

Tiré à part de: Conseil général des pêches pour la Méditerranée,
Débats et documents techniques, N° 4, publié par la FAO, Rome, 1957.

BIOLOGIE DE LA SARDINE DES BALÉARES

(frai, alevinage et développement au cours de la première année)

BIOLOGY OF THE SARDINE OF THE BALEARIC ISLANDS

(Spawning, hatching and growth during the first year)

par MIGUEL OLIVER

Directeur du Laboratoire de l'Institut Espagnol d'Océanographie, Palma de Majorque, Espagne

Résumé

La période de frai de la sardine dans la zone de la baie de Palma de Majorque dure quatre mois (novembre à février).

Les premières petites sardines apparaissent dans la zone d'alevinage en janvier (taille moyenne, 30 mm et dispersion de 20 à 35 mm).

Au cours de l'alevinage, les exemplaires se distribuent par zones par rapport à leur taille.

La fécondation est séparée de l'éclosion par quarante-huit heures environ, et la durée de la phase à l'état de larve vésiculée est de quelque trois jours.

Les petites sardines quittent le port de Palma ou, en d'autres termes, terminent l'époque d'alevinage, quand elles atteignent 100 à 110 mm elles sont âgées de huit mois à peu près. Elles commencent à devenir pigmentées lorsqu'elles atteignent 40 mm et leur pigmentation est totale lorsqu'elles atteignent 60 mm.

Abstract

The spawning of the sardine in the Bay of Palma de Majorca has a duration of four months (November to February). The small sardines appear in the nursing grounds in January (size: length from 20 to 35 mm. with an average of 30 mm.). During the hatching period, the distribution is by zone according to size.

About 48 hours elapse between fertilization and eclosion and the vesiculated larvae phase lasts about three days.

The small sardines leave the Port of Palma, or in other words end the hatching period, when they reach the length of 100 to 110 mm. They are, at that period, about eight months old. Small sardines become pigmented when they reach 40 mm. They are fully pigmented when they reach 60 mm.

* * *

Des études ont été entreprises dans la baie de Palma de Majorque pour essayer de combler les lacunes existant dans le domaine des connaissances relatives aux zones de frai de la sardine, situées au delà de l'isobathe de 40 mètres, et aux zones d'alevinage placées à l'intérieur et aux

endroits profonds des baies. On a également entrepris de dresser une carte mensuelle de distribution des œufs et des larves. Ces premières études ont été entreprises de novembre 1954 à novembre 1955 pour les œufs et les larves, et de février 1955 à mars 1956 pour l'alevinage.

En tenant compte des études faites précédemment, ainsi que des données recueillies auprès des pêcheurs de la région, on a estimé préférable de limiter les investigations à une zone restreinte afin de faciliter le travail. C'est la raison pour laquelle n'ont pas été prises en considération les eaux de l'île de Cabrera, où on a pêché des larves en mars 1954, ni celles de l'île de Dragonera et du Port d'Andraitz où, d'après les renseignements recueillis, on a capturé des œufs en novembre 1951, des larves et des œufs en février 1954, et où on sait que l'alevinage avait lieu.

Bien que, d'après nos suppositions, les trois bancs de sardines précités semblent n'en former qu'un seul, nous pensons que les œufs pondus dans la zone d'Andraitz sont à l'origine de l'alevinage constaté dans ce port, tandis que ceux trouvés à l'entrée de la baie de Palma de Majorque sont à l'origine de l'alevinage constaté dans celle-ci. Les larves trouvées près de l'île de Cabrera proviennent probablement d'une dispersion centrifuge d'une partie des œufs de la zone de frai.

L'année 1955 a été, dans cette région, d'un faible rendement en ce qui concerne la pêche des petites sardines, ce qui a rendu nos études plus difficiles.

Les stations les plus éloignées du port ont été placées aux points où l'on capture normalement la sardine adulte et sur les fonds de 50 à 60 mètres. À l'intérieur du port, on a placé trois stations, et trois zones ont été délimitées sur la carte afin de fixer l'arrivée des premiers alevins, leurs caractéristiques et leurs déplacements. Au cours des pêches de plancton la température a été relevée à 0 et à 20 mètres. Le filet employé était conique et d'un mètre de diamètre à l'embouchure. Chaque pêche a duré trente minutes. Le filet était traîné à des profondeurs variables et la zone couverte lorsque le fond le permettait était d'environ trente mètres. Les renseignements recueillis ont permis de dresser les cartes ci-jointes, dont la première indique la position d'ensemble de la zone étudiée. Les cartes suivantes indiquent la distribution mensuelle des œufs et des larves. La dernière enfin indique quelles étaient dans le port les différentes zones étudiées.

Commencement de la période de frai

C'est au cours de la première quinzaine de novembre, lorsque l'eau est à environ 20° que commence le frai. Celui-ci atteint son maximum d'intensité au cours de la deuxième quinzaine lorsque la température descend à 18°.

Nous avons constaté en novembre 1954 et en novembre 1955 que le frai avait lieu entre les isobathes de 50 et 70 mètres et que les œufs recueillis à des endroits moins profonds avaient un degré de développement plus avancé à moins qu'il ne s'agisse d'œufs détériorés ou non fécondés. Les larves, vésiculées ou non, capturées pendant ce mois mesuraient de 5 à 10 mm.

Distribution mensuelle des œufs et des larves

Les œufs et les larves pêchés dans toute la baie, en décembre, présentaient les mêmes caractéristiques que ceux pêchés en novembre (les œufs, à tous les états, et les larves, vésiculées ou non, mesurant de 5 à 10 mm). Aux isobathes de moins de 40 m les œufs étaient non fécondés ou détériorés. En février, les pêches, d'ailleurs faites en deçà de l'isobathe de

30 m, ont été négatives. En mars, on n'a trouvé des œufs que dans une seule station; ceux-ci étaient dans un état avancé. On avait déjà remarqué au cours des années précédentes qu'en mars on ne trouvait plus d'œufs de sardines dans ces mêmes eaux. Les pêches faites en septembre et octobre 1955 n'ont donné que des résultats négatifs. Ceci conduit aux conclusions suivantes:

Le frai, qui commence en novembre et dure jusqu'à la fin de février, atteint son intensité maximum au cours de la dernière quinzaine de novembre et de la première quinzaine de décembre à des températures moyennes oscillant entre 19° et 17°.

Les pêches les plus abondantes d'œufs, à la première phase de développement, sont réalisées aux isobathes de 50 à 70 mètres. La dispersion d'œufs à différents stades de développement a lieu entre les isobathes de 40 et 100 mètres. Les larves sont alors réparties sur toute l'étendue de la baie depuis l'isobathe de 30 mètres jusqu'à celle de 50 mètres. Bien que l'on n'ait pas capturé de larves sur les fonds de moins de 30 mètres, nous sommes cependant certains de leur présence sur ces lieux puisque, peu de temps après, on les retrouve transformées en alevins à l'intérieur du port. La raison est peut-être qu'à ce moment les larves acquièrent une certaine mobilité (leur taille atteint alors 10 à 20 mm) qui leur permet d'esquiver le filet à plancton et on ne peut plus les capturer jusqu'au moment où, à l'aide d'engins appropriés, il est possible de le faire à l'intérieur du port et en dedans de l'isobathe de 5 mètres. Elles ont alors atteint une taille moyenne de 30 à 40 mm (avec des variations maxima de 20 à 50 mm). Peut-être serait-il possible avec un trawl planctonique ou avec des filets ayant une plus vaste embouchure d'aboutir à des pêches positives dans cette région.

Début de l'alevinage et distribution des alevins

À l'intérieur du port, dans les trois zones prévues, on a utilisé des engins de pêche destinés à la capture d'*Anphia minuta* et qui, à certaines saisons, sont également utilisés pour la pêche des petites sardines. En 1955, les premiers alevins (30 à 40 mm) furent pêchés en février. En 1956, les pêches eurent lieu en janvier et donnèrent des spécimens de 20 à 35 mm. Nous pouvons donc affirmer que les petites sardines apparaissent dans le port, dès janvier, et qu'elles restent un certain temps dans la zone « A », c'est-à-dire en dedans de l'isobathe de 5 mètres. Dès qu'ils atteignent 40 mm environ, les alevins s'éloignent vers la zone « B » (fonds de 5 à 10 m) et atteignent ensuite la zone « C » (fonds de 20 m). Ils ont alors une taille de 70 à 80 mm. Ensuite ils continuent à gagner en profondeur jusqu'à ce qu'ils soient capturés par les pêcheurs sur des endroits de frai et de pêche.

Développement des alevins

La taille moyenne des sardines capturées en janvier dans la zone « A » est de 30 mm et leur dispersion de 20 à 35 mm. La taille est donc invariable à l'intérieur de la zone tandis que la dispersion maximum peut atteindre au début, bien que tout à fait exceptionnellement, 50 mm. Plus tard ces bancs de sardines épars en raison de leur passage dans la zone « B » ne subissent aucun changement jusqu'au début d'avril, moment où la capture d'exemplaires dans cette zone est extrêmement rare ce qui prouve que les larves n'y affluent plus ou presque plus.

En mars les exemplaires capturés dans la zone « B » mesurent 50 mm et leur dispersion est de 35 à 65 mm. À la fin d'avril on ne les rencontre plus que rarement. On commence à

capturer quelques spécimens dans la zone « C » vers la mi-avril, leur dispersion étant de 60 à 95 mm et leur taille moyenne de 80 mm. Ils n'atteignent 90 mm qu'en mai avec une dispersion de 60 à 105 mm. En août les derniers exemplaires quittent cette zone pour s'incorporer aux bancs d'adultes.

Nous constatons donc ici une distribution par zone suivant les tailles avec ségrégation constante de l'une à l'autre, tout en maintenant quelques tailles à peu près constantes dans chaque zone et un continuel interchange. A partir de l'apparition des premières petites sardines, le mouvement vers les bancs de pêche est donc constant et l'apparence statique de ces bancs dans les différentes zones provient de la venue de nouvelles masses d'exemplaires. La vision isolée de groupes d'une seule zone peut nous masquer le développement de la sardine dans cette phase initiale, mais la vision d'ensemble telle que la montre le tableau No. II peut nous confirmer l'idée de la croissance exposée par Navarro et Oliver dans leurs études sur la sardine des Baléares en 1950 et 1951.

Développement de l'œuf de sardine observé en aquarium

Le nécessaire a été fait, en novembre 1954, pour observer, en laboratoire, des œufs de sardine vivants. Les œufs ont été pêchés le 23 novembre à 13 h 30 et la première observation au microscope a eu lieu à 16 h 30. Tous les œufs, ou à peu près, étaient alors au stade de développement 3 (Fig. No. 1). L'embryon était peu développé et complètement soudé à la masse vitelline. Les œufs furent placés *in vitro* et maintenus à une température ambiante.

Le 24, à 8 h 30, la plupart des œufs avaient atteint le degré de développement que nous avons précédemment appelé IV. Le diamètre de l'œuf était, en moyenne, de 1,541 mm, celui de la sphère vitelline de 0,875 mm. Les dessins ci-après ont été réalisés à l'aide de la chambre claire. L'embryon un peu plus développé (Fig. No. 2) représente la queue à demi détachée, bien que restant encore immobile. A 11 h 30, presque tous les spécimens avaient la queue déjà complètement détachée mais peu mobile.

A 12 h 30, la mobilité des queues était remarquable, l'embryon présentant un tiers de son corps détaché de la masse vitelline (Fig. No. 3). Dès lors la mobilité s'est accrue jusqu'à ce que, à 18 heures, quelques-uns des embryons aient commencé à casser leur capsule, commençant ainsi leur vie de larve vésiculée. A 22 h, la plupart des embryons avaient quitté leur capsule.

Le 25, à 20 h 30, les larves vésiculées restantes ayant une vitalité suffisante ont été mesurées. Leur longueur était de 4 mm et le plus grand diamètre de la masse vitelline de 1 mm. Jusqu'à ce moment l'eau n'avait pas été changée.

Le 26, à 9 h, la mobilité des larves, quoique restreinte, n'a permis de recueillir que des mesures approximatives. La longueur des larves était alors d'environ 4,5 mm et le diamètre de la masse vitelline de 0,9 mm. A 11 h 30 deux exemplaires ayant préalablement été fixés dans le formol, il a été possible d'obtenir les dessins ci-après à l'aide de la chambre claire (Fig. No. 4).

Le 27, les exemplaires étaient toujours dans de bonnes conditions bien que la vésicule vitelline ait été entièrement absorbée et qu'il n'en soit plus resté de traces. La mobilité a augmenté d'une manière irrégulière, consistant en des contorsions du corps, coupées de périodes de repos. La taille était d'environ 5 mm. Les spécimens furent alors placés dans un plus grand bassin et l'eau changée.

Le 29, tous les exemplaires étaient encore en bon état et l'eau a été changée une autre fois.

Le 30, à 8 h 30, quelques spécimens furent prélevés afin de permettre l'établissement de la Fig. No. 5. Leur taille était alors de 6 mm. environ; A 18 h. aucun changement n'était constaté.

Le 1^{er} décembre, à 10 heures, il n'y avait encore aucun changement. C'est alors qu'on a installé un dispositif pour renouveler l'eau d'une manière constante mais, malgré ce dispositif, à 11 heures, tous les exemplaires étaient morts.

Développement hypothétique de la sardine pendant la première année de sa vie

Comme complément à cette note, nous avons essayé de dresser un schéma hypothétique du développement de la sardine depuis l'œuf, jusqu'à ce que, ayant une année de vie, elle arrive à son premier frai. Ce schéma n'est pas arbitraire mais découle de nos observations. Toutefois, ne disposant pas de données suffisantes pour traduire ce cycle par une loi mathématique, nous estimons qu'il vaut mieux considérer ce schéma comme hypothétique bien que, croyons-nous, il ne doive guère s'éloigner de la réalité, au moins en ce qui concerne la sardine de notre région.

Nous nous sommes basés également pour l'établir, sur les études faites par d'autres chercheurs, tels que Gomez Larrañeta, R. Roda, Andreu, Vives, Planas, etc., qui ont travaillé ou qui travaillent dans des régions voisines et susceptibles d'avoir des points de contact ou des similitudes avec la nôtre. Nous nous sommes également référés aux études de Gamulin ainsi qu'aux études que nous avons faites sur la sardine de Minorque (1947) en collaboration avec le Dr. Massuti, et celle de Majorque (en 1951) avec le Dr. Navarro.

Dans le schéma, le commencement du cycle correspond à n'importe quel jour de la période de frai, et la fin a lieu, dans chaque cas, une année après. C'est la raison pour laquelle nous indiquons les mois sans que cette dénomination signifie rien de strict par rapport à la position réelle de ces mois dans l'année.

Dans le tableau No. 3, nous indiquons les moyennes mensuelles relevées pour la sardine de Majorque, au cours des différentes années, ainsi que pour la zone d'alevinage du port de Palma. Les moyennes indiquées pour les années 1950 et 1951 correspondent à un travail publié dans le Bulletin de l'Institut Espagnol d'Océanographie par Navarro et Oliver. Les données relatives à 1952, 1953 et 1954 encore inédites, font partie d'une étude résumée sur la sardine d'Espagne, en général, que le Dr. Navarro est en train de rédiger.

Enfin les chiffres se rapportant à 1955 et 1956 sont propres à la présente communication.

La plupart des renseignements concernant les tailles en juillet-octobre sont inférieurs à la réalité, car la dispersion de la zone « C » avait déjà commencé à cette époque-là. Les exemplaires d'une taille supérieure à 10 cm ont déjà atteint les zones les plus profondes de la baie. On trouve, par exemple, des groupes de sardines indiquant que les moyennes de juillet et d'août sont supérieures à celles correspondant à la même époque au cours d'autres années. On a étudié pendant ces mois deux groupes pêchés en dehors de la zone « C » (entre les isobathes de 20 et de 40 m). Celui de juillet présentait une taille moyenne de 11,1 cm et celui d'août 10,6 cm, les dispersions des tailles étant pour juillet de 9,5 à 13,5 cm et pour août de 9 à 12,0 cm. Un autre groupe de juillet capturé en pleine zone « C » a présenté une dispersion de tailles de 7,0 à 10,5 cm et une moyenne de 8,8 cm.

Pour fixer à 140-145 mm la taille de sardines d'un an nous avons utilisé de nombreux travaux effectués dans différentes zones de la Méditerranée espagnole et notamment ceux que nous avons réalisés à Vigo et à Majorque. Voici les moyennes annuelles d'après divers auteurs:

		L ₁	L ₂	
Andreu, R. Roda y G. Larrañeta	(1950)	113	138	Castellón
Andreu, R. Roda y G. Larrañeta	(1950)	138	156	Formentera
Massutí, Valls y Navarro	(1950)	145	175	Palma
Bardán y Navarro	(1952)	135	165	Málaga
G. Larrañeta y R. Roda	(1954)	141	166	Torre Vieja
G. Larrañeta y R. Roda	(1954)	138	159	Altea
G. Larrañeta y R. Roda	(1954)	140	160	Alicante

La seule taille considérée ici étant celle correspondant à la première année, nous ne donnons ci-après que les renseignements fournis par les dits auteurs pour L₁ et L₂, bien qu'ils signalent parfois ceux de L₃ et L₄, etc.

Signalons que pour L₁, la taille de 113 indiquée pour Castellón est tout à fait anormale, et, ainsi que l'ont indiqué les auteurs eux-mêmes, probablement déduite d'une fausse ligne. Nous devons donc considérer cette taille comme rectifiée dans la première partie du schéma pour laquelle nous nous sommes basés sur les observations faites sur des œufs développés en aquarium. D'après les études du Dr. Gamulin, ces œufs ont commencé leur cycle de développement aux premières heures du jour. C'est la raison pour laquelle nous estimons que 48 h séparent l'éclosion de la fécondation.

Toujours d'après nos observations, nous plaçons la résorption totale de la vésicule vitelline trois jours après l'éclosion. La phase de moindre mobilité larvaire correspond à une taille inférieure à 15 mm. Le chiffre de 10 jours est probablement la donnée la plus arbitraire contenue dans le schéma.

La moyenne de 30 mm correspondant à celle de l'apparition dans la zone d'alevinage a été obtenue à l'aide des premiers groupes apparus dans cette zone. La durée de deux mois est celle qui sépare dans notre région le début de la période de frai (début du mois de novembre) de celle de l'alevinage (début du mois de janvier).

Compte tenu des maxima et des minima des groupes capturés dans les zones « A » et « B », nous indiquons comme taille moyenne 40 mm pour le commencement de la ségrégation dans la zone « A ».

Signalons que, dans les groupes capturés au début de janvier dans la zone « A », on a trouvé des exemplaires dont la taille était supérieure à 40 mm, ce qui provient à notre avis du fait que, étant peu nombreux, ils sont retenus par la masse. Nous pourrions qualifier ce phénomène d'inertie au déplacement.

L'apparition des exemplaires dans la zone « B » ayant lieu vers la mi-mars pour atteindre sa plénitude en avril, il y a lieu de compter 4 mois à partir du commencement de la période de frai.

A partir de ce moment, la croissance, qui est relativement lente (entre 10 mm et 40 mm), devient plus intense probablement en raison de la plus grande activité du poisson qui a atteint sa forme adulte et est à peu près, sinon entièrement, couvert d'écaillés. Les exemplaires de

moins de 40 mm sont entièrement dépourvus de pigment. La pigmentation ne commence qu'à ce moment pour devenir complète aux environs de 60 mm. Les petites sardines restent alors 4 mois environ dans les zones « B » et « C », et atteignent 100 à 110 mm. Elles commencent à ce moment leur déplacement vers les lieux de frai et de pêche.

Bien que nous n'indiquions pas la taille des sardines au moment de leur incorporation à la zone de frai et de pêche, nous pensons que cette taille est de 120 à 130 mm et qu'elle a lieu approximativement au cours du dixième et onzième mois. La sardine arrive à cette époque au terme de sa première année de vie, qui coïncide avec son premier frai; elle atteint alors 140-150 mm.

I. — Tableau d'ensemble des pêches positives

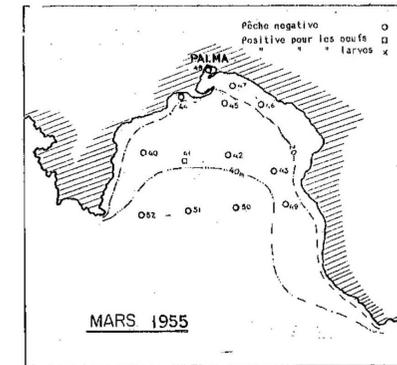
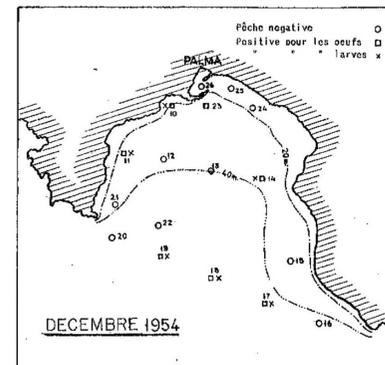
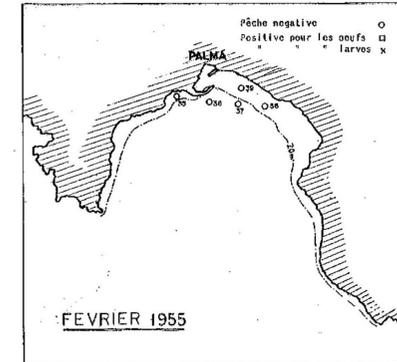
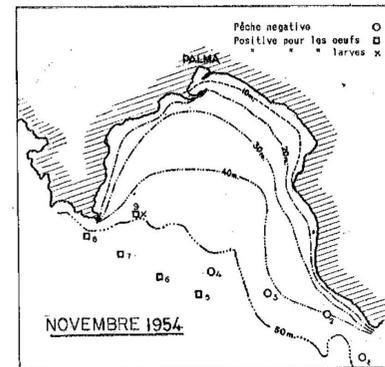
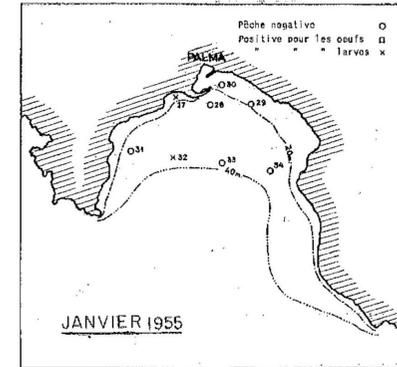
Date	Opé. no.	Heure	ŒUFS											LARVES				TEMP.	
			0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	T	Vésicules	5 mm	10 mm	T	0 m	20 m	
23-XI-54	5	10.30	—	186	9	—	1	—	1	1	—	198	—	—	—	—	17° 90	—	
»	6	11.15	40	69	—	—	—	—	11	—	1	121	—	—	—	—	18° 40	—	
»	7	12.00	—	159	—	—	—	—	—	3	—	162	—	—	—	—	18° 30	—	
»	8	12.45	32	4	—	88	—	—	—	1	—	105	1	—	—	1	18° 40	—	
»	9	13.30	178	—	—	499	—	—	—	3	1	681	4	—	—	4	18° 30	—	
14-XII-54	10	9.30	10	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	7	—	7	17° 00	17° 00	
»	11	10.40	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	2	17° 50	17° 50	
»	14	10.05	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	
17-XII-54	17	12.15	41	—	1	11	16	—	2	15	2	88	1	9	—	10	17° 60	17° 60	
»	18	13.00	109	6	18	—	1	—	9	14	8	165	1	1	—	2	17° 50	17° 40	
»	19	13.00	15	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	17° 40	17° 40	
18-XII-54	23	9.25	5	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	17° 10	16° 50	
21-I-55	27	9.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	15° 70	15° 70	
28-I-55	32	10.05	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	15° 40	15° 40	
17-III-55	41	10.45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	14° 30	13° 80	
8-XI-55	69	9.55	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	20° 20	20° 20	
»	70	12.10	4	—	4	—	—	—	—	1	1	10	—	—	—	—	20° 30	20° 30	
10-XI-55	72	9.15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	20° 20	20° 20	
»	73	10.05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	20° 30	20° 30	
»	74	11.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	6	20° 40	20° 30	

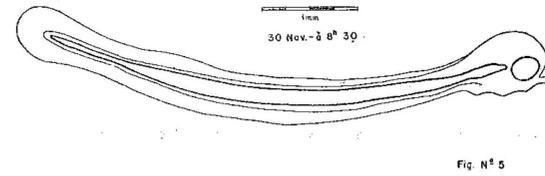
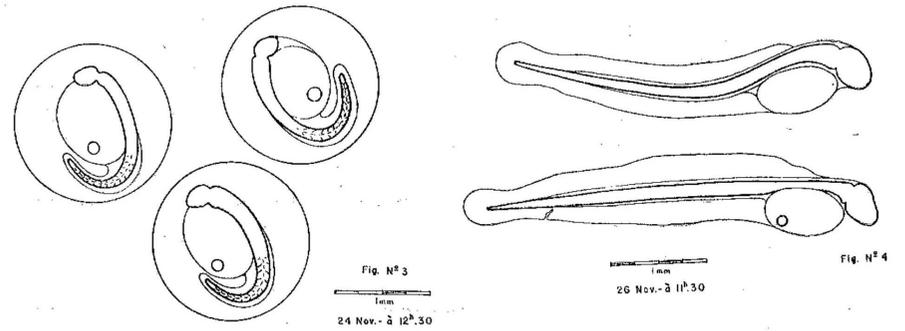
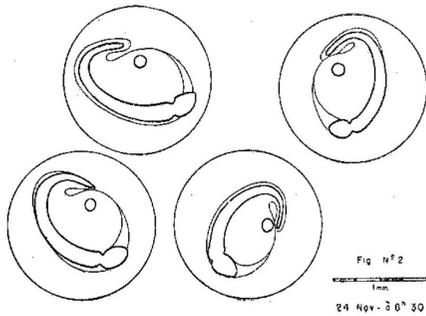
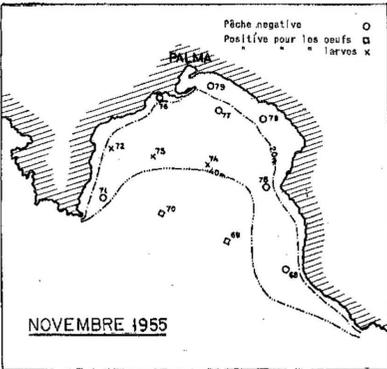
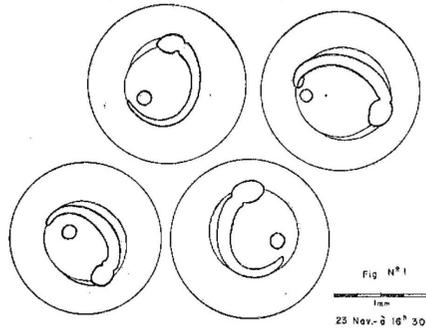
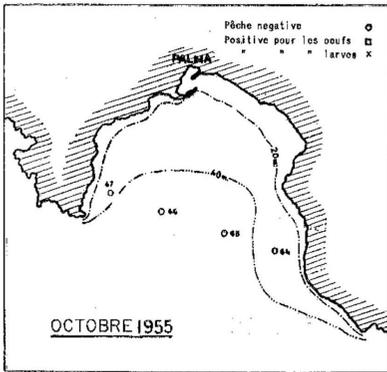
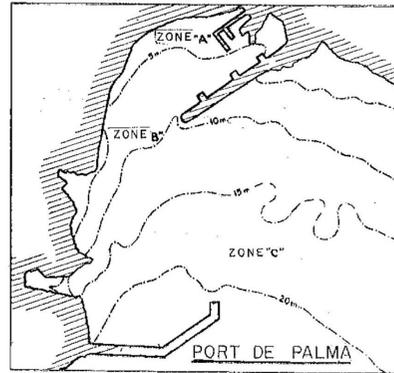
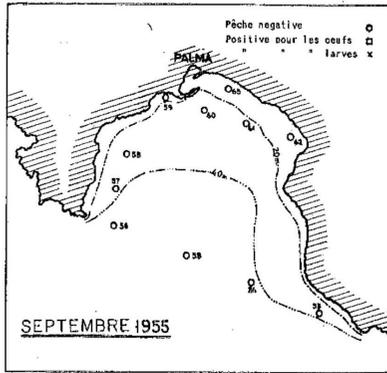
II. — Distribution par zone et par taille des alevins étudiés en 1955 et 1956

Zone	Date	1955												1956									
		15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
A	4-II-1955				63	30	13																
A	23-II-1955			6	107	148	114	3	1														
A	2-III-1955			11	92	121	9																
A	9-III-1955			52	44	4																	
A	14-III-1955			55	39	5																	
A	30-III-1955		4	45	40	8		2	1														
B	18-III-1955					2	10	23	30	20	9	4											
B	13-IV-1955							11	36	29	2												
C	27-IV-1955											6	14	15	30	15	6	1					
C	10-V-1955														3	12	2						
C	18-V-1955									1	3	2	5	13	39	33	22	8					
C	31-V-1955								1			1	1	7	12	26	35	12	7				
C	4-VIII-1955												4	2	11	7	7	4	1				1
A	7-I-1956		3	53	46	21																	
A	10-I-1956			3	59	8																	
A	21-II-1956			5	10	33	70	10															
A	5-III-1956					6	19	3	1	5													
A	20-III-1956			6	92	92	87	21	2														

III. — Moyennes mensuelles pour les sardines étudiées dans le port de Palma de Majorque

MOIS	1950		1951		1952		1953		1954		1955		1956	
	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N
Janvier	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,1	193
Février	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,4	485	3,7	128
Mars	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8	222	3,3	620	3,6	334
Avril	—	—	7,3	99	—	—	7,1	202	4,7	100	6,5	165	—	—
Mai	—	—	8,7	566	7,5	249	—	—	—	—	8,9	245	—	—
Juin	—	—	9,8	912	7,9	100	8,1	100	—	—	—	—	—	—
Juillet	—	—	9,2	804	10,3	289	9,0	194	—	—	—	—	—	—
Août	8,4	202	9,8	901	10,6	100	9,7	200	—	—	8,9	37	—	—
Septembre	9,6	456	9,9	632	8,3	146	—	—	—	—	—	—	—	—
Octobre	9,4	226	10,9	111	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Novembre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Décembre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—





SCHEMA HYPOTHETIQUE DU DEVELOPPEMENT DE LA SARDINE PENDANT SA PREMIERE ANNEE DE VIE

Mois	Jours		Fécondation	Taille moyenne
	2	}	Oeufs	
			Ecllosion	
	5	}	Larve vésiculée	
			Résorption de la vésicule	5 mm
	10	}	Phase de mobilité minima	10 mm
1		}	Phase de mobilité active croissante	
2			Apparition dans la zone d'alevinage	30 mm
3		}	Vie en zone « A »	
4			Début du déplacement	40 mm
5				
6		}	Vie en zone « B » et « C »	
7				
8			Sortie du port, émigration vers les zones de ponte et de pêche	110 mm
9		}	Vie en zone intermédiaire par fonds supérieurs à 20 m	
10				
11		}	Recrutement	
12			Première année de vie	140 à 145 mm