

# A C T A   A D R I A T I C A

INSTITUT ZA OCEANOGRFIJU I RIBARSTVO — SPLIT  
FNR JUGOSLAVIJA

---

---

Vol. VIII. No. 3.

## ETUDE INTENSIVE D'UNE AIRE DE LA PONTE DE LA SARDINE (*SARDINA PILCHARDUS* WALB.) EN ADRIATIQUE MOYENNE EN 1950–1951.

T. Gamulin et J. Karlovac



SPLIT 1956



ETUDE INTENSIVE D'UNE AIRE DE PONTE DE LA  
SARDINE (*SARDINA PILCHARDUS* WALB.) EN ADRIATIQUE  
MOYENNE EN 1950 — 1951

par

Tomo Gamulin et Jožica Karlovac

*Institut d'océanographie et de pêche, Split*

INTRODUCTION

Des croisières diverses et de nombreuses pêches planctoniques, effectuées entre 1947. et 1950. presque tout le long de l'Adriatique ont amené la découverte des principales aires de ponte de la sardine dans cette mer (Gamulin, 1954). Ces investigations ont permis d'établir que la sardine fraie sur des positions déterminées dans le choisis desquelles jouent probablement un rôle la profondeur du lieu, la température, la salinité, peut-être même la quantité de plancton ou peut-être aussi d'autres facteurs inconnus jusqu'à présent. Il est une constatation particulièrement importante pour la connaissance de l'oecologie de la sardine à l'époque plus froide de l'année, c'est-à-dire quand la pêche a déjà cessé, c'est que les aires de ponte principale ne sont pas très éloignées des pêcheries estivales. Aussi, le premier auteur suppose-t-il que la sardine ne se reproduit pas à des profondeurs plus grandes et que, probablement, ses déplacements à cette époque de l'année, n'atteignent pas une grande amplitude surtout dans la région de l'Adriatique moyenne.

Tous les renseignements recueillis jusqu'à présent n'ont eu pour la plupart, qu'un caractère d'orientation étant donné que le matériel planctonique n'a pas toujours été recueilli en vue de l'étude de la ponte de la sardine, que les stations n'ont pas été régulièrement réparties ni quant à l'époque ni quant à l'emplacement et que, d'autre part, les méthodes de pêche laissaient à désirer. C'est pourquoi, il conviendrait, sur une aire de moindre étendue de vérifier les données obtenues jusqu'ici. Ensuite, une des tâches essentielles serait d'établir si les oeufs de sardine se trouvent dans la mer en quantité suffisante et quelle est leur répartition, enfin, les investigations planctologiques ne pourraient-elles pas, peut-être, contribuer à éclairer d'autres problèmes de l'oecologie de la sardine et, en premier lieu aider à connaître la grandeur de la population de sardine en frai, et servir ensuite de point de départ à une information éventuelle sur le rapport entre la fraie et le renouvellement du stock.

Dans ce but, nous avons choisi la principale aire de ponte de l'Adriatique moyenne dans les parages de la ponte ouest de l'île de Hvar. Entre octobre 1950. et avril 1951., donc pendant toute une saison de reproduction, nous avons effectué cinq voyages, ayant, englobé chaque fois 45 stations fixés. Le plan de ces investigations a été dressé par le premier auteur.

#### REGION EXPLOREE ET METHODES DE TRAVAIL

Etant donné que, jusqu'à présent, le plus grand nombre de pêches planctoniques a eu lieu dans la région des archipels de la Dalmatie moyenne, les données s'y rapportant sont donc les plus sûres (Gamulin, 1940., 1948., 1954., Gamulin et Hure, 1955.). Il semble que le centre de la frayère principale dans cette région s'étende de l'île de Šolta et de la partie ouest de Brač, en passant par la pointe occidentale de l'île de Hvar (cap Pelegrin) jusqu'aux îles Pakleni (au sud de la pointe occidentale de l'île de Hvar). Les raisons que nous ont fait donner la préférence à cette aire de ponte sont les suivantes:

1. Elle occupe une position centrale sur la côte orientale de l'Adriatique. Elle est bornée d'une côté par le littoral dalmate et de l'autre ouverte vers le large. De plus, ce qui est très important, elle est en grande partie abritée par des îles, ce qui permet d'y opérer aussi par gros temps hivernal.

2. Elle est complètement isolée des autres frayères: la dépression de Jabuka la sépare de celle de l'Adriatique nord, et de celle de Palagruž elle est isolée par des fonds de 160 à 180 m. Entre ces positions, au-dessus des profondeurs plus grandes, on a jamais, jusqu'à présent, constaté la présence de concentrations d'une certaine importance d'oeufs de sardine.

3. D'après tout ce qu'on a pu savoir, il semble que ce soit là la meilleure aire de ponte de la sardine. Non seulement on y trouve constamment, d'octobre à avril, des oeufs dans le plancton, mais aussi, c'est de cette région que proviennent les captures d'oeufs les plus abondantes.

4. Dans la région des archipels de la Dalmatie moyenne se trouvent le plus riches pêcheries de sardine de toute l'Adriatique et la pêche y commence en premier lieu.

Cinq voyages ont englobé toute la période de fraie:

- I. du 28. octobre au 9. novembre 1950.,
- II. du 28. novembre au 10. decembre 1950..

- III. du 8. au 20. janvier 1951.,  
IV. du 8. au 17. février 1951.,  
V. du 27. mars au 5. avril 1951.

Le premier voyage a eu lieu au début de la ponte, quand la pêche de la sardine avait pris fin; le second a été effectué durant la principale fraie de l'automne; le troisième et le quatrième pendant le maximum hivernal; le cinquième à l'époque où la ponte diminue et où commence la pêche de la sardine (Tabl. ~~V~~—IX).

Chaque voyage comportait 45 stations fixes dont deux seulement étaient situées dans la région plus restreinte des canaux (Canal de Split, st. no. 1 et 5). Toutes les autres étaient, plus ou moins, uniformément réparties sur toute la région explorée, mais avec le plus de densité dans les parages de la pointe occidentale de Hvar (cap Pelegrin). Une certaine attention a été accordée aux abords de l'isobathe de 100 m, mais au delà de cette profondeur, nous n'avons procédé qu'à un assez petit nombre de pêches, étant donné que les données, obtenus jusqu'à présent, avaient été négatives.

Au cours des voyages II. et IV. ont été ajoutés deux profils extraordinaires et ceci, en décembre près de l'îlot de Palagruž ou, l'on connaît une aire de ponte plus importante et, en février, jusqu'au milieu de l'Adriatique (îlot de Jabuka — Pomo). La région de Jabuka avait, jusqu'à présent, été toujours négative en oeufs de sardine. Au cours de ce voyage ont été effectuées aussi quelques pêches de plancton aux abords de l'île de Lastovo.

Alors que la plupart des résultats, acquis jusqu'à présent, avaient été basés sur des pêches standard au filet en étamine, le centre de gravité de ce travail a été établi sur les traînes verticales qui fournissent de meilleurs données quantitatives. On s'est servi du filet Helgoland (K ü n n e, 1933.) et pour que les données soient plus exactes, deux traînes parallèles ont toujours été effectuées. En outre, sur chaque station, on a donné un coup de filet standard oblique au moyen d'un engin en étamine (2 m de diamètre), d'une durée de demi-heure, selon notre procédé habituel.

Une comparaison des résultats, entre les pêches verticales et les pêches obliques montre, que dans l'essentiel, la majorité des données obtenues concordent plus ou moins. Nous ne sommes pas entré dans l'analyse mathématique de ces valeurs, mais par contre, pour plus de simplicité et de clarté, les résultats auxquels on a abouti par ces deux modes de pêche sont indiqués séparément sur les cartes par des contours de la densité des oeufs de sardine en trois gradations différentes: »A«, »B« et

»C«. Pour les pêches verticales, les valeurs reportées sur les tableaux et les cartes expriment la quantité d'oeufs au-dessous de 1 m<sup>2</sup> de surface de la mer et pour les traînes obliques, la quantité absolue capturée sur chaque station (Fig. 1a — 5a, 1b — 5b, Tabl. V — IX). Cependant, sur le tableau II, figure la répartition, en pourcentage des oeufs de sardine, pour chacune des régions séparées sur le tableau par des traits horizontaux, compte tenu de la gradation de densité de la région correspondante.

Sur toutes les stations ont été faits des relevés de température de la mer et sur quelques unes dosage de la salinité et, ceci, en surface, à 10 et 20 m ainsi qu'à proximité immédiate du fond. Sous le terme d'homothermie, tel que nous l'avons employé dans ce travail, on n'entend pas l'homothermie, tel que nous l'avons employé dans ce travail, on n'entend pas l'homothermie hydrophysique stricte, mais on lui a donné un sens peu plus large avec une marge d'oscillation de la température même de 1° C environ.

## DONNEES

I<sup>er</sup> voyage, du 28. X. au 9. XI. 1950.

(Fig. 1a, 1b, Tabl. II et V)

La ponte caractérisée par une densité moyenne 10,1 oeufs au m<sup>2</sup> s'est étendue à toute la région au sud des îles de Drvenik, de Šolta, à la partie sud-ouest de Brač tandis que aux Splitska vrata se trouve le foyer de la fraie dont la densité moyenne s'élève à 61,6 oeufs au m<sup>2</sup>. La ponte n'a pas atteint l'île de Hvar. Les stations, au voisinage du cap Pelegrin ainsi que certaines stations des îles Pakleni étaient négatives. Au sud de cette région, jusqu'à l'extrémité ouest de l'île de Korčula, on a constaté une fraie avec densité moyenne de 6,5 oeufs au m<sup>2</sup>. Près de l'île de Vis toutes les stations, sauf une seule, étaient négatives. Une certaine quantité d'oeufs a été trouvée à proximité de l'île de Svetac. Sur la totalité de tous les oeufs notés au cours de ce voyage 79 % proviennent de la frayère principale, et 17 % des parages de Svetac.

*Température.* Sur l'aire de ponte principale des environ de Šolta, l'homothermie tend à s'installer (17,2 — 18,5° C) et, sur deux stations seulement de cette aire, on a observé une anothermie: les couches supérieures accusant une température de 19,4 à 19,6° C et les couches d'eau à proximité du fond de 14,8 à 15,2° C.

L'aire de reproduction, près de Svetac, montre aussi presque la même température, mais seulement dans les couches supérieures (17,8 — 18,3° C), tandis que vers le fond, elle est encore toujours sensiblement plus froide (14,0 — 14,6° C).

Et même dans la région de ponte très faible, des îles Pakleni, jusqu'à l'extrémité occidentale de Korčula, la stratification se rapproche presque de l'homothermie, mais, dans les couches supérieures, l'eau est d'1° C, à peu près, plus chaude que sur les frayères. Des conditions presque semblables ont été constatées dans la région de l'île de Vis.

*Salinité.* Celle-ci, dans toute cette région, compte tenu, toujours, de toutes les couches d'eau, varie de 37,21 à 38,66 ‰. Sur l'aire de ponte de Šolta elle s'élève de 38,28 à 38,57 ‰ et près de Svetac de 38,53 à 38,61 ‰. Aucune différence de salinité n'a été enregistrée entre les stations positives et les négatives.

II<sup>e</sup> voyage, du 28. XI. au 10. XII. 1950.

(Fig. 2a, 2b, Tabl. II et VI)

Le foyer de la ponte de novembre s'est étendue à toute la région au sud de Šolta jusqu'à la pointe occidentale de l'île de Hvar et des îles Pakleni et a atteint une densité moyenne de 147,1 oeufs au m<sup>2</sup>. Toutes les stations de la région explorée étaient positives, mais la densité des oeufs devenait de plus en plus faible en allant vers le large. De même aussi, au voisinage de Vis, la fraie était très faible, de sorte qu'une proportion de 85 % de la totalité des oeufs de sardine appartient à l'aire principale de reproduction.

*Température.* Sur toutes les stations de la frayère passe progressivement à une homothermie de 16,2 à 16,4° C environ. Les autres positions accusent aussi une tendance à laisser s'établir l'homothermie, mais, d'une façon générale, la mer est un peu plus chaude dans les couches supérieures, alors que, entre 60 et 80 m la température s'abaisse toujours de 1 à 2° C. Sur ces positions, la fraie est d'ordinaire, plus faible. Aux abords de l'îlot de Svetac, la température est un peu plus basse que dans les autres endroits.

*Salinité.* Au cours de ce voyage les oscillations de la salinité n'ont pas accusée d'amplitude notable. Sur presque toutes les stations elle dépasse 38,00 ‰ sauf dans le canal de Split (32,74 ‰) et près de Drvenik (37,23‰). Aucune différence dans la quantité des oeufs n'a été constatée en relation avec la salinité.

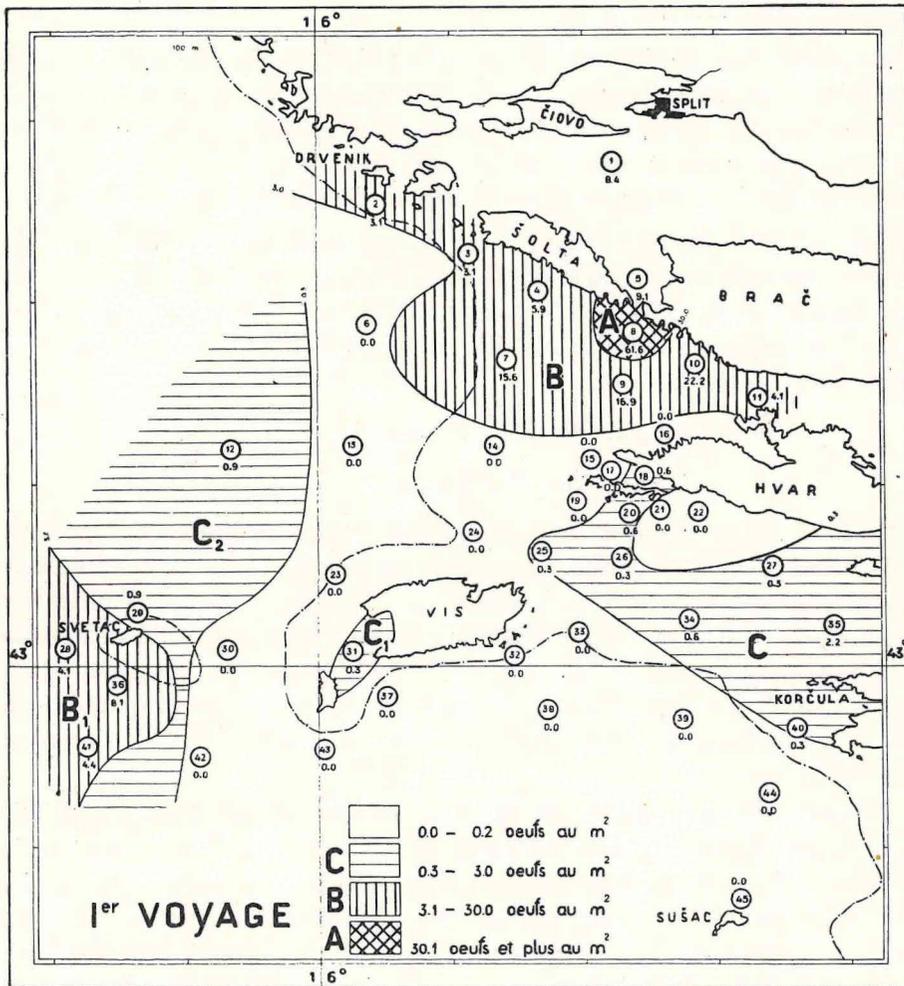


Fig. 1a. Traîne verticales. Répartition des oeufs de sardine pendant le 1<sup>er</sup> voyage, du 28. X au 9. XI. 1950. Le chiffre, dans le cercle, indique le numéro d'ordre de la station. Le chiffre en dehors du cercle la quantité d'oeufs de sardine pour 1 m<sup>2</sup>. Les régions des trois différentes gradations de densité sont désignées par les lettres «A», «B» et «C».

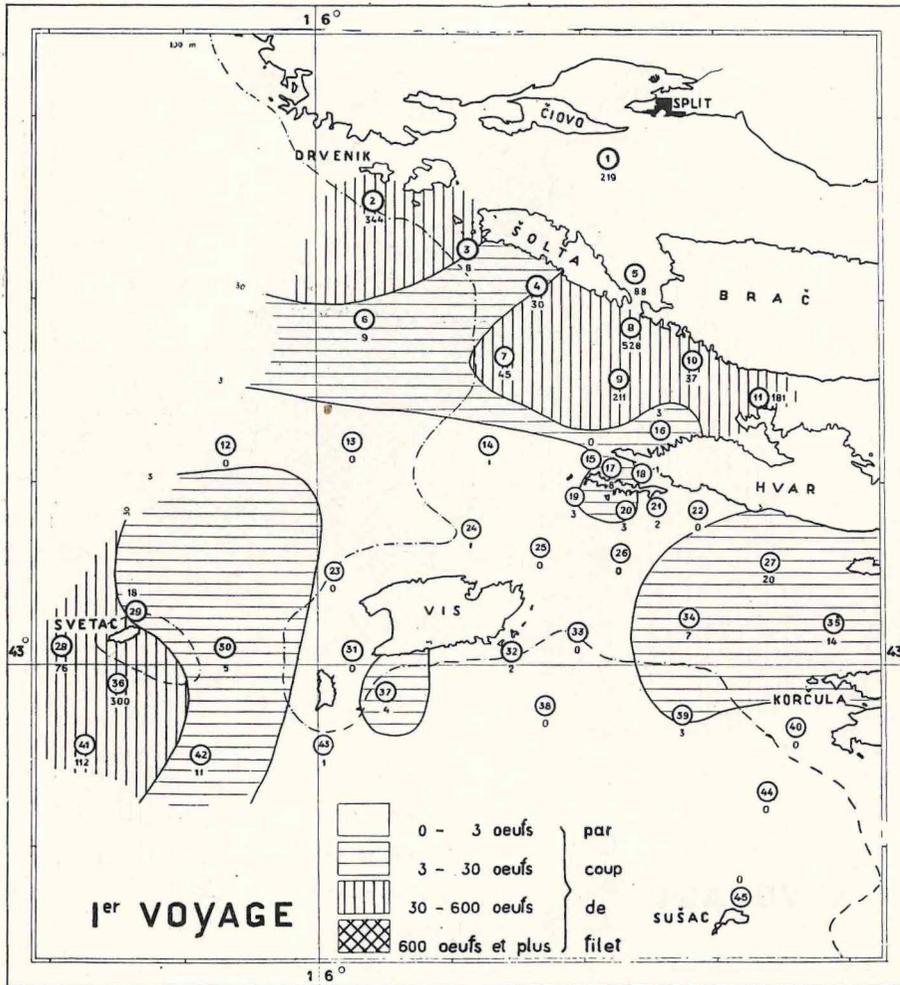


Fig. 1b. Traînes obliques. Répartition des oeufs de sardine pendant le 1<sup>er</sup> voyage, du 28. X. au 9. XI. 1950. Le chiffre, dans le cercle, indique le numéro d'ordre de la station. Le chiffre en dehors du cercle indique la quantité d'oeufs de sardine dans un traîne oblique standard.

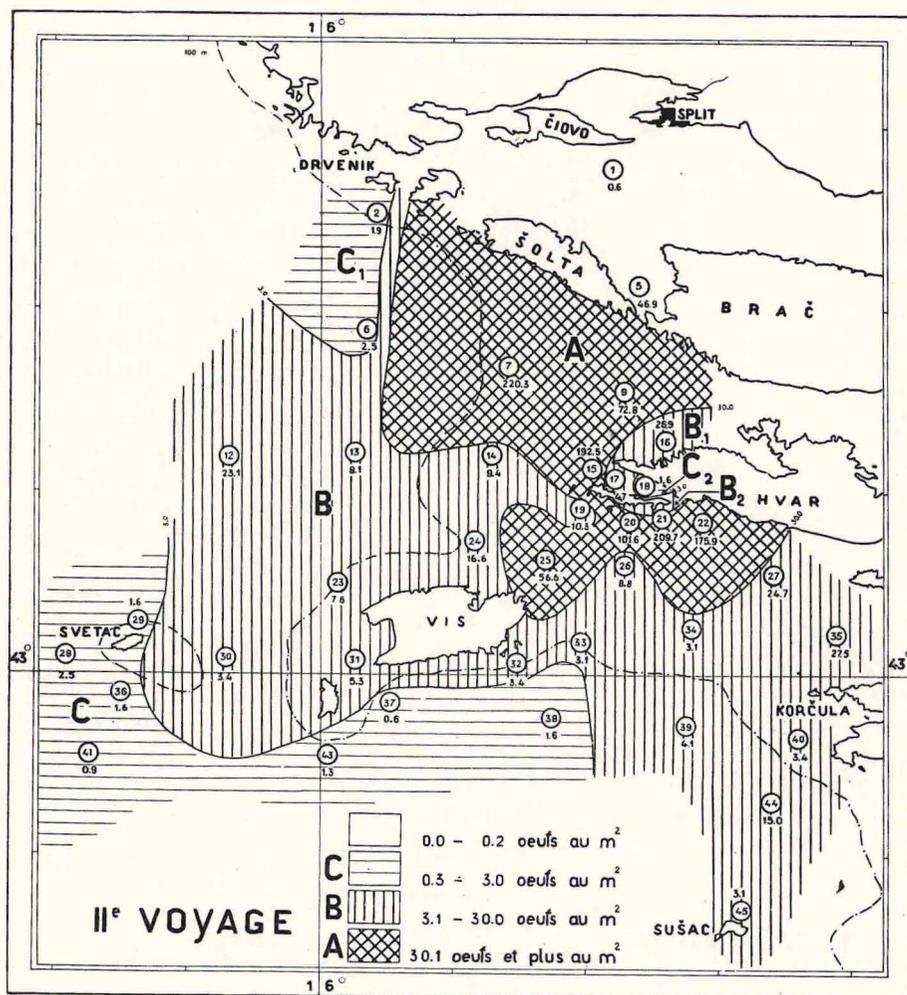


Fig. 2a. Traînes verticales. Répartition des oeufs de sardine pendant le II<sup>e</sup> voyage, 28. XI. au 10. XII. 1950. Le chiffre, dans le cercle, indique le numéro d'ordre de la station. Le chiffre en dehors du cercle la quantité de sardine pour 1 m<sup>2</sup>. Les régions de trois différentes gradations de densité sont désignées par les lettres »A«, »B« et »C«.

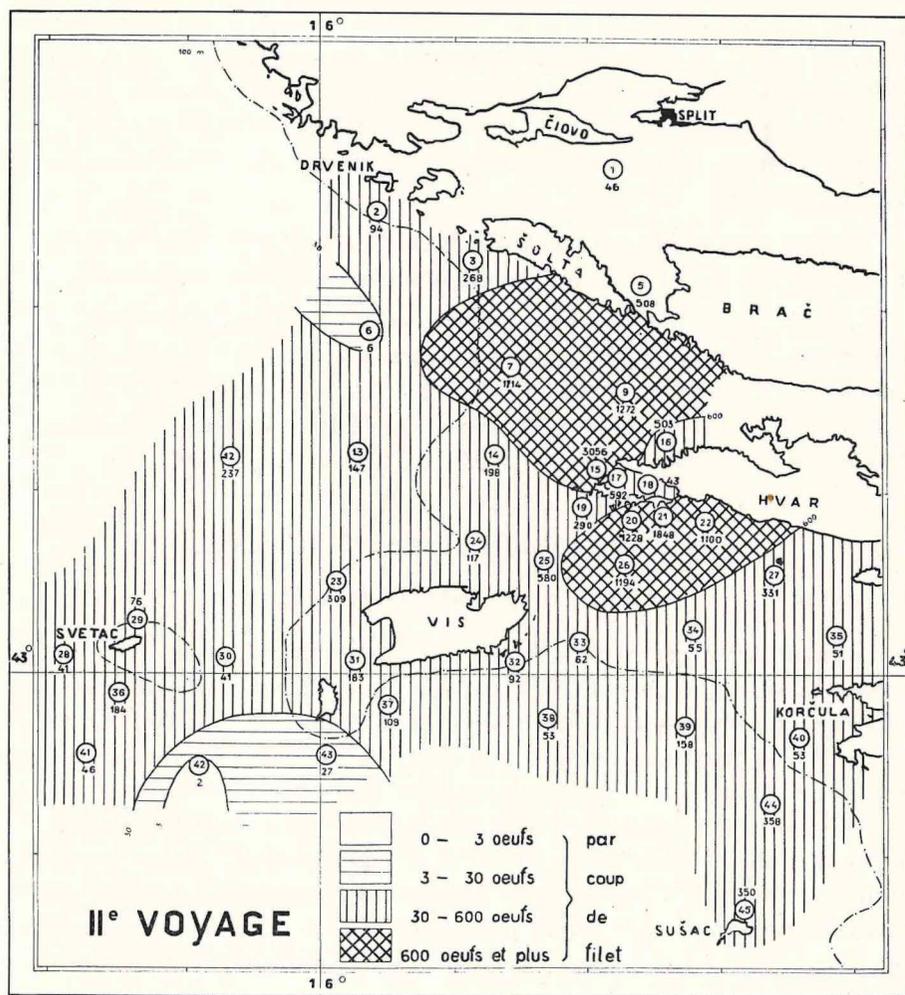


Fig. 2b. Traînes obliques. Répartition des oeufs de sardine pendant le II<sup>er</sup> voyage, du 28. XI. au 10. XII. 1950. Le chiffre, dans le cercle, indique la quantité d'oeufs de sardine dans une traîne oblique standard.

III<sup>e</sup> voyage, du 8. au 20. I. 1951.

(Fig. 3a, 3b, Tabl. II et VII)

Durant cette période apparaissent deux aires de ponte nettement marquées. La première dans la même région que la fraie de novembre-décembre avec une moyenne de 93,6 oeufs au m<sup>2</sup>, l'autre, au nord-ouest de l'île de Vis avec une moyenne de 129,5 oeufs au m<sup>2</sup>. Ces deux aires de ponte englobent 91 % de la totalité des oeufs. Sur toutes les autres stations extérieures, la ponte est plus faible, au sud de l'île de Vis jusqu'à Sušac notamment.

*Température.* Elle ne présente pas d'oscillations plus sensibles et varie entre 12,7 et 14,4° C, en tenant compte de toutes les couches d'eau.

*Salinité.* Elle est plus basse qu'en novembre et décembre. En surface, elle varie de 37,25 à 38,22 ‰, alors que dans les autres couches d'eau elle ne dépasse pas 38,30 ‰. Près de Šolta, à 10 m, elle varie de 37,18 à 37,70 ‰ et près du fond de 37,90 à 38,20 ‰. Sur l'aire de ponte de parage de Vis, elle est à tous le niveau de 38,07 à 38,15 ‰.

IV<sup>e</sup> voyage, du 8. au 17. II. 1951.

(Fig. 4a, 4b, Tabl. II et VIII)

Pendant cette période, l'aire de ponte embrasse la plus vaste surface de toute la saison de ponte 1950/51. Les données fournies par les traînes verticales et obliques se superposent dans l'essentiel. A l'ouest de Vis, seulement, les pêches verticales accusent une densité moyenne basse au mètre carré (10,6, 5,3 et 0,0 oeufs au m<sup>2</sup>). Cependant, les traînes obliques ont, par contre, fourni sur les trois stations de cette région, un très grand nombre d'oeufs (7 020, 800 et 11 546 oeufs par coup de filet). Les pêches obliques amènent à supposer que, dans cette région aussi — bien que les traînes verticales ne le laissent pas prévoir — la ponte a été plus intensive. Ceci ressort des figures 4a et 4b. En admettant cette supposition, la région de la fraie plus intensive de février, occupe une surface égale aux deux aires de ponte plus intensive de janvier. La frayère toute entière est très homogène, avec une densité moyenne de 98,1 oeufs au m<sup>2</sup>, de sorte qu'on a constaté sur cette position 92 % de tous les oeufs de sardine.

L'une de ces trois pêches obliques des parages ouest de l'île de Vis était aussi le plus abondante en oeufs de sardine, en général (11 546).

Le fait que, justement dans cette capture, la quantité des oeufs morts a été la plus grande, n'est pas dénué de signification.

*Température.* La mer est plus froide qu'en janvier. Sur l'aire de ponte elle varie de 13,1 à 13,8° C, en tenant compte de toutes les couches d'eau. Certaines stations extérieures avec un petit nombre d'oeufs étaient à peine plus chaudes (13,8 — 14,2° C), tandis que d'autres accusaient la même température que celles de l'aire de ponte.

*Salinité.* Elle est sans oscillations un peu plus fortes. Sur la vaste étendue de la frayère, elle varie de 37,30 à 37,90 ‰, sauf sur la station no. 4, où, en surface elle est de 32,12 ‰, et, dans les autres couches de 37,72 à 37,90 ‰. L'oeufs de sardines étaient aussi abondamment représentés même dans le canal de Split, avec une salinité de surface de 35,44 ‰, et, dans les couches inférieures, de 37,00 à 37,12 ‰.

V<sup>e</sup> voyage, du 27. III. au 5. IV. 1951.

(Fig. 5a, 5b, Tabl. II et IX)

La ponte diminue dans toute la région, et est limitée à deux aires seulement. La première, partant de Šolta en passant par la partie occidentale de l'île de Hvar jusqu'à la pointe de Korčula; la seconde, dans les parages de l'îlot de Svetac, alors que tout l'espace entre les deux y compris l'île de Vis, est négatif. La moyenne de densité des oeufs sur la première frayère s'élevait à 21,1 oeufs au m<sup>2</sup> et, sur la seconde à 12,8 oeufs au m<sup>2</sup>. Sur une seule station de la seconde aire de reproduction on a constaté 48,1 oeufs au m<sup>2</sup>. En dépit de la fraie plus faible ces deux aires s'étendaient cependant sur les  $\frac{2}{3}$  de l'étendue explorée.

*Température.* Elle n'est pas plus aussi uniforme dans toute la région. Les stations à proximité de Šolta sont plus froides qu'en février à l'époque du maximum (St. no. 10: 12,6 à 12,9° C, en prenant en considération la température depuis la surface jusqu'au fond), à proximité du cap Pelegrin (st. no. 15) règne une homothermie de 13,2° C environ, tandis que sur les stations positives du canal de Korčula on relève une température de 13,3 à 18,8° C. La mer est un peu plus chaude sur les stations négatives près l'île de Vis (13,6 — 14,0° C) comme aussi sur celles de la région ouest, positives et négatives (13,6 — 14,3° C).

*Salinité.* Au cours de ce voyage elle est assez basse. Sur l'aire de ponte et à une profondeur de 10 m, elle oscille entre 37,00 et 37,39 ‰, tandis que sur les autres stations du large, négatives et positives, elle se rapproche de 38,00 ‰.

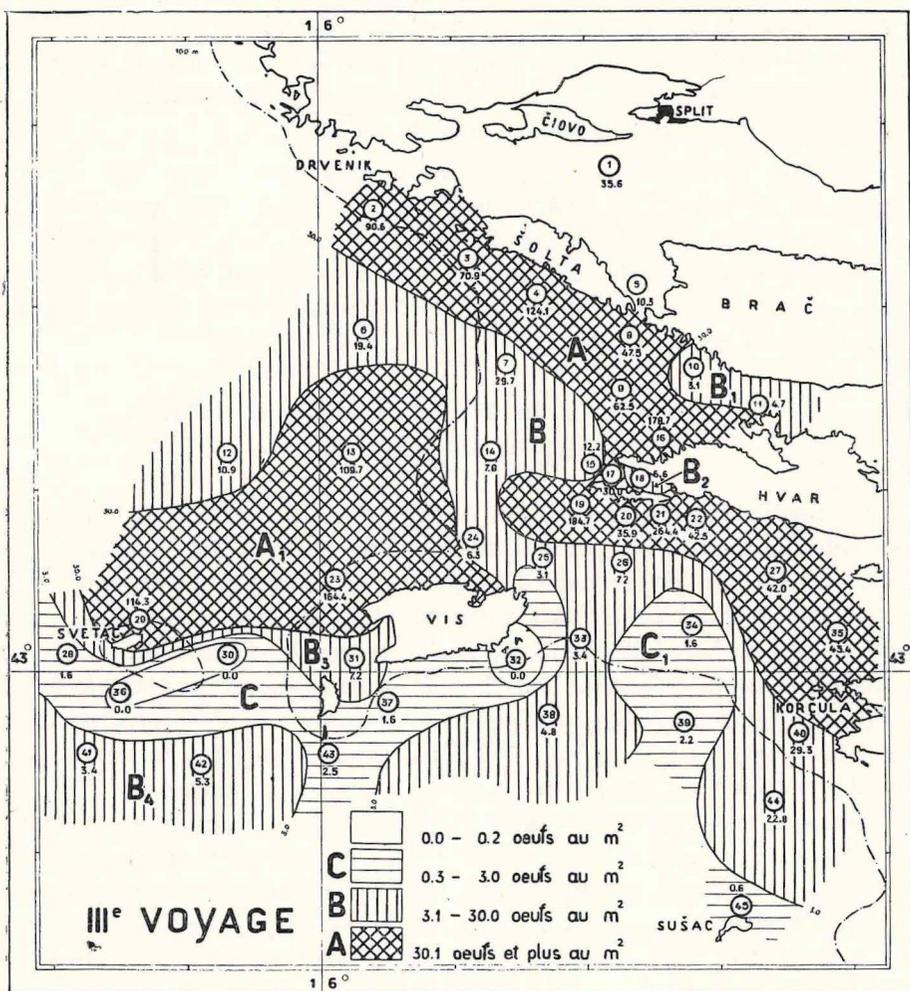


Fig. 3a. Traînes verticales. Répartition des oeufs de sardine pendant le III<sup>e</sup> voyage, du 8. au 20. I. 1951. Le chiffre, dans le cercle, indique le numéro d'ordre de la station. Le chiffre en dehors du cercle la quantité d'oeufs de sardine pour 1 m<sup>2</sup>. Les régions des trois différentes gradations de densité sont désignées par les lettres «A», «B» et «C».

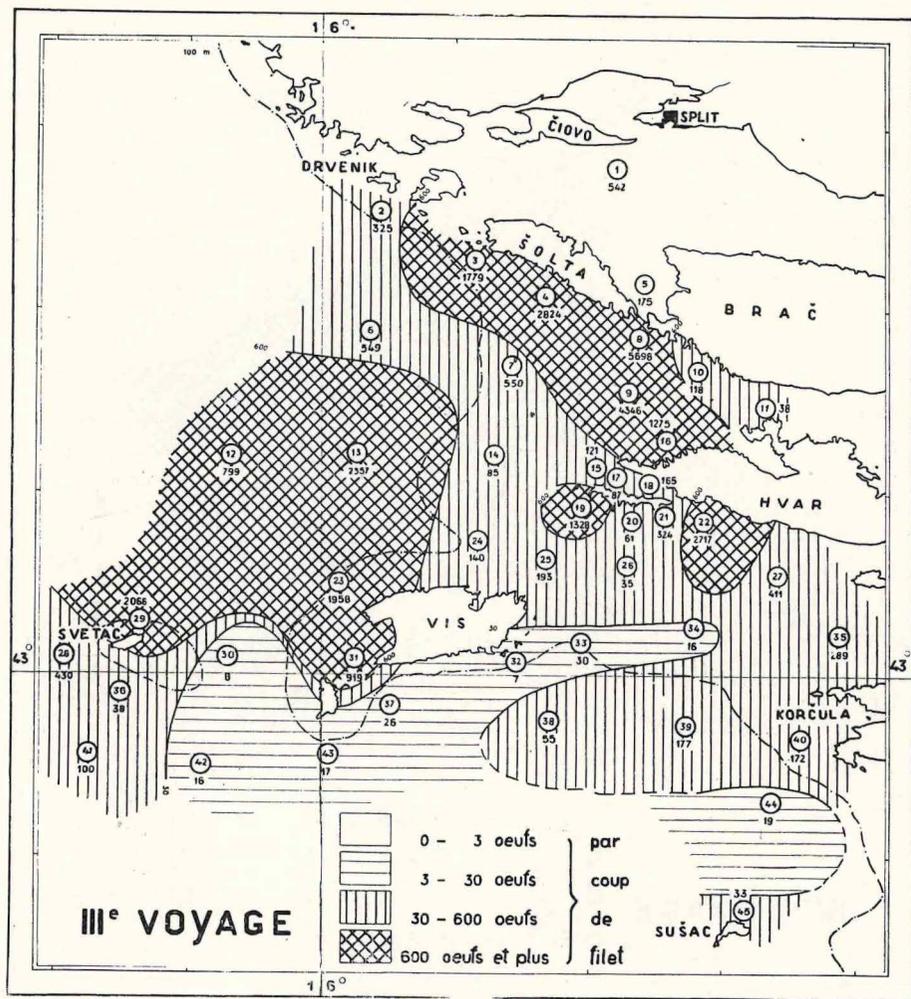


Fig. 3b. Traînes obliques. Répartition des oeufs de sardine pendant le III<sup>e</sup> voyage, du 8. au 20. I. 1951. Le chiffre, dans le cercle, indique le numéro d'ordre de la station. Le chiffre en dehors du cercle indique la quantité d'oeufs de sardine dans une traîne oblique standard.

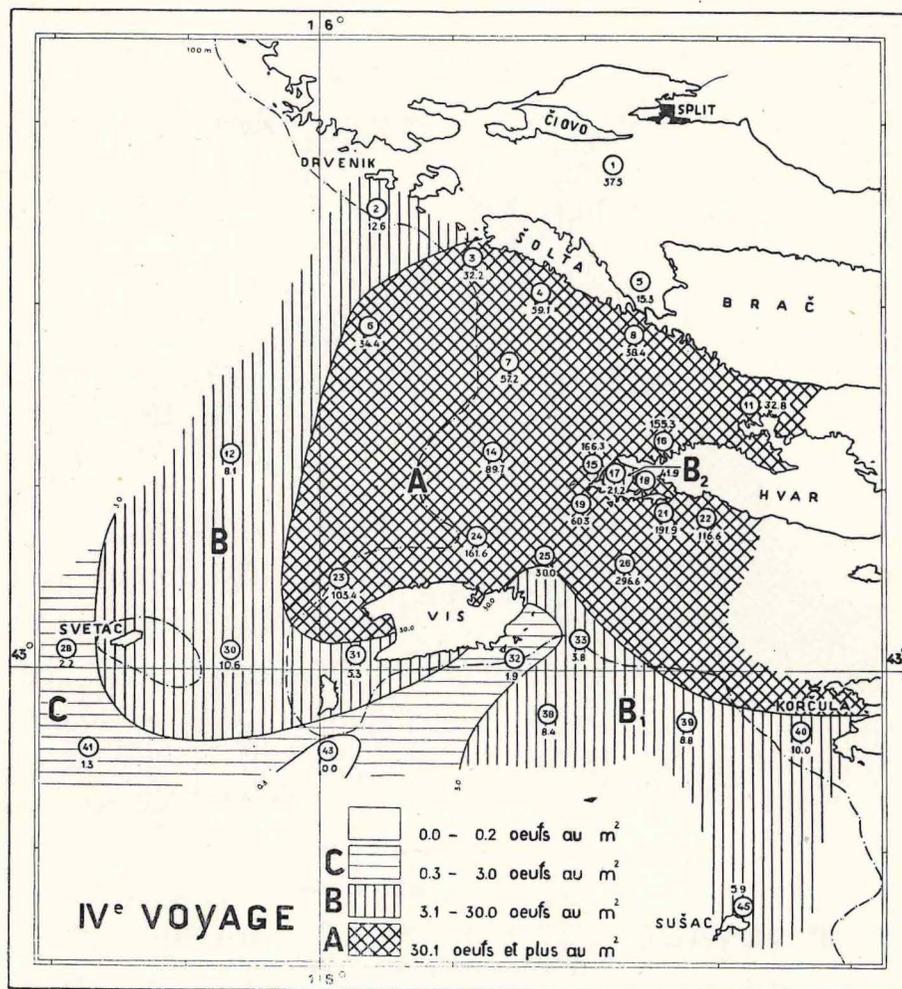


Fig. 4a. Trânes verticales. Répartition de oeufs de sardine pendant le IV<sup>e</sup> voyage, du 8. au 17. II. 1951. Le chiffre, dans le cercle, indique le numéro d'ordre de la station. Le chiffre en dehors du cercle la quantité d'oeufs de sardine pour 1 m<sup>2</sup>. Les régions des trois différentes gradations de densité sont désignées par les lettres »A«, »B« et »C«.

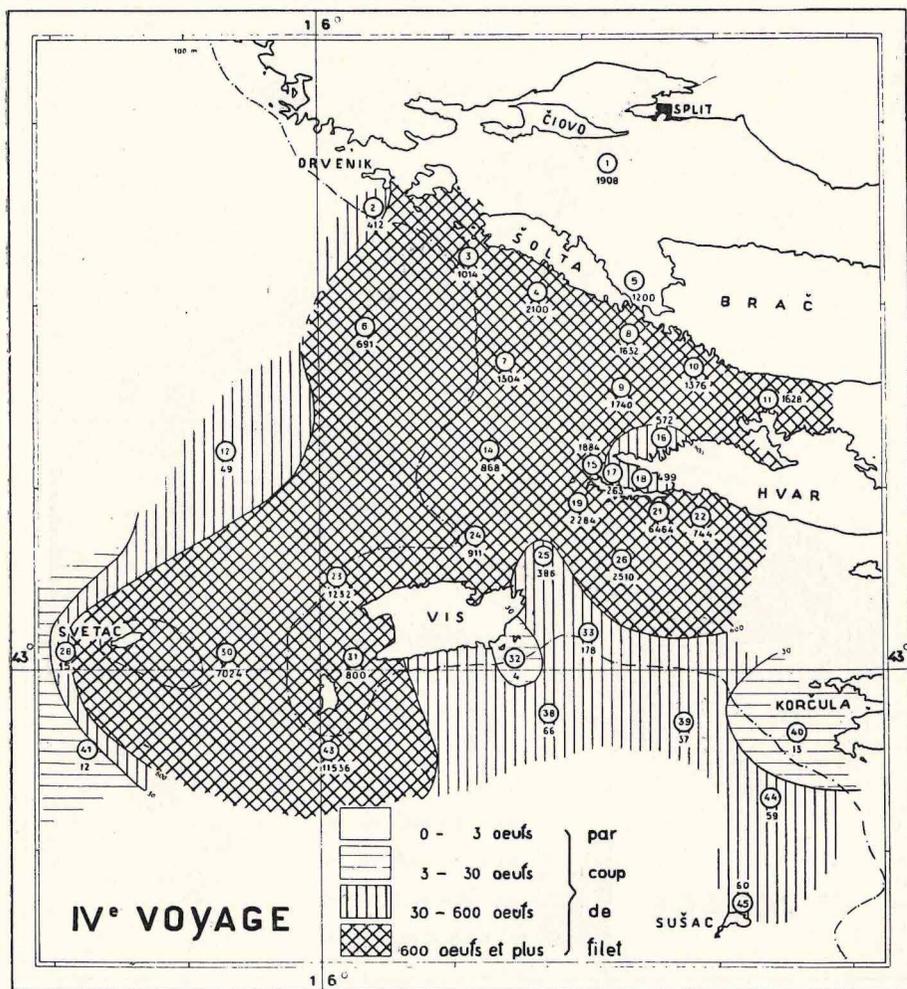


Fig. 4b. Traînes obliques. Répartition des oeufs de sardine pendant le IV<sup>e</sup> voyage, du 8. au 17. II. 1951. Le chiffre, dans le cercle, indique le numéro d'ordre de la station. Le chiffre en dehors du cercle indique la quantité d'oeufs de sardine dans une traîne oblique standard.

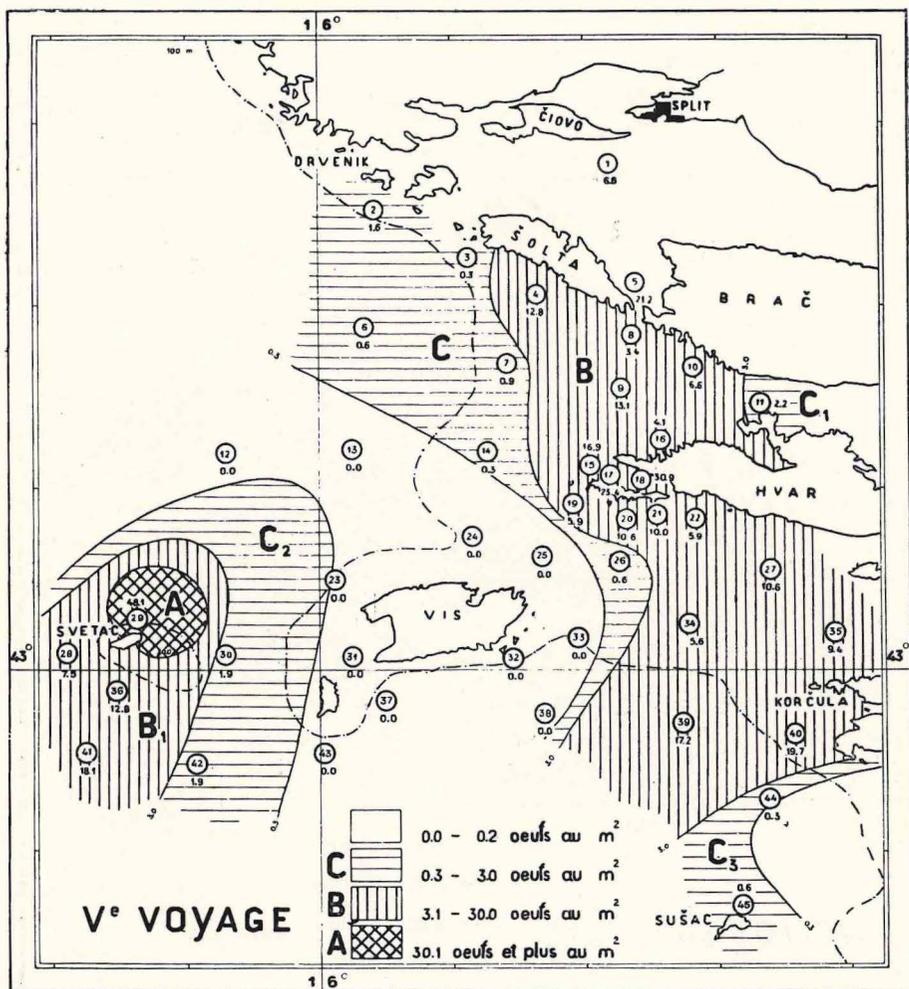


Fig. 5a. Traînes verticales. Répartition des oeufs de sardine pendant le V<sup>e</sup> voyage, du 27. III. au 5. IV. 1951. Le chiffre, dans le cercle, indique le numéro d'ordre de la station. Le chiffre en dehors du cercle la quantité d'oeufs de sardine pour 1 m<sup>2</sup>. Les régions des trois différentes gradations de densité sont désignées par les lettres «A», «B» et «C».

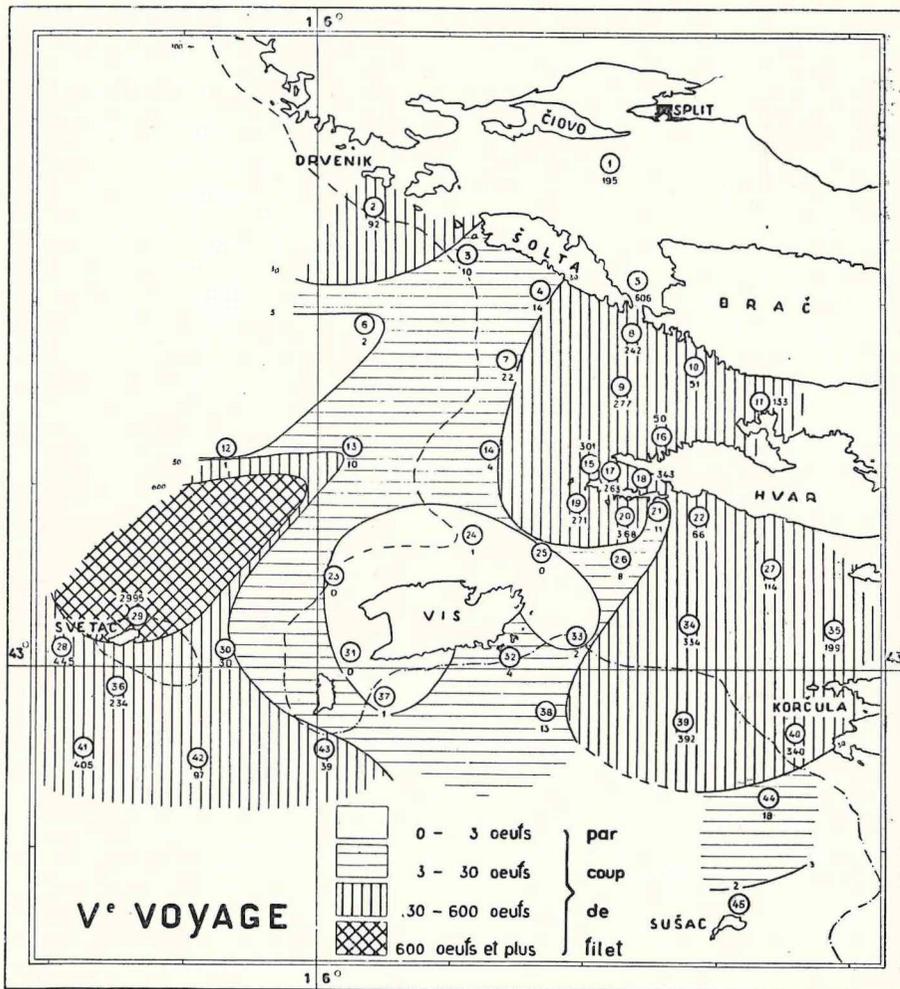


Fig. 5b. Traînes obliques. Répartition des oeufs de sardine pendant le V<sup>e</sup> voyage, du 27. III. au 5. IV. 1951. Le chiffre, dans le cercle, indique le numéro d'ordre de la station. Le chiffre en dehors du cercle indique la quantité d'oeufs de sardine dans une traîne oblique standard.

Autres données recueillies en dehors de la région explorée

(Fig. 6, Tabl. VI et VIII)

En plus des stations fixes dans la région des archipels de la Dalmatie moyenne, on a effectué aussi quelques pêches en dehors de cette aire, et ceci au cours de II<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup> voyages.

II<sup>e</sup> voyage: 3. XII. 1950. On a fait aussi des recherches sur les stations no. 46 — 51, dans les parages de l'îlot de Palagruž. Quatre stations près de Palagruž et deux en direction de Sušac confirment les renseignements déjà connus: premièrement, qu'aux abords de Palagruž existe une frayère permanente et ensuite que la sardine ne se reproduit pas entre cette région et les archipels dalmates.

IV<sup>e</sup> voyage: 10. II. 1951, effectué sur les stations 12a, 12b et 12c, à proximité de l'îlot de Jabuka. La station 12a a été faite à mi-chemin de

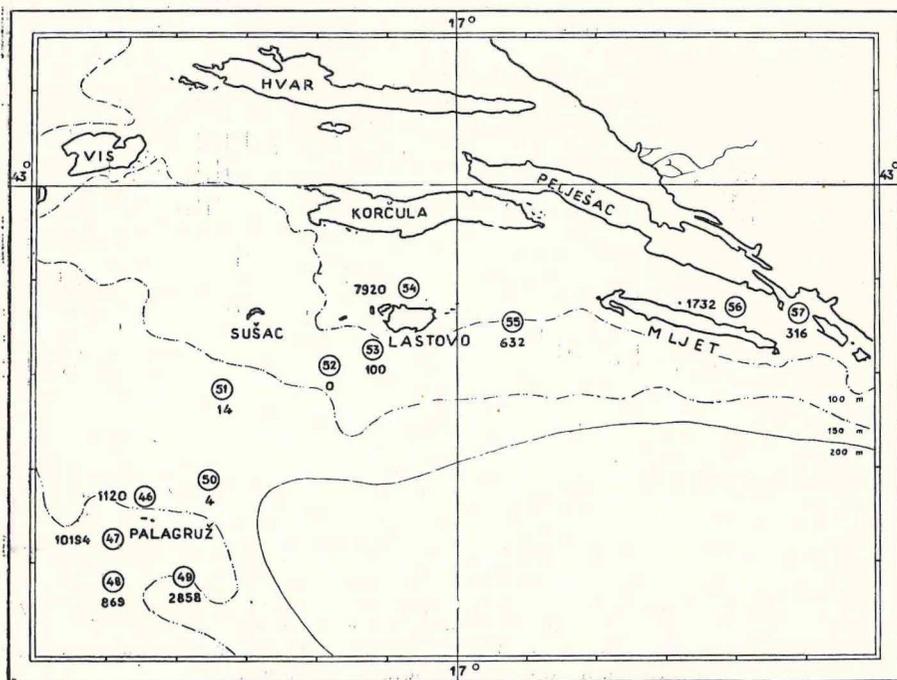


Fig. 6. Position des stations des voyages extraordinaires en décembre 1950. (Stat. nos. 46—51) et en février (Stat. nos. 52—57). Le chiffre, dans le cercle, indique le numéro d'ordre de la station. Le chiffre en dehors du cercle le nombre d'oeufs capturés par un coup de filet oblique.

la station 12 et de l'îlot de Jabuka, la station 12b au nord et la station 12c au sud et à de faibles distances de l'îlot de Jabuka. Les résultats de ces pêches s'accordent également avec les observations faites jusqu'à présent, à savoir, que la sardine ne se reproduit pas dans cette région de l'Adriatique moyenne.

*IV<sup>e</sup> voyage: du 17. au 19. II. 1951*, s'est effectué sur les stations de 52 à 57, qui sont situées dans les parages des archipels de l'Adriatique sud jusqu'à Dubrovnik. Une quantité notable d'oeufs constatée sur une station de canal de Lastovo laisse supposer que là aussi, se trouve peut-être une aire de ponte. Toutes les stations plus éloignées étaient négatives et dans les canaux, la quantité d'oeufs n'était pas plus notable.

## RESULTATS

### La ponte et la température

Les oeufs de sardine ont été observés même par une température des couches supérieures atteignant jusqu'à 19,6° C, mais la fraie ne s'étend à une aire un peu spacieuse que lorsque l'eau de mer s'est refroidie jusqu'à près de 18° C. Ceci est le plus clairement illustré par les données recueillies au cours de I<sup>er</sup> voyage quand cette température a été relevée sur deux frayères distinctes, alors que dans l'intervalle négatif entre les deux, la mer était toujours encore un peu plus chaude. La ponte s'est poursuivie tout l'hiver de front avec le refroidissement progressif et l'installation de l'homothermie. Cependant pour la ponte, l'homothermie n'est pas absolument indispensable qu'une température déterminée des couches supérieures, ce qui a été une fois déjà souligné en se basant sur ce qu'on avait pu apprendre de la ponte dans les parages de Palagruž (Gamulin, 1954).

Les plus fortes quantités d'oeufs sont été constatées en décembre, janvier et février (Tabl. VI). La sardine s'est donc reproduite en automne par une température dépassant 16° C, et en janvier et février entre 13,1 et 14,2° C. La fraie s'affaiblit vers la fin de mars et le début d'avril quand la température de l'eau de mer près du cap de Pelegrin était égale à celle de février ou seulement légèrement plus basse (12,6 — 13,2° C), donc, la même qu'à l'époque du maximum de la ponte, alors que les autres stations du large, positives et négatives étaient déjà un peu plus chaudes (14,4 — 14,3° C).

Les stations situées en dehors des aires de reproduction, en direction de la pleine mer étaient presque régulièrement un peu plus chaudes,

de sorte qu'il semble que la sardine se reproduise toujours sur les positions légèrement plus froides de la région observée. Ces différences n'étaient pas grandes, dépassant rarement 1° C, et les valeurs constatées se sont toujours trouvées à l'intérieur des limites déterminées de la température de la fraie. Ceci montre, de toute évidence, que la ponte et les aires de pontes sont déterminées et par d'autres facteurs encore.

### La ponte et la salinité

Toute la région, le canal de Split excepté, est caractérisée par une salinité à faibles oscillations horizontales et verticales, au début de la ponte notamment.

La ponte débute avec une salinité de 38,40 ‰ environ et se poursuit en décembre, avec une salinité qui, dans presque toute les stations, dépasse 38,00 ‰. En novembre, janvier et mars, on a constaté deux foyers de fraie dont l'un, extérieur, à proximité de l'îlot de Svetac est toujours un peu plus salé que l'autre, intérieur, près de Šolta et Hvar (Tabl. I).

Tabl. I: Oscillations de la salinité durant les voyages I, III et V sur les aires de ponte des parages de Hvar et de Svetac.

	Près de l'île de Hvar S. ‰	Près de l'île de Svetac S. ‰
octobre — novembre	38,30 — 38,50	38,50 — 38,60
janvier	37,30 — 37,70	38,00 — 38,15
mars	37,00 — 38,00	37,90 — 38,20

La ponte a diminué à l'époque où la salinité dans toute la région étudiée, a été la plus basse. Compte non tenu du canal de Split, on peut dire que, en général on n'a pas constaté de différences un peu plus fortes de salinité entre les stations positives et négatives. Dans le canal de Split, on a trouvé, même en mars, une quantité notable d'oeufs avec une salinité de 35,44 ‰ en surface, tandis que dans les autres couches, jusqu'au fond, elle atteignait de 37,00 à 37,12 ‰.

### Epoque et emplacements de la ponte

Pour cette région, on savait que la reproduction durait d'octobre à avril, mais pourtant des quantités moindres d'oeufs, ont été notées vers la fin de septembre et au début de mai. Ce que confirment aussi ces recherches, car, bien qu'ayant été effectuées quand la ponte était déjà en

cours, il est clair que elle-ci ne faisait que commencer lors du premier voyage et qu'elle s'achevait avec le cinquième.

Ces recherches ont aussi confirmé tout à fait l'aire d'extension de cette frayère. Non seulement les stations étaient presque toutes positives, mais aussi la quantité d'oeufs diminuait toujours en allant vers le large et, en dehors de l'isobathe de 100 m, les captures étaient plus pauvres. Nous pouvons donc confirmer que l'aire de ponte dans l'Adriatique moyenne s'étend à la région située au sud des îles Drvenik, de Šolta, ainsi que à la partie ouest de Brač, et par la pointe Pelegrin à Hvar et aux îles Pakleni jusqu'à la pointe occidentale de Korčula et, en direction du large dépasse légèrement la profondeur de 100 m. Ni même cette fois on n'a pas pu établir jusqu'à quelle distance elle s'étend dans le canal de Hvar et dans celui de Korčula.

Ces recherches confirment, évidemment, ce qu'on pouvait supposer d'après les observations faites jusqu'à présent, à savoir que la ponte, ne se déroule pas dans toute cette région, de la même façon, pas même sur de faibles distances comme par exemple entre la pointe Pelegrin et la partie occidentale de l'île de Vis (15 milles marins). Les résultats publiés ici traduisent l'existence de deux foyers de ponte séparés: le premier, plus étendue, de Šolta à la pointe ouest de l'île de Hvar et des îles Pakleni, le second moindre, au voisinage de l'îlot de Svetac. La première frayère en représente le noyau principal: là, on trouve des oeufs de façon constante d'octobre à avril, la ponte y commence le plus tôt et y finit le plus tard. Le second noyau a fait son apparition près de l'îlot de Svetac. Le nombre restreint des stations ne permet pas l'encerclement de cette aire de ponte, mais elle ne semble pas être trop importante, vu la présence, à faible distance, de l'isobathe de 150 m. Au moment de la fraie la plus intensive, ces deux aires semblaient n'en faire qu'une, mais vers la fin, on ne trouve des oeufs de sardine qu'autour de ces deux foyers. Ceci indique-t-il, réellement, l'existence de deux frayères séparées? Seules des recherches ultérieures pourraient le prouver. Pour le moment, rien ne semble indiquer deux populations différentes (Mužinić, R., 1954) et certaines divergences de température et de salinité entre ces régions étaient tout à fait insignifiantes.

Dans les parages de l'île de Vis, les oeufs de sardine font leur apparition notablement plus tard et disparaissent aussi le plus tôt. Ce n'est qu'en janvier qu'on a constaté l'existence d'une frayère assez étendue au nord-ouest de l'île de Vis, jusqu'à Sušac. En même temps, la ponte a été très faible dans toutes les autres parties de cette île, et dans ses secteurs

sud et est en particulier, ce qui avait d'ailleurs été constaté aussi au cours des autres voyages. Par conséquent, ces recherches confirment aussi que, en automne, la sardine ne se reproduit pas dans les parages de l'île de Vis et que la période de ponte principale dure très peu, deux mois au plus.

Les deux profils extra, jusqu'aux îlots de Jabuka et de Palagruž montrent que la sardine ne se livre pas à la ponte au-dessus des profondeurs plus grandes de l'Adriatique moyenne, mais, des captures abondantes près de Palagruž confirment l'existence d'une frayère fixe dans ces parages.

### Intensité de la ponte

Des données quantitatives sur les oeufs contenus sous 1 m<sup>2</sup> de surface de la mer il ressort que la ponte a lieu sur des positions déterminées. Sur les figures, on a distingué seulement trois gradations de la densité des oeufs, mais, les oscillations à l'intérieure de chacune des ces gradations, au cours de chacune des croisières, n'ont pas été notables. Au contraire, elles ont été souvent minima surtout sur les frayères principales. Ceci est démontré le plus clairement par le rapport entre l'étendue des aires et la quantité totale d'oeufs (Tab. II). Pendant le II<sup>e</sup> voyage, la frayère principale n'englobait que 24 % de la superficie de la région explorée avec 85 % d'oeufs de sardine, au cours du III<sup>e</sup> voyage, les deux aires de ponte représentent 42 % de la surface avec 91 % d'oeufs et, durant la IV<sup>e</sup> voyage, on a constaté une proportion de 92 % d'oeufs pour 45 % de surface de la région explorée.

La quantité d'oeufs ramenée à chacun pêche, n'indique pas en même temps l'intensité de la ponte, car, celle-ci, sans parler d'autres raisons, dépend aussi de la durée de la période d'incubation qui, dans nos conditions adriatiques, peut varier notablement (G a m u l i n et H u r e, 1955). Le développement embryonnaire, en décembre par une température de 18° C, dure presque 2 jours et, en février et mars, par 13° C, presque le double. C'est pourquoi, nous indiquons aussi l'estimation mensuelle approximative de la totalité des oeufs en tenant compte de la durée de l'incubation (Tabl. III). De la comparaison de la quantité d'oeufs évaluée, au cours de nos recherches, avec celle d'un moins entier, il ressort que la ponte d'automne se manifeste avec plus d'intensité qu'on pourrait en conclure en se basant exclusivement sur l'estimation de la quantité d'oeufs pêchés au cours des investigations (Tabl. IV). Etant donné que la ponte en octobre-novembre est encore faible, ne représentant que 2 à

3 % de la totalité des oeufs, cette période de reproduction n'a donc pas grande signification. Par contre, la fraie de décembre avec développement embryonnaire plus rapide que celui de l'hiver par 13° C de température, représente presque  $\frac{1}{3}$  de tout l'apport de la ponte. Par conséquent, la ponte maxima s'étend à décembre, janvier et février. Il est évident que même une telle évaluation de l'intensité ne peut donner encore une image réelle de la ponte; il faudrait pour cela, tenir aussi compte d'autres facteurs et, en premier lieu, de la mortalité qui, au cours des stades initiaux de développement, peut être très élevée.

### CONCLUSION

Toutes les connaissances acquises montrent clairement quelle est l'importance de telles recherches. Tout d'abord, elles nous font découvrir les lieux où se tient la sardine en état de reproduction, alors que, jusqu'à présent, on ne la connaissait en général que d'après la saison de pêche et les pêcheries. De cette façon, ce second point d'appui offre la possibilité de suivre avec plus de précision, les déplacements de ce poisson. Jusqu'à quel point la répartition des oeufs (Fig. 1a — 5a et 1b — 5b) est-elle à même de contribuer à la connaissance des déplacements de la sardine en période de reproduction, c'est une question encore à résoudre et qui devra faire l'objet de recherches ultérieures par des méthodes spéciales.

Une des tâches principales d'un travail de ce genre a été aussi de tenter l'estimation, en se basant sur des données planctologiques, de la valeur totale de la ponte ce qui peut avoir utilité en vue de l'évaluation de la quantité relative de la population en état de reproduction. Ensuite, la ponte représentant en même temps la genèse d'une nouvelle classe, elle sert donc de point de départ à des informations éventuelles concernant le rapport entre la fraie et le renouvellement du stock, et peut-être même aussi à titre d'information sur la quantité minima des reproducteurs nécessaires à son conservation.

Pour que de tels renseignements et d'autres semblables puissent être efficacement utilisables, les observations doivent porter sur une assez longue série d'années. En outre, pour l'estimation d'une population à partir de la ponte, il est nécessaire de connaître aussi la fécondité de la sardine aux divers âges, ou, tout au moins, certaines moyennes, ainsi que le mode même de la fraie, c'est-à-dire de savoir si ce poisson expulse ses oeufs d'une seul coup ou si ce processus s'effectue en plusieurs fois, ainsi

qu'on l'a établie aussi pour la sardine californienne (Clark, 1934). De tout ceci on sait peu de chose en ce qui concerne la sardine méditerranéenne. On doit, en premier lieu chercher la raison principale pour laquelle les recherches planctoniques n'ont pas été encore suffisamment utilisées, dans l'onérosité des travaux de ce genre ainsi que dans l'ignorance générale de l'emplacement des aires de ponte de la sardine. Pourtant, les résultats de ce travail indiquent:

1. que la sardine se reproduit sur des positions stables et déterminées et que, par conséquent, des croisières longues et onéreuses ne seraient pas nécessaires,

2. que la quantité principale des oeufs se trouve sur des aires assez restreintes et que le nombre des stations peut donc être limité, ce qui simplifie notablement le travail,

3. que pour tel travail, les pêches verticales conviennent car elles fournissent encore toujours des quantités d'oeufs suffisantes et de meilleures données quantitatives, alors que les pêches obliques ne sont pas autant sûres et de plus longue durée. De plus elles exigent un meilleur équipement technique du bateau (par exemple pour déterminer la profondeur à laquelle pêche le filet). Jusqu'à quelle profondeur doit-on descendre le filet vertical les recherches en cours le feront savoir. On peut cependant, déjà, souligner qu'elle ne dépassera pas 70 m. Pourtant, pour une première détermination de la position des aires de ponte, les traînes obliques sont plus à recommander vu qu'elles rapportent un matériel plus abondant et plus varié.

Compte tenu, de ce qui vient d'être dit, et étant donné la signification d'un travail de ce genre en vue de l'étude de l'oecologie de la sardine, il conviendrait de recueillir des données systématiques. C'est seulement une expérience de plusieurs années qui révélera l'opportunité d'investigations de ce genre, c'est-à-dire de savoir si seules ou peut être associées à d'autres méthodes, elles pourraient être utilisées en vue d'une estimation de la quantité relative de la population en ponte, comme aussi pour fournir des indications éventuelles sur le rapport entre la ponte et le renouvellement du stock.

## SOMMAIRE

1. De la fin d'octobre 1950. au début d'avril 1951., des recherches planctologiques plus intensives se sont poursuivies en Adriatique moyenne afin d'acquérir des connaissances plus précises sur la ponte de la sardine. Au cours de 5 voyages ayant compris 45 stations fixes on a exploré l'aire de reproduction de l'Adriatique moyenne.

2. Ces recherches ont confirmé sa position et son extension. Elle s'étendait depuis la partie méridionale des îles de Drvenik, Šolta et la côte occidentale de Brač, en passant par la pointe ouest de l'île de Hvar et des ~~île de Hvar et des~~ îles Pakleni jusqu'à la partie occidentale de l'île de Korčula; en direction du large, elle dépassait presque l'isobathe de 100 m.

3. La ponte principale s'est déroulée en décembre, janvier et février: en automne par une température supérieure à 16° C, en hiver et printemps par 13 — 14° C.

4. La ponte n'atteint une extension un peu plus grande que lorsque la température de l'eau de mer s'abaisse jusqu'à près de 18° C. Les données d'octobre-novembre en font foi. Elle s'est poursuivie tout l'hiver parallèlement au refroidissement progressif de l'eau de mer. Fin mars et début avril la ponte allait en diminuant quand les couches d'eau superficielles recommencent à se réchauffer très légèrement (de 13,5 à 14,0° C, environ).

5. Bien que la reproduction, sur l'aire principale ait lieu par l'apparition de l'homothermie, certaines données et en particulier celles qui ont été fournies par les stations extérieures s'étendant au dessus de profondeurs plus grandes, prouvent que la sardine se reproduit aussi par l'anothermie mais toujours par une température déterminée des couches supérieures.

6. Sur l'aire de ponte principale, la salinité n'accusait que de faibles oscillations: au début de la ponte, au-dessus de 38,00 ‰ et du moment du maximum entre 37,00 et 38,00 ‰.

7. La ponte, dans toute la région, ne s'effectue pas selon le même mode.

a) Au début et vers la fin de la ponte ont apparu deux foyers séparés: le premier et le plus étendu, le long du rivage méridionale de Šolta jusqu'à la partie occidentale de l'île de Hvar et des îles Pakleni, le second, plus petit, à proximité de l'îlot de Svetac. On a observé certaines différences de température et de salinité, bien que très minimes entre ces deux régions.

b) Alors que, sur la première aire, les oeufs de sardine se trouvent de façon constante dans le plancton d'octobre à avril, aux abords de Vis la ponte ne commence qu'en janvier pour ne durer que deux mois environ. Le reste du temps, la fraie, dans cette région, est tout à fait insignifiante ou inexistante et surtout dans ses parties sud et est.

8. Deux profils plus courts extraordinaires l'un jusqu'à l'îlot de Jabuka et l'autre à Palagruž montrent que la sardine ne se reproduit pas au-dessus des grands fonds de l'Adriatique moyenne et que, à proximité de Palagruž, se trouve une aire de ponte permanente. Les pêches effectuées près de l'île de Lastovo, donc l'une était même riche, laissent supposer qu'à cet endroit aussi la sardine se reproduirait.

9. Lors d'une étude de l'intensité de la ponte, on doit tenir compte également de la durée du développement embryonnaire, surtout durant la ponte d'automne s'effectuant par une température au-dessus de 16° C.

10. Un réseau serré de stations et un nombre important de pêches planctoniques nous ont permis de nous rendre compte de la régularité existant dans la répartition des oeufs de sardine: les quantités les plus grandes se trouvaient sur des aires plus restreintes et circonscrites. Il conviendrait donc d'essayer d'examiner la possibilité d'utilisation de telles données et en vue de l'évaluation de la quantité relative de la population en état de reproduction ainsi que à titre d'information éventuelle sur le rapport entre la ponte et le renouvellement du stock.

Tabl. II. Quantité d'oeufs de sardine pour chacune des régions au m<sup>2</sup> et l'estimation de la quantité totale des oeufs exprimée en million et en pourcentages. Les traits horizontaux séparent les régions (en tenant compte les gradations de la densité des oeufs dans la région correspondente). Les stations du canal de Split n'ont pas été prises en considération.

I<sup>er</sup> voyage

Région	Nombre total des stations	Surface en km <sup>2</sup>	O e u f s d e s a r d i n e			
			au m <sup>2</sup>	en millions	en %	
A	1	40	61,6	2 464		
B	7	516	10,1	5 212	7 676	79
C	8	467	0,7	327	327	3
C <sub>1</sub>	1	29	0,3	9	9	
C <sub>2</sub>	2	655	0,9	590		
B <sub>1</sub>	3	199	5,3	1 055	1 645	17
					9 657	

II<sup>e</sup> voyage

A	7	813	147,1	119 592		
B <sub>1</sub>	1	45	26,9	1 211		
B <sub>2</sub>	1	7	4,7	33		
C <sub>2</sub>	1	6	1,6	10	120 846	85
B	18	1 960	10,0	19 600	19 600	14
C	7	698	1,4	977		
C <sub>1</sub>	2	138	2,2	304	1 281	1
					141 727	

III<sup>e</sup> voyage

A	13	796	93,6	74 506		
B <sub>1</sub>	2	71	3,9	277		
B <sub>2</sub>	1	8	6,6	53	74 836	42
B	12	1 163	12,2	14 189		
C <sub>1</sub>	3	230	1,5	345	14 534	8
A <sub>1</sub>	3	678	129,5	87 801	87 801	49
C	3	408	1,9	775		
B <sub>4</sub>	1	257	4,4	1 131		
B <sub>3</sub>	1	96	7,2	691	2 597	1
					179 768	

IV<sup>e</sup> voyage

Région	Nombre total des stations	Surface en km <sup>2</sup>	O e u f s au m <sup>2</sup>	d e s a r d i n e en millions		en ‰
A	17	1 543	98,1	151 368		
B <sub>2</sub>	1	8	21,2	170	151 538	92
B	4	899	9,2	8 271		
B <sub>1</sub>	5	567	7,4	4 196		
C	3	416	1,8	749	13 216	8
					164 754	

V<sup>e</sup> voyage

B	17	1 134	12,1	13 721	13 721	58
C <sub>1</sub>	1	31	2,2	68		
C	6	556	0,7	389		
C <sub>3</sub>	2	128	0,5	64	521	2
A	1	71	48,1	3 415		
B <sub>1</sub>	3	394	12,8	5 043		
C <sub>2</sub>	2	432	1,9	820	9 278	39
					23 520	

Tabl. III. Estimation de la quantité d'oeufs de sardine dans la région explorée pour chaque mois séparément. Canal de Split excepté.

Mois	Température	Durée de la période d'incubation en heures	Oeufs de sardine pour 1 mois en millions
Novembre	18,0	46	194 146
Décembre	16,5	58	1 814 106
Janvir	14,0	78	1 707 796
Février	13,5	82	1 350 983
Mars	13,0	88	199 920
			5 266 951

Tabl. IV. Aperçu de l'estimation de la quantité d'oeufs de sardine dans la région explorée pendant la période de recherches et au cours de chaque mois. Canal de Split excepté.

Mois	Évaluation de la quantité d'oeufs de sardine			
	en durant les recherches en millions	en %	pour 1 mois en millions	en %
Novembre	12 366	2,4	194 146	3,7
Décembre	141 727	27,2	1 814 106	34,4
Janvier	179 768	34,4	1 707 796	32,4
Février	164 754	31,6	1 350 983	25,7
Mars	23 520	4,5	199 920	3,8
	522 135		5 266 951	

Tabl. V. Premier voyage, du 28. X. au 9. XI. 1950.

Date	Station	Heure	Oeufs de sardine				T° C			Sal. ‰			Profondeur inférieur en m pour T. et Sal. et traîne verticale				
			Traîne verticale		oblique												
			oeufs														
			total au 1 m <sup>2</sup>	morts en ‰	total au 1 m <sup>2</sup>	morts en ‰	0 m	10 m	20 m	0 m	10 m	20 m					
28. X.	5	1400	9,1	88	7	19,0	19,6	19,5	16,2				50				
29. X.	17	0836	0,0	8	13	19,6	19,6	19,6	16,0				60				
	18	1038	0,6	1		19,6	19,5	19,5	19,5				50				
	21	1217	0,0	2		19,6	19,7	19,9	16,0				60				
	22	1354	0,0	0		19,6	19,7	19,6	15,2				70				
	30. X.	15	1317	0,0	0		19,4	19,4	19,2	16,4	38,60	38,62	38,60	38,60	60		
30. X.	16	1504	0,0	3		19,5	19,4	19,4	15,4				60				
	11	1830	4,1	181		19,6	19,4	19,4	14,8				70				
	31. X.	10	0712	22,2	24	37	46	19,4	19,4	19,3	15,2			70			
31. X.	20	1021	0,6	50	3			19,2	19,2	19,2	18,8			70			
	19	1514	0,0	3				19,2	19,2	19,2	17,2			70			
	1. XI.	26	0727	0,3	0			19,0	19,0	19,0	18,4			70			
1. XI.	34	0952	0,6	7				19,3	19,3	19,3	19,0	38,53	38,58	38,60	38,60	70	
	27	1204	0,3	20	5			19,4	19,2	19,2	19,0				50		
	35	1339	2,2	14				19,4	19,3	19,2	19,2				35		
	40	1549	0,3	0				19,4	19,2	19,2	18,4				80		
	44	1729	0,0	0				19,2	19,0	18,8	16,8				85		
	2. XI.	45	0826	0,0	0				18,9	18,8	18,6	14,7	38,56	38,58	38,58	38,58	85
	2. XI.	39	1056	0,0	3				19,2	18,7	18,5	18,1				85	
38		1321	0,0	0				19,2	19,1	19,0	14,2				85		
33		1325	0,0	0				19,2	19,2	19,1	17,0				80		
3. XI.		24	0713	0,0	1			19,0	18,4	18,4	15,7				70		
3. XI.	14	0905	0,0	1				18,6	18,5	18,5	15,3				70		
	25	1124	0,3	0				19,1	19,0	19,0	15,5				80		
	32	1333	0,0	2				19,1	19,0	18,9	15,9				80		
	37	1559	0,0	4				18,8	18,8	18,6	15,6				85		
	31	1735	0,3	0				18,9	18,9	18,6	17,9	38,56	38,58	38,56	38,56	70	



Tabl. VI. Second voyage, en tenant compte aussi le profil extraordinaire, du 28. XI. au 10. XII. 1950.

Date	Station	Heure	Oeufs de sardine				T° C				Sal. ‰			Profondeur inférieur en m pour T. et Sal. et traîne verticale		
			Traîne verticale		oblique											
			oeufs													
			total au 1 m <sup>2</sup>	morts en ‰	total au 1 m <sup>2</sup>	morts en ‰	0 m	10 m	20 m	0 m	10 m	20 m				
28. XI.	1	1845	0,6		46	-4	15,5	16,6				32,74	37,41		40	
29. XI.	2	0616	1,9	17	94	6	16,1	16,8	—	16,9		37,23	37,50	38,03	38,21	80
	6	0827	2,5		6	33	16,8	16,7	16,8	14,6		38,21	38,21	38,23	38,40	85
	13	1020	8,1		147		17,0	17,0	16,8	15,6						85
	12	1128	23,1	69	237	39	16,7	16,6	16,6	14,8		38,05	38,19	38,19	38,40	85
	30	1531	3,4	27	41	27	16,6	16,4	16,3	15,2						85
1. XII.	43	0753	1,3	50	27	30	16,5	16,4	16,4	15,8		37,98	38,03	38,12	38,28	85
	42	0917			2	50										
	41	1113	0,9		46	57	15,9	15,8	15,8	14,4		38,25	38,30	38,30	38,49	85
	36	1233	1,6	40	184	71	15,9	16,0	16,0	14,0		38,21		38,25	38,55	85
	23	1414	2,5	25	41	46	16,2	16,1	16,0	14,3						85
	29	1553	1,6		76	14	16,2	16,2	16,0	14,4						85
2. XII.	23	0627	7,8		309	31	16,6	16,5	16,4	16,4						80
	31	0811	5,3		183	36	16,6	16,5	16,4	16,0		38,03	38,04	38,09	38,13	70
	37	0947	0,6	50	109	35	16,4	16,3	16,3	14,0						85
	32	1153	3,4	64	92	28	16,8	16,8	16,8	15,8						80
	38	1327	1,6	40	53	26	16,9	16,8	16,7	15,8						85
	39	1530	4,1	8	158	2	16,8	16,8	16,7	15,5						85
	40	1712	3,4	9	53		16,5	16,4	16,4	14,6						85
	44	1955	15,0		358	2	16,7	16,6	16,6	15,5						85
	45	2043	3,1		350	2	16,6	16,5	16,5	15,2		37,99	37,99	38,04	38,39	85
	4. XII.	35	0756	27,5	16	51	20	16,1	16,4	16,4	16,6					
27		0934	24,7	6	331	27	16,2	16,5	16,5	16,5						50
18		1150	1,6	20	43	2	16,4	16,5	16,5	16,4						50
5. XII.	34	0803	3,1	25	55	47	16,4	16,3	16,3	15,5		37,97	38,04	38,04	38,40	70
	33	0954	3,1	20	62	47	16,3	16,2	16,1	14,6						80
	26	1121	8,8	75	1194	32	16,4	16,2	16,2	15,4						70

Suite

Date	Station	Heure	Oeufs de sardine				T° C			Sal. ‰			Profondeur inférieur en m pour T. et Sal. et traîne verticale		
			Traîne verticale		oblique		0 m	10 m	20 m	0 m	10 m	20 m			
			oeufs												
			total au 1 m <sup>2</sup>	morts en ‰	total au 1 m <sup>2</sup>	morts en ‰									
	25	1251	56,6	18	580	9	16,3	16,6	16,6	15,4				80	
	24	1410	16,6	15	117	12	16,6	16,6	16,6	16,0				70	
	14	1640	9,4		198	8	16,6	16,6	16,4	16,1				70	
	15	1720	192,5	6	3056	2	16,4	16,6	16,6	16,6	38,11	38,17	38,17	38,25	70
	19	1857	10,3		290	3	16,1	16,4	16,4	16,1				70	
	20	2021	101,6	2	1228	4	15,8	16,5	16,6	16,4				70	
	21	2145	209,7	3	1848	2	16,0	16,4	16,4	16,5				60	
	22	2305	175,9	4	1100	1	16,4	16,4	16,4	16,5				70	
6. XII.	17	1213	4,7		592	6	16,2	16,2	16,2	16,4				60	
	7	1414	220,3	19	1714	11	16,4	16,4	16,4	16,4				80	
7. XII.	3	0950			268	8									
	5	1235	46,9	34	508	13	16,5	16,4	16,4	16,4				50	
10. XII.	9	0941	72,8	7	1272	19	16,2	16,2	16,2	16,3				70	
	16	1222	26,9	22	503	16	16,2	16,2	16,2	16,4				60	
3. XII.	46	0716			1120	11									
	47	0827			10194	28									
	48	1006	28,1	6	869	12	15,3	15,3	15,3	13,6	38,39	38,43	38,43	38,48	85
	49	1115			2858	46									
	50	1201			4	50									
	51	1445			14	21									

No. 3

35

Tabl. VII. Troisième voyage ,du 8. au 20. I. 1951.

Date	Station	Heure	Oeufs de sardine				T° C				Sal. ‰			Profondeur inférieur en m pour T. et Sal. et traîne verticale		
			Traîne verticale		oblique											
			oeufs													
			total au 1 m <sup>2</sup>	morts en ‰	total au 1 m <sup>2</sup>	morts en ‰	0 m	10 m	20 m		0 m	10 m	20 m			
8.	I.	8	1614	47,5	8	5698	29	14,0	14,0	14,1	15,2	36,83	37,18	37,29	37,90	70
		9	1947	62,5	5	4346	12	14,0	14,0	14,0	14,4					70
9.	I.	22	0639	42,5		2717	13	13,5	14,1	14,2	14,6					70
		27	0844	42,0		411	43	14,1	14,2	14,2	14,8					60
		35	1023	43,4	5	289	23	14,2	14,2	14,2	14,8					60
		40	1215	29,3	6	172	10	14,4	14,4	14,4	15,0					75
		44	1359	22,8	18	19	26	14,4	14,8	14,9	14,9					75
		45	1600	0,6	50	33	27	14,2	—	15,0		37,36	37,65	37,99	37,99	85
		39	1826	2,2		177	20									75
34	2016	1,6		16	6	14,4	14,4	14,4	14,4	38,06	38,08	38,13	38,30	70		
10.	I.	19	0945	184,7	5	1328	1	13,4	14,0	14,0	14,4					70
		15	1136	12,2		121	3	13,7	14,2	14,6	14,6	37,65	37,45	37,63	38,06	60
		17	1259	30,0		87	1	13,8	14,3	14,3	14,6					60
		18	1432	6,6		165	2	13,8	14,2	14,2	14,4					50
11.	I.	21	0722	264,4	2	324	41	14,2	14,4	14,5	14,5					70
		20	0836	35,9		61	10	14,5	—	14,4	14,4					70
		26	1002	7,2		35		14,6	14,6	14,5	14,4					70
		33	1145	3,4		30	7	14,6	14,6	14,7	14,7					70
		25	1342	3,1		193	50	14,6	14,4	14,3	14,4					70
		24	1512	6,3		140	46	14,4	14,4	14,4	14,3					70
14.	I.	38	0830	4,8	13	55	56	14,4	14,4	14,4	14,4					80
		32	0958	0,0		7	57									80
		37	1211	1,6	20	26	8	14,5	14,4	14,4	14,0					80
15.	I.	31	1747	7,2		919	38	14,3	14,2	14,0	14,0	38,22	38,15	38,17	38,25	70
		43	1942	2,5	50	17		14,7	14,2	14,6	14,2	37,77	37,79	37,90	38,20	80
		42	2149	5,3	88	16	13									80
		41	2348	3,4	45	100	14	13,8	13,6	13,8	13,8	37,88	37,90	38,15	38,30	80

Suite

Date	Station	Heure	Oeufs de sardine				T° C			Sal. ‰			Profondeur en m pour T. et Sal. et traîne verticale			
			Traîne verticale		oblique											
			oeufs		oeufs		0 m	10 m	20 m	0 m	10 m	20 m				
			total au 1 m <sup>2</sup>	morts en %	total au 1 m <sup>2</sup>	morts en %										
16.	I.	36	0111	0,0		38	26	13,9	13,9	13,9	13,8	37,93	38,04	38,17	38,22	80
		28	0230	1,6		430	20									
18.	I.	13	0951	109,7	1	2357	26	13,8	13,6	13,6	13,6	38,07	38,08	38,08	38,15	80
		12	1224	10,9		799	18	13,8	13,6	13,6	13,6					85
		29	1440	114,3		2066	48	14,1	14,0	14,0	14,0					85
		30	1635	0,0		8	63	14,3	14,3	14,2	14,2					85
		23	1824	164,4		1958	51	14,3	14,3	14,3	14,0					85
		14	2047	7,8		85	19	14,0	14,0	14,0	14,0					80
		7	2225	29,7	31	550	23	14,0	14,0	14,0	14,0					80
19.	I.	6	0022	19,4	16	549	19	14,0	14,0	14,0	14,0	37,79	37,79	37,86	37,86	80
		2	0210	90,6	7	325	22	13,8	13,8	13,8	13,8	37,25	37,45	37,54	37,25	75
		3	1215	70,9	18	1779	52	14,0	14,0	14,0	14,2					85
		4	1353	124,1	9	2824	17	13,9	13,9	13,9	14,2	37,61	37,70	<del>37,70</del>	38,20	70
		16	1624	178,7	1	1275	15	13,9	14,0	14,0	14,0					60
		11	1823	4,7	7	38	8	14,0	14,0	14,0	14,0					60
20.	I.	10	0751	3,1		118	2	14,0	14,0	14,0	14,2					70
		5	1230	10,3	6	175	17	13,7	13,6	13,6	14,2					40
		1	1424	35,6	7	542	21	12,7	13,3	13,4	13,4					40

No. 3

37

Tabl. VIII. Quatrième voyage, en tenant compte aussi les profils extraordinaires, du 8. au 19. II. 1951.

Date	Station	Heure	Oeufs de sardine				T° C				Sal. ‰			Profondeur inférieur en m pour T. et Sal. et traîne verticale	
			Traîne verticale		oblique										
			oeufs												
			total au 1 m <sup>2</sup>	morts en ‰	total au 1 m <sup>2</sup>	morts en ‰	0 m	10 m	20 m	0 m	10 m	20 m			
8. II.	1	1345	37,5	14	1908	55	12,6	13,0	13,0	13,1	35,44	37,00	37,00	37,12	40
	5	1514	15,3	12	1200	38	12,8	13,0	13,1	13,4				37,12	50
9. II.	10	0605			1376	10	13,2	13,1	13,1	13,5					70
	11	0735	32,8		1628	1	13,2	13,1	13,1	13,4					70
	9	0920			1740	14	13,4	13,2	13,2	13,2					70
	8	1110	38,4	4	1632	1	13,1	13,0	13,0	13,3	37,34	37,54	37,63	37,74	70
	4	1250	59,1	20	2100	35	13,6	13,4	13,3	13,3	32,12	37,72	37,79	37,90	70
	7	1425	57,2	2	1304	6	13,6	13,4	13,3	13,3					80
	3	1545	32,2	6	1014	16	13,2	13,2	13,2	13,4					80
	2	1745	12,6		412	9	13,1	13,2	13,2	13,4	36,56	37,38	37,61	37,81	80
10. II.	6	0610	34,4	11	691	5	13,5	13,4	13,3		37,90	37,90	37,90		85
	12	0820	8,1		49	14	13,6	13,6	13,6	13,6	37,87	37,87	37,88	38,02	85
	28	1615	2,2	14		15	13								85
	41	1745	1,3		12	17	14,1	13,8	13,8	13,8	38,03	38,03	38,03	38,20	85
	30	1945	10,6	32	7024	50	13,7	13,6	13,6	13,7					85
	43	2140	0,0		11536	62	13,8	13,8	13,8	13,7	37,92	37,97	38,06	38,15	85
11. II.	31	0745	5,3	24	800	25	13,7	13,6	13,6	—	37,90	37,90	37,95	37,97	70
	23	0930	103,4	5	1213	12	13,6	13,5	13,5	—					70
14. II.	18	0600	41,9	2	499	1	13,2	13,2	13,2	13,3					50
	16	0930	155,3	1	572	59	13,3	13,2	13,2	13,3					60
	17	1230	21,2		263	38	13,3	13,3	13,3	13,3					60
15. II.	21	0635	191,9	2	6464	22	13,2	13,3	13,5	13,6					60
	22	0810	116,6	3	744	28	13,2	13,2	13,2	13,7					70
	26	0955	296,6	13	2510	46	13,6	13,6	13,6	13,7					70
	19	1107	60,3	4	2284	15	13,4	13,4	13,4	13,6					70
	15	1230	166,3	1	1884	27	13,3	13,2	—	13,6	37,63	37,70	37,70	37,88	70
	14	1410	89,7	9	868	37	13,6	13,7	13,7	13,7					70
	24	1600	161,6	21	911	60	13,6	13,6	13,6	13,7					70

Suite

Date	Station	Heure	Oeufs de sardine				T° C			Sal. ‰			Profondeur inférieur en m pour T. et Sal. et traîne verticale				
			Traîne verticale		oblique		0 m	10 m	20 m	0 m	10 m	20 m					
			total au	morts en	total au	morts en											
			1 m <sup>2</sup>	‰	1 m <sup>2</sup>	‰											
16.	II.	25	1830	30,0	29	386	43	13,5	13,5	13,5	—					80	
		33	2000	3,8	67	178	40	13,2	13,5	13,5	—					80	
		32	2125	1,9		4		13,6	13,6	13,6	—					80	
		38	2250	8,4	63	66	47	13,6	13,6	—	—					85	
17.	II.	39	0830	8,8		37		13,5	13,6	13,6	—					85	
		40	1035	10,0	3	13	69	13,6	13,6	13,7	—					85	
		44	1140			59											85
		45	1400	5,9	11	60	32	14,2	14,1	14,1	13,8	37,99	38,03	38,06	38,17	85	
10.	II.	12a	1020	0,9	33	45	4	13,6	13,5	13,5						85	
		12b	1310	0,0		0		13,6	13,6	13,6	13,8	38,15	38,17	38,17	38,19	100	
		12c	1400			18											
17.	II.	52	1609			0											
18.	II.	53	0650			100	7										
		54	0850			7920	15										
		55	1245			632	22										
		56	1740			1732	15										
19.	II.	57	0715			316											

Tabl. IX. Cinquième voyage, du 27. III. au 5. IV. 1951.

Date	Station	Heure	Oeufs de sardine				T° C			Sal. ‰			Profondeur inférieur en m pour T. et Sal. et traîne verticale		
			Traîne verticale		oblique										
			oeufs				0 m	10 m	20 m	0 m	10 m	20 m			
			total au 1 m <sup>2</sup>	morts en ‰	total au 1 m <sup>2</sup>	morts en ‰									
27. III.	3	1353	3,4		242	19	12,9	12,8	12,8	13,6	37,12	37,18	37,21	38,15	70
	9	1521	13,1	17	277	31	12,9	12,9	13,0	13,8					70
	11	1825	2,2		133	19	13,2	12,8	12,6	13,4					70
28. III.	5	0648	21,2	3	606	30	—	12,6	12,6	12,8					40
29. III.	18	0820	30,9	1	343	3	13,0	13,2	13,2	13,2					50
	17	0930	23,4		263	2	13,2	13,1	13,1	13,2					50
	15	1134	16,9	4	301	3	13,2	13,2	13,2	13,1	37,37	37,38	37,38	37,38	60
	16	1311	4,1	15	50	6	13,0	12,8	12,8	13,0					60
	10	1602	6,6	5	51	12	12,6	12,6	12,6	12,9					70
30. III.	19	0629	5,9	5	271	5	13,1	13,2	13,3	13,4					70
	20	0806	10,6		368	4	13,0	13,2	13,0	13,6					70
	21	1240	10,0		11	9	13,2	13,2	13,2	—					60
	22	1430	5,9	5	66	5	13,2	13,2	13,2	13,6					70
1. IV.	27	0724	10,6	6	114	33	13,3	13,4	13,4	13,4					50
	35	0850	9,4	10	199	5	13,5	13,2	13,2	13,3					50
	34	1049	5,6	6	334	19	13,4	13,2	13,2	13,2	37,38	37,38	37,38	37,65	60
	39	1228	17,2		392	1	13,4	13,2	13,4	13,8					80
	45	1504	0,6		2		13,9	13,8	13,8	13,8	37,83	37,83	37,92	38,21	80
	44	1647	0,3		18		13,8	13,8	13,8	13,8					85
	40	1824	19,7		340	1	13,6	13,8	13,8	13,8					80
	38	2102	0,0		13	15									70
	32	2232	0,0		4		13,8	13,8	13,8	13,8					60
	33	2357	0,0		2		13,7	13,7	13,8	13,8					70
	2. IV.	26	0134	0,6		8		13,5	13,6	13,6	13,8				
25		0256	0,0		0		13,8	13,8	13,8	13,8					70
24		0915	0,0		1		13,6	13,6	13,6	13,6					70
23		1122	0,0		0		14,1	13,8	13,6	13,6					70

Suite

Date	Station	Heure	Oeufs de sardine				T° C			Sal. ‰			Profondeur inférieur en m pour T. et Sal. et traîne verticale		
			Traîne verticale		oblique										
			oeufs												
			total au 1 m <sup>2</sup>	morts en %	total au 1 m <sup>2</sup>	morts en %	0 m	10 m	20 m	0 m	10 m	20 m			
3. IV.		31	1311	0,0	0		14,2	13,8	13,7	13,7	37,92	37,97	37,99	38,17	70
		37	1436	0,0	1		14,2	13,8	13,8	13,6					70
		43	0647	0,0	39		13,7	13,8	13,8	13,8	37,94	37,97	38,06	38,19	70
		42	0843	1,9	97	1	13,8	13,8	13,8	13,8					70
		41	1030	18,1	405		14,0	13,8	13,4	13,0	37,99	38,01	38,03	38,19	70
		36	1204	12,8	234	4	14,1	13,8	13,4	13,0	37,86	37,86	37,92	37,95	70
		28	1353	7,5	445	11	14,3	13,4	13,4	13,0					70
		29	1533	48,1	18	2995	30	14,3	13,9	13,8	13,5				
	30	1730	1,9	30	60	14,2	13,9	13,8	13,8					70	
4. IV.		12	1441	0,0	1		14,2	13,9	13,8	—	37,80	37,84	37,84	37,86	70
		13	1620	0,0	10	20	14,3	13,4	13,5	13,6					70
		14	1814	0,3	4	25									
		7	2058	0,9	22	18	13,7	13,6	13,6	13,6					70
		6	2140	0,0	2		13,6	13,6	13,8	13,8	37,05	37,12	37,77	37,95	70
5. IV.		2	2350	1,6	92	8	13,4	13,4	13,6	13,6	35,73	37,12	37,57	38,03	70
		3	0202	0,3	10	40	13,4	13,3	13,2	13,7					70
		4	0339	12,8	10	14	7	13,3	13,4	13,4	36,84	37,00	37,16	37,95	70
		1	1110	6,6	195	22									

No. 3

41



## OUVRAGES CITÉS

- Clark, F. N. 1934. Maturity of the California sardine (*Sardina caerulea*), determined by ova diameter measurements. Div. Fish and Game. Fish Bull. No. 42. California.
- Gamulin, T. 1940. Beobachtungen über das Vorkommen der Fischeier in der Umgebung von Split unter besonderer Berücksichtigung der Eier von *Clupea pilchardus* W. und *Engraulis encrasicolus* L. Godišnjak Oceanografskog instituta Sv. II. Split (en croate, résumé en allemand).
- Gamulin, T. 1948. Quelques observations sur la ponte de la sardine (*Clupea pilchardus* Walb.) dans la zone insulaire de la Dalmatie moyenne. Acta Adriatica. Vol. III. No. 4. Split.
- Gamulin, T. 1954. La ponte et les aires de ponte de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) dans l'Adriatique de 1947. à 1950. Reports on the M. V. »Hvar« Cruises-Res. into Fisheries Biol. 1948—1949. Vol. IV. No. 4C Split.
- Gamulin, T. et J. Hure 1955. Contribution à la connaissance de la ponte de la sardine (*Sardina pilchardus* W.) dans l'Adriatique. Acta Adriatica. Vol. VII. No. 8. Split.
- Künne, C. 1933. Weitere Untersuchungen zum Vergleich der Fangfähigkeit verschiedener Modelle von Vertikalfischenden Plankton — Netzen. Rapp. et Proc.-Verb. Cons. Perm. Internat. Explor. Mer. Vol. CXXXIII. Copenhague.
- Mužinić, R. 1954. Contribution à l'étude de l'oecologie de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) dans l'Adriatique orientale. Acta Adriatica. Vol. V. No. 10. Split.

Reçu pour la publication le 30. XII. 1955.

INTENZIVNIJE ISTRAŽIVANJE MRIJESTILIŠTA SRDELE  
(*SARDINA PILCHARDUS WALB.*) U SREDNJEM JADRANU  
1950. — 1951.

Tomo Gamulin i Jožica Karlovac

*Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split*

K r a t a k s a d r Ź a j

Razna krstarenja i brojne planktonske lovine, koje su od 1947. do 1950. godine izvršene skoro uzduž cijelog Jadrana, omogućili su da upoznamo glavna mrijestilišta srdele u Jadranskom moru i pokazali su, da se srdela mrijesti na određenim položajima. Za poznavanje ekologije srdele u hladnije doba godine, t. j. kad se ona više ne lovi, od osobite je važnosti konstatacija, da glavna mrijestilišta nisu mnogo udaljena od ljetnih lovišta.

Kako su svi dosadašnji podaci bili uglavnom za orijentaciju, to smo smatrali potrebnim provjeriti ih na jednom manjem arealu. Nadalje, željeli smo ustanoviti, da li se jaja srdele nalaze u moru u dovoljnoj količini i kako su raspodijeljena, te ne bi li možda planktološka istraživanja mogla poslužiti i za studij drugih problema ekologije srdele, u prvom redu za upoznavanje naselja srdele na mriješćenju, te kao polazna točka za eventualne informacije u odnosu između mriješćenja i obnove naselja.

U tu svrhu izabrano je glavno mrijestilište srdele u srednjem Jadranu kod zapadnog rta otoka Hvara. Centar glavnog mrijestilišta na ovom području obuhvaća prostor od otoka Šolte i zapadnog dijela Brača, preko zapadnog rta otoka Hvara (rt Pelegrin) do Paklenih otoka (S od otoka Hvara). Ovo mrijestilište sasvim je odijeljeno od mrijestilišta u sjevernom Jadranu i od onoga kod Palagruža. Između ovih položaja nisu dosada iznad većih dubina konstatirane veće koncentracije jaja srdele. Prema ovim dosadašnjim podacima čini se, da je ovo najbolje mrijestilište, jer se jaja nalaze stalno u planktonu od oktobra do aprila.

Sa pet krstarenja obuhvaćen je cijeli period mriješćenja: prva vožnja, od 28. oktobra do 9. novembra 1950., izvršena je na početku mriješćenja, kad je lov srdele bio već sasvim prestao; druga vožnja, od 28. novembra do 10. decembra 1950., za vrijeme glavnog mriješćenja; treća i četvrta vožnja u doba zimskog maksimuma u trajanju od 8. do 20. januara 1951. i od 8. do 20. februara 1951., a peta vožnja, koja je trajala od 27. marta

do 5. aprila 1951. pada u doba, kad mriješćenje jenjava, a započinje lov srdele (Tab. V.—IX.). Kod II. i IV. vožnje umetnuta su dva izvanredna profila, i to u decembru do otočića Palagruže, gdje je poznato jedno veće mrijestilište, i u februaru do sredine Jadrana (otočić Jabuka). Područje kod Jabuke je do sada bilo stalno negativno za jaja srdele. Kod ove vožnje izvršeno je i nekoliko planktonskih poteza u blizini otoka Lastova.

Dok se skoro svi dosadašnji rezultati temelje na standardnim kosim potezima s mrežama iz stramina, to je kod ovog rada težište postavljeno na vertikalne poteze. Upotrebljena je Helgolandska mreža (Künne, 1933.), a da bi podaci bili što pouzdaniji, izvršena su uvijek po dva paralelna poteza. Osim toga je na svakoj postaji učinjen i kosi standardni potez s mrežom iz stramina (2 m diametra) u trajanju od pola sata na naš uobičajni način.

Rezultati obaju načina lova prikazani su posebno na kartama konturama gustoće jaja srdele, i to u tri različite gradacije (A, B, C). Za vertikalne lovine iznesene vrijednosti na tabelama i slikama označuju količinu jaja srdele ispod 1 m<sup>2</sup> površine mora, a za kose apsolutnu količinu na svakoj postaji (Sl. 1a — 5a, 1b — 5b, tab. V. — IX.). Međutim, na tabeli II. iznesena je procentualna raspodjela jaja srdele prema pojedinim područjima, koje u tabeli odjeljuju horizontalne crte uzimajući u obzir gradaciju gustoće jaja odnosno područja.

Na svim postajama uzimani su podaci za temperaturu mora, a na nekoliko postaja i za salinitet, i to za površinu, za slojeve od 10 i 20 m, kao i za neposrednu blizinu dna.

Istraživanja su u potpunosti potvrdila areal rasprostranjenja ovog mrijestilišta. Prostirao se je od južne strane otoka Drvenika, Šolte i zapadnog dijela Brača, preko zapadnog rta otoka Hvara i Paklenih otoka do zapadnog dijela otoka Korčule, a prema pučini donekle je prelazio izobatu od 100 m.

Glavno mriješćenje odigravalo se je u decembru, januaru i februaru, i to u jesen uz temperaturu iznad 16° C, a zimi uz temperaturu ca 13° C do 14° C.

Mriješćenje zauzima nešto veći areal tek, kad se je more ohladilo do 18° C. To najbolje ilustriraju podaci iz oktobra-novembra. Ono se je nastavilo cijelu zimu uz postepeno ohlađivanje mora. Na kraju marta i u početku aprila mriješćenje popušta, kad započinje ponovno neznatno zagrijavanje površinskih slojeva mora (ca 13,5° — 14,0° C). Premda se mriješćenje na glavnom arealu vrši uz skoro jednaku toplinu mora od površine do dna, to neki podaci, a osobito izvanjskih, iznad većih dubina

ležćih, postaja pokazuju, da se srdela mrijesti, i kad su donji slojevi hladniji od gornjih. Ćini se, da je za mriješćenje potrebna određena temperatura gornjih slojeva.

Salinitet je na glavnom mrijestilištu bio bez jaćih oscilacija: u početku mriješćenja iznad 38,00‰, a za vrijeme maksimuma od 37,00‰ do 38,00‰.

Mriješćenje se u ćitavu području ne odvija na isti naćin: U početku i pri završetku mriješćenja pojavljuju se dva odijeljena ųarišta: prvo i veće, uz juųnu obalu ųolte do zapadnog dijela otoka Hvara i Paklenih otoka, i drugo manje, kod otoćića Sveca. Konstatirane su neke, iako sasvim neznatne, razlike u temperaturi i salinitetu ovih dvaju područja.

Dok se jaja srdele u prvom arealu nalaze stalno u planktonu od oktobra do aprila, to kod otoka Visa mriješćenje zapoćinje tek u januaru, a traje samo oko dva mjeseca. U ostalo doba mriješćenje je u ovom području sasvim neznatno ili ga uopće nema, osobito u njegovu juųnom i istoćnom dijelu.

Dva kraća izvanredna profila do otoćića Jabuke i Palagruųa ukazuju, da se srdela ne mrijesti na većim dubinama srednjeg Jadrana, i da se kod Palagruųa nalazi jedno stalno mrijestilište. Lovine kod Lastova, od kojih je jedna i bogata, daju mogućnost naslućivati, da se i ovdje mrijesti srdela.

Kod razmatranja intenziteta mriješćenja potrebno je uzimati u obzir i trajanje embrionalnog razvoja, i to osobito za period jesenskog mriješćenja uz temperaturu iznad 16° C.

Gusta mreųa postaja i znatan broj planktonskih lovina omogućio je da upoznamo pravilnost u kvantitativnoj raspodjeli jaja srdele: najveće kolićine nalazile su se na manjim i zaokruųenim arealima. Prema tome trebalo bi pokuųati ispitati mogućnost korišćenja ovakvih podataka i za procjenu relativne velićine populacije u mriješćenju, kao i za eventualne informacije o odnosu mriješćenja i obnove naselja.

## TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION . . . . .	3
RÉGION EXPLORÉE ET MÉTHODES DE TRAVAIL . . . . .	6
DONNÉES . . . . .	6
I <sup>er</sup> voyage, du 28. au 9. XI. 1950. . . . .	6
II <sup>e</sup> voyage, du 28. XI. au 10. XII. 1950. . . . .	7
III <sup>e</sup> voyage, du 8. au 20. I. 1951. . . . .	12
IV <sup>e</sup> voyage, du 8. au 17. II. 1951. . . . .	12
V <sup>e</sup> voyage, du 27. au 5. IV. 1951. . . . .	13
Autres données recueillies en dehors de la région explorée . . . . .	20
RÉSULTATS . . . . .	21
La ponte et la température . . . . .	21
La ponte et la salinité . . . . .	22
Epoque et emplacements de la ponte . . . . .	22
Intensité de la ponte . . . . .	24
Conclusion . . . . .	25
SOMMAIRE . . . . .	27
TABLEAUX DE II À IX . . . . .	29
OUVRAGES CITÉS . . . . .	43
KRATAK SADRŽAJ . . . . .	44
TABLE DES MATIÈRES . . . . .	47

Tiskanje završeno 30. VII. 1956.

---

*Tisak: Novinsko-izdavačko poduzeće »Slobodna Dalmacija« — Split*