux	15.0	38.42		O ₃	28	I	I	
								O ₃	29	I	I	
16.VIII 17.VIII	23 19	43°56' N 15°03' E 43°57' N 14°51' E	75-69 68-64	sablonneux sable	14.6 14.3	38.82 38.49		O ₃	30	I	I	
								O ₃	31	I	I	14
17.VIII	23	43°56' N 15°03' E	75-69	sablonneux				O ₃	19	I	I	
								O ₃	20	I	I	
24.VIII 26.VIII	6 14	44°13' N 13°57' E 43°37' N 14°03' E	62-64 77-79	sable limoneux	13.7	36.73		O ₃	22	I	I	
								O ₃	18	I	I	
27.VIII	27	43°17' N 14°23' E	82	»	12.9	38.66		O ₃	20	I	I	
								O ₃	21	I	I	
11.IX 14.IX	70 94	43°03' N 15°40' E 42°58' N 16°14' E	110-137 117-119	sable limoneux	14.3	38.69		O ₃	17	I	I	
								O ₃	18	I	à I	
16.IX 29.IX	81 82	43°18,5' N 16°13' E 43°26' N 16°25' E	96-87 53-51	sablonneux limoneux	14.6	38.64		O ₃	19	I	I	
								O ₃	20	I	à I	16
								O ₃	21	I	I	
								O ₃	22	I	I	
								O ₃	23	I	I	
								O ₃	25	I	I	
								O ₃	26	I	I	
								O ₃	15	I	I	
								O ₃	17	I	I	
								O ₃	18	I	à I	
								O ₃	19	3	à I	
								O ₃	20	I	I	
								O ₃	21	I	I	
								O ₃	23	2	à I	
								O ₃	25	2	à I	
								O ₃	26	I	I	
								O ₃	16	I	I	
								O ₃	19	I	I	
								O ₃	20	I	I	
								O ₃	21	I	I	
								O ₃	22	I	I	
								O ₃	29	I	I	
								O ₃	42	I	I	
								O ₃	30	I	I	
								O ₃	29	I	I	
								O ₃	30	2	à I	
								O ₃	43	I	I	16
								O ₃	25	3	à I	
								O ₃	21	2	à I	
								O ₃	26	I	I	
								O ₃	27	I	I	
								O ₃	29	I	I	

TABLEAU II (suite).

Date	Stations N°	Position géographique	Profondeur du chalutage (en m)	Nature du fond	T° C	Sal. ‰	Merlus dans l'estomac desquels on a trouvé des sardines		Sardines trouvées dans les estomacs de merlus	
							Sexe	Taille du merlu en cm	Nombre de merlus contenant de la sardine	Nombre
1948										
7.XI	107	42°42.5' N 16°28' E	135-133	sablonneux	15.0	38.68	+0+0	33	1	I
9.XI	114	42°32.5' N 16°39' E	172-170	limoneux	14.6	38.68	+0+0	35	1	I
11.XI	121	42°37.5' N 17°17' E	146-148	»	15.0	38.69	+0+0	30	1	I
15.XI	99	42°33.5' N 16°11' E	170-174	»	12.5	38.64	+0+0	86	1	I
26.XI	Chenal de Kolocep	42°40' N 18°10' E	30	»			+0+0	28	1	I
							+0+0	27	1	I
							+0+0	35	1	I
							+0+0	12	1	I
							+0+0	26	1	I
12.XII	138	42°07.5' N 18°59.5' E	58-57	»	15.8	38.55	+0+0	33	1	I
12.XII	139	42°01' N 19°06.2' E	50-44	»	15.1	38.45	+0+0	21	1	I
							+0+0	23	1	I
							+0+0	24	3	à I
							+0+0	25	1	I
							+0+0	33	1	I
							+0+0	24	1	I
							+0+0	25	1	I
							+0+0	26	1	I
							+0+0	27	4	à I
							+0+0	17	1	I
22.XII 23.XII	86 82	42°58' N 15°57' E 42°26' N 16°25' E	95-89 50-51	sable limoneux	15.0 14.6	38.69 38.40	+0+0	20	1	I
							+0+0	21	1	I
							+0+0	21	1	I
							+0+0	22	1	I
							+0+0	23	1	I
							+0+0	20	1	I
							+0+0	21	1	I
							+0+0	22	3	à I
							+0+0	23	3	à I
							+0+0	24	1	I
24.XII	83	43°26' N 16°25' E	38	»	13.2	37.99	+0+0	25	1	I
							+0+0	26	2	à I
							+0+0	34	1	I
							+0+0	42	1	I
							+0+0	28	1	I
							+0+0	29	1	I
							+0+0	23	2	à I
							+0+0	25	1	I
							+0+0	28	1	I
							+0+0	14	1	I
+0+0	17	2	à I							
+0+0	20	2	à I							
+0+0	21	2	à I							
+0+0	22	1	I							
+0+0	23	1	I							
+0+0	24	1	I							
+0+0	25	1	I							
+0+0	26	2	à I							
+0+0	27	2	à I							
+0+0	28	1	I							
+0+0	29	2	à I							
+0+0	30	2	à I							
+0+0	33	1	I							

TABLEAU II (suite).

Date	Stations N°	Position géographique	Profondeur du chalutage (en m)	Nature du fond	T °C	Sal ‰	Merlus dans l'esto- mac desquels on a trouvé des sardines			Sardines trouvées dans les esto- mac des merlus	
							Sexe	Taille du merlu en cm	Nombre de merlus contenant de la sardine	Nombre	Taille en cm
1949											
9.II	58	43°27' N 15°46' E	152-163	»	11.8	38.64	♂	81	1	4	
17.II	110	42°22' N 16°32' E	166-170	sable	14.4	38.66		23	2	1	
								25	1	1	
								26	1	1	
18.II	109	42°04.5' N 16°34' E	128-137	limoneux	12.2	38.69		24	1	1	
								28	1	1	
								31	1	1	
14.III	19	43°57' N 14°51' E	64-68	sable	11.2	38.68		33	1	1	
26.III	13	43°59' N 14°23.5' E	69-71	»	10.6	38.58		26	1	1	
26.III	12	43°48' N 14°05' E	75-77	»	10.2	38.66		25	1	1	
29.III	45	43°01' N 14°54.5' E	132-176	sablonneux	11.8	38.73		27	1	1	
								35	1	1	
1959											
31.I	82	42°26' N 16°25' E	50	limoneux			♂	26	1	1	

Pendant la période printanière-estivale (en avril, mai, juin, septembre 1948), on a capturé des sardines au chalut à proximité de la côte, dans les chenaux et autour des îles sur les stations 72,80 à 82, 94, 138, 139, 143, 144, 148, 151, 154 et 162, de 13 à 119 m de profondeur. Loin de la côte, en pleine mer, à la même époque (avril, mai, juin, septembre 1948 et mars 1949), on a pêché des sardines sur les stations 12, 18, 25, 45, 88, 114, 141, 146 et 160, de 75 à 183 m. Pendant la même période, on a trouvé aussi des sardines dans les estomacs de merlus capturés dans les chenaux de l'Adriatique moyenne (stations 82 et 83), de même que dans le chenal de Kolocep en Adriatique méridionale. Près de la côte, ou dans les parages des îles, les stations 19, 23, 70, 81, 91, 94 et 107 étaient positives, et, à proximité de la côte d'Albanie, les stations 142, 143, 146, 151, et 164. En haute mer, on a constaté la présence de sardines dans le contenu stomacal de merlus provenant des stations 6, 12 à 14, 27, 32, 45, 58, 66, 67, 74, 76, 96, 123, 136, 140, 145, 146, 150, 153, 156 et 161.

En automne et en hiver, on a aussi trouvé des sardines dans les pêches au chalut près de la côte, dans les chenaux et aux alentours des îles (stations 82, 118a, 135, 135a, 138 et 139), à des profondeurs variant de 44 à 135 m, mais surtout en haute mer, sur les stations 6, 7, 9, 11, 16, 22, 28, 35, 36, 109, 110 et 123, à des profondeurs de 60 à 186 m. Dans les estomacs des merlus, on a trouvé des sardines, à cette époque de l'année, dans les chenaux de l'Adriatique moyenne également (stations 82 et 83), dans le chenal de Kolocep en Adriatique méridionale, de même qu'au voisinage de la côte ou autour des îles (stations 86, 107, 110, 138 et 139). Les autres stations positives en ce qui concernait la présence de sardines dans l'estomac de merlus étaient toutes loin de la côte (stations 19, 58, 109, 114 et 123). Nous ne pouvons pas ici prendre en considération les profondeurs des chalutages ou celles dans lesquelles ont été capturés les merlus examinés, puisqu'on ignorait à quelle profondeur ils avaient attrapé des sardines. On ne peut pas non plus tenir compte des stations négatives, étant donné que, par suite des imperfections déjà mentionnées de la méthode employée, ces stations ne peuvent être considérées comme un indice de l'absence de la sardine.

Il ressort donc des renseignements dus aux auteurs déjà mentionnés, et de ce que nous ont appris ces recherches, que la sardine, durant l'automne et l'hiver, est présente sur

un nombre assez élevé de stations du large de l'Adriatique à des profondeurs variant de 60 à 186 m, mais aussi sur un nombre notable de stations dans les chenaux, près de la côte ou autour des îles, à des profondeurs allant de 44 à 135 m. Les recherches effectuées jusqu'à ce jour sur les œufs de sardines ont montré que la densité en œufs la plus élevée se situait dans les eaux au-dessus de fonds de 60 à 150 m. au maximum.

Pendant la période printanière-estivale, la sardine était aussi répartie dans les chenaux, près de la côte ou autour des îles, à des profondeurs de 13 à 119 m., mais on pouvait également la trouver loin en pleine Adriatique, dans les eaux de 75 à 183 m de profondeur. Compte non tenu de la densité des populations de sardines, on a pu prouver la présence de ce poisson partout en Adriatique, pendant toute l'année, tant à proximité de la côte et autour des îles, que loin en pleine mer.

Institut d'Océanographie et de Pêche. Split.

BIBLIOGRAPHIE

- GAMULIN (T.), 1948. — Quelques observations sur la ponte de la sardine dans la zone insulaire de la Dalmatie moyenne. — *Acta Adriatica*, vol. 3 (4).
- 1954. — Mrijescenje i mrijestilista srdele (*Sardina pilchardus* WALB.) u Jadranu u 1947-1950. — *Izvjescja-Reports*, vol. 4 (4 C).
- Gdje zimuje nasa srdela. — *Morsko ribarstvo*, Split, God. 1 (3).
- GAMULIN (T.) et KARLOVAC (I.), 1956. — Étude intensive d'une aire de ponte de la sardine (*Sardina pilchardus* WALB.) en Adriatique moyenne en 1950-1951. — *Acta Adriatica*, vol. 8 (3).
- KARLOVAC (J.), 1958. — Investigations on the larvae and postlarvae of the sardine (*Sardina pilchardus* WALB.) in the waters of the Adriatic Sea. — *Izvjescja-Reports*, vol. 4 (4D).
- KARLOVAC (O.), 1956. — Station list of the M.V. « Hvar » Fishery-biological cruises 1948-1949. — *Izvjescja-Reports*, vol. 1 (3).
- 1959. — La nourriture du merlu (*Merluccius merluccius* L.) de la Mer adriatique. — *Cons. gén. pêches Médit., doc. tech. n° 45*, FAO, Rome.
- MUŽINIĆ (R.), 1948-1949. — First tagging experiments on the sardine (*Clupea pilchardus* WALB.) in the Adriatic. — *Acta Adriatica*, vol. 3 (10).
- 1950. — Tagging of the sardine (*Clupea pilchardus* WALB.) in the Adriatic in 1949. — *Acta Adriatica*, vol. 4 (7).
- 1952. — Tagging of sardine (*Clupea pilchardus* WALB.) in the Adriatic in 1950 and 1951. — *Acta Adriatica*, vol. 4 (11).
- 1954. — Contribution à l'étude de l'écologie de sardine (*Sardina pilchardus* WALB.) dans l'Adriatique orientale. — *Acta Adriatica*, vol. 5 (10).
- 1955. — Résumé de nos connaissances actuelles sur la sardine (*Sardina pilchardus* WALB.) de l'Adriatique. — *Cons. gén. Pêches Médit., doc. tech. n° 34*, FAO, Rome.
- 1955. — Sur l'étude des déplacements de la sardine (*Sardina pilchardus* WALB.) dans l'Adriatique orientale. — *Cons. gén. Pêches Médit. doc. tech. n° 27*, FAO, Rome.
- 1956. — Quelques observations sur la sardine, l'anchois et le maquereau des captures au chalut dans l'Adriatique. — *Acta Adriatica*, vol. 7 (13).
- ZUPANOVIC (S.), 1955. — A statistical contribution to the study in ecology of sardine (*Sardina pilchardus* WALB.) in the central Adriatic. — *Acta Adriatica*, vol. 7 (10).