

Conseil International pour
l'Exploration de la Mer

C.I. 1971/J: 7
Comité des poissons pélagiques (Sud)
Réf : Cté du plancton



Ponte de la sardine, de l'anchois et du sprat dans le
golfe de Gascogne en 1970

Etablissement de zones-test et étude de l'environnement
zooplanctonique

par

S.ARBULT et N.LACROIX*

Ce travail, dans le cadre des programmes de l'I.S.T.P.M., fait suite à celui présenté en 1970 sur la répartition géographique et saisonnière des frayères de Sardina pilchardus, Clupea sprattus, Engraulis encrasicolus, en relation avec les conditions de milieu et fondé sur des campagnes trimestrielles. Mais il s'y ajoute les résultats obtenus sur 4 zones-test établies d'après les recherches des années précédentes, à titre expérimental sur ces frayères, dans le but d'avoir un aspect quantitatif de la ponte. Une étude parallèle sur le zooplancton récolté sur ces stations (J.BEAUDOUIN) permet de préciser les formes dominantes pouvant éventuellement servir à la nutrition des reproducteurs.

Les 352 prélèvements planctoniques sur le réseau hydrologique ont été effectués par le N.O. "La Pélagia" au cours de quatre campagnes trimestrielles, (mars, mai, juillet, décembre) de la région cantabrique à la latitude d'Ouessant, de la côte aux fonds de 200 m. Pour chaque pêche, le filet (type Hensen, 70 cm de diamètre à l'ouverture) a été remonté entre 100 m et la surface à la vitesse de 1 m en 3 secondes.

Les zones-test devant fournir un échantillonnage quantitatif des oeufs et larves d'une année à l'autre, ont été prospectées aux périodes du maximum et de fin de ponte (mai, juin, juillet). En mai et juillet, les prélèvements ont été effectués par le N.O. "La Pélagia", au "high speed sampler" Gulf III muni d'un volumètre Tsurumi remonté obliquement entre 50 m et la surface, à la vitesse de 10 m en 3 secondes. En juin, les pêches ont été horizontales (surface et 10 m), au filet Discovery.

*Mmes Arbault et Lacroix
I.S.T.P.M.
La Noé - Route de la Jonelière
B.P. 1049 - 44 - NANTES. (France)

Résumé de la situation thermique (surface et près du fond) dans le golfe de Gascogne en 1970.

Ce bref commentaire de la situation hydrologique en 1970 est effectué d'après les cartes de température élaborées par A. VINCENT. Les températures de surface sont importantes pour connaître les conditions de survie des oeufs, celles près du fond permettant de situer, pour la sardine, la répartition des géniteurs.

Hiver - Près des côtes, l'eau est froide en surface, 9° en moyenne, 8° devant la Loire, la Garonne et les pertuis des îles charentaises. La température augmente vers le fond (9°5 - 10°).

A partir des fonds de 80 à 100 m, on rencontre l'homothermie verticale habituelle à cette saison avec des températures avoisinant 10°5, passant à 11° à l'aplomb des accores et même 12° devant le plateau landais.

Printemps - En surface les eaux se sont nettement réchauffées et présentent des températures comprises entre 14° et 15° sauf au large du Finistère et près des côtes de Bretagne méridionale où elles restent inférieures à 13°5.

En profondeur le bourrelet froid (10°0 - 10°8), mis en évidence les années précédentes, s'étend du Raz de Sein à la Vendée, encore accolé à la côte dans la région de l'île de Groix. Aussi dans tout ce secteur, entre le littoral et les fonds de 60/80 m la température se maintient à moins de 11°5 à partir de 15 m environ de profondeur. Sur le plateau landais 11°5 est le minimum observé.

Été - La température des eaux de surface a encore augmenté et atteint 16° au nord du golfe et 21° au sud.

En revanche, le bourrelet froid détermine du Raz de Sein à l'estuaire de la Gironde, un secteur, proche du littoral, dont la température n'excède pas 13°, passée la profondeur de 20 m, voire 10°5 entre les Glénan et Groix, ce qui est tout à fait remarquable pour la saison.

Automne - Les eaux superficielles restent encore à 12°5 - 14° dans la partie septentrionale du golfe, 14° - 15° dans le sud.

La situation thermique profonde près du littoral s'est inversée depuis l'été, ce qui a déjà été constaté les années passées. Le bourrelet froid se trouve reporté plus au large et remplacé par un important lobe chaud occupant toute la tranche d'eau. Celui-ci s'allonge du sud des Landes, où sa température est maximale (15°), jusqu'à la Loire (13°5) et même au Finistère-Sud (13°), en présentant une température pratiquement uniforme sur toute son épaisseur.

I - Répartition géographique et saisonnière des aires de ponte d'après les campagnes trimestrielles -

a) Sardine (Sardina pilchardus)

En mars, la ponte se cantonne dans la partie méridionale du golfe où l'on observe deux frayères principales : le long des côtes landaises et en bordure du plateau continental face à la Gironde (fig.1a). Les oeufs sont plus nombreux que les larves, mais leur répartition est sensiblement identique (fig.1b). On note toutefois la tendance des larves à se rapprocher de la côte. Les températures de fond sur les stations positives sont comprises entre 11° et 12° au sud, 10°5 et 11° au nord. L'émission du frai se fait donc en eau tempérée, les larves semblant gagner ensuite les eaux les plus froides.

Le pourcentage d'oeufs morts est de 25 %, ce qui est relativement élevé pour le golfe de Gascogne ; cependant les températures de surface paraissent favorables à leur développement 11°5 au sud et 10°5 au nord.

En mai, la ponte s'est intensifiée. D'importantes concentrations d'oeufs sont repérées de la Gironde à la pointe de la Bretagne, ainsi que des côtes du Finistère jusqu'à la bordure du plateau continental (fig.1c). Sur ces secteurs s'individualisent trois zones de concentration, l'une longeant la presqu'île de Quiberon, la deuxième au large de Noirmoutier, la dernière à proximité des côtes vendéennes. Les larves sont en nombre nettement inférieur sur les frayères (fig.1d). La reproduction s'est effectuée dans des eaux fraîches pour la saison, 10°5 à 11°. Contrairement aux années précédentes où nous avons toujours observé une corrélation entre l'aire improductive et le "bourrelet froid", en 1970, la ponte a été intense dans ces eaux froides. Il s'agirait de poissons âgés de type armoricain recherchant des températures relativement basses pour se reproduire.

Les températures de 13°5 à 14°5 régnant sur les frayères sont favorables au développement des oeufs ; le pourcentage de mortalité s'est abaissé à 12.

En juillet, la ponte est pratiquement terminée. On peut distinguer 3 zones fertiles peu étendues, près des côtes du Morbihan et du Finistère, où les températures de fond varient entre 14° et 16°. Les larves sont rares et dispersées dans tout le golfe.

En décembre, (Fig.2a), nous observons à nouveau une activité reproductrice de la sardine, du sud du golfe à l'île de Ré (température de fond 14° - 16°).

b) Sprat (Clupea sprattus)

En décembre, plusieurs oeufs sont identifiés.

En mars (fig.2b), les oeufs sont en nombre relativement élevé par rapport aux années précédentes, localisés le long du littoral entre le Finistère et la Gironde. Les larves, plus rares, se cantonnent sur les mêmes secteurs (fig.2c). Les températures, de l'ordre de 8° à 9°, sont particulièrement favorables à l'émission des oeufs.

Ces observations confirment celles de FURNESTIN (1944-1946) notant un début de reproduction en décembre dans le golfe de Gascogne, mars marquant la fin du frai.

c) Anchois (Engraulis encrasicolus)

Deux saisons sont productives en oeufs et larves : le printemps et l'été. Pour la première (fig.3a), les oeufs sont les seuls témoins d'un frai assez abondant dont le maximum de concentration se trouve accolé aux îles de Ré et d'Oléron. L'absence de larves permet de penser qu'il s'agit d'un début de ponte. Le pourcentage d'oeufs morts est très important (64 %), légèrement supérieur à celui des autres années.

Les températures en surface, où l'anchois se reproduit, sont de l'ordre de 14°5 - 15°, ce qui est un minimum pour l'espèce.

En juillet (fig.3.b), les frayères sont encore riches et dispersées dans tout le golfe, dans des eaux de 17 à 20°.

II - Résultats obtenus sur les zones-test -

Ces zones ont été établies principalement pour la sardine en raison de sa valeur commerciale ; les résultats exposés, encore préliminaires, seront complétés au cours des prochaines années.

a) Sardine

Situation de ces zones (fig.4). Elles correspondent aux frayères les plus reproductives de la sardine : plateau celtique, large du Finistère, côtes vendéennes et côtes landaises.

Au printemps, des échantillons ont été recueillis sur les 4 zones-test. Les oeufs sont en nombre important sur la frayère vendéenne, au large du Finistère et sur le plateau celtique. Les larves ont la même répartition mais se trouvent en outre sur la zone III méridionale, seul témoin d'une reproduction hivernale dans ce secteur (fig.4).

La température des eaux les plus riches oscillait entre 13° et 15°, situation favorable à la fois aux géniteurs et au développement des oeufs. Le pourcentage moyen de mortalité est de 13 %. La vitalité la plus forte a été enregistrée sur la zone IV, c'est-à-dire la plus nordique.

Les résultats obtenus en juin sont difficilement comparables à ceux de mai, car le mode de pêche a été différent et seule la frayère vendéenne a été contrôlée. Un prélèvement a rapporté quelques oeufs et larves. La température de surface était de 16°8, donc supérieure à l'optimum propre à l'espèce (15°). Le pourcentage de mortalité est du reste élevé : 37 % en surface et 16 % à 10 m.

En juillet, seule a été étudiée la zone s'étendant au large du Finistère. Sur la station la plus nordique on a dénombré 963 oeufs vivants et 166 larves. La température n'a pu être relevée en même temps.

La région de reproduction se déplace donc vers le nord ; l'influence des facteurs du milieu se modifiant du sud au nord, c'est en mai, où les températures sont favorables que la frayère vendéenne semble la plus productive ; en juin, par contre, la reproduction y est terminée. Une étude de la frayère "large Finistère" à cette époque aurait vraisemblablement montré une forte intensité reproductrice puisqu'en juillet elle est encore riche. A cette période, la ponte sur le plateau celtique doit également être encore active.

b) Anchois

Seule la zone III (fig.4) méridionale correspond également à la frayère de l'anchois. Pour cette espèce, les résultats sont très réduits. Il s'est avéré que l'emplacement des zones-test avait été mal choisi. En mai, aucun oeuf n'a été identifié, la zone III étant placée trop au large ; par ailleurs, cette année, la ponte a été plus intense autour des îles de Ré et d'Oléron que le long des côtes landaises où elle est souvent active à cette époque.

En juin, la zone III n'a pu être prospectée. En revanche, dans le secteur vendéen, les identifications ont porté sur 540 oeufs vivants. Les températures, avoisinant 16°, étaient favorables à la reproduction.

III - Relations entre le zooplancton et les aires de ponte -

a) L'étude quantitative du plancton a été menée parallèlement à celle des oeufs et larves sur l'ensemble des stations.

- observations par rapport aux frayères de la sardine ;

en mars, le plancton est le plus abondant au large des côtes vendéennes et le long des côtes landaises (fig.5a) alors que seul ce dernier secteur correspond à une frayère riche. En hiver, il peut donc se faire que le plancton soit sur l'aire de ponte, en quantité inférieure à ce qu'il est dans les zones non fréquentées par les géniteurs.

en mai, les plus grandes quantités de zooplancton se rencontrent le long des côtes, de la Gironde au Morbihan (fig.5b) ; sauf pour la frayère morbihannaise ces fortes concentrations ne correspondent pas exactement à celles des oeufs.

en juillet (fig.5 c), les côtes du Finistère et du Morbihan sont riches en plancton ; on y observe quelques oeufs et larves mais, à cette saison, la ponte est pratiquement terminée et les adultes ne sont plus regroupés sur les frayères.

en décembre (fig.5d), l'aire de reproduction correspond à des zones riches en plancton.

On déduit de ces résultats que, pour la sardine, le facteur température est déterminant pour la ponte et prédomine généralement par rapport au facteur nutrition.

- Pour l'anchois, les maxima de zooplancton correspondent aux frayères les plus productives, les géniteurs se regrouperaient donc dans les zones les plus riches.

b) une étude similaire a été faite sur les stations-test (fig.4). Au printemps, les volumes de plancton, élevés sur les régions septentrionales le sont moins sur la frayère vendéenne où le plus grand nombre d'oeufs de sardine a été observé.

Sur ces zones-test, outre ce travail quantitatif une analyse qualitative (J.BEAUDOUIN) a permis de connaître la composition du plancton : copépodes (Calanus helgolandicus, Candacia armata, Paracalanus sp.), euphausiacés (Meganctiphanes norvegica) et larves de décapodes.

Conclusions

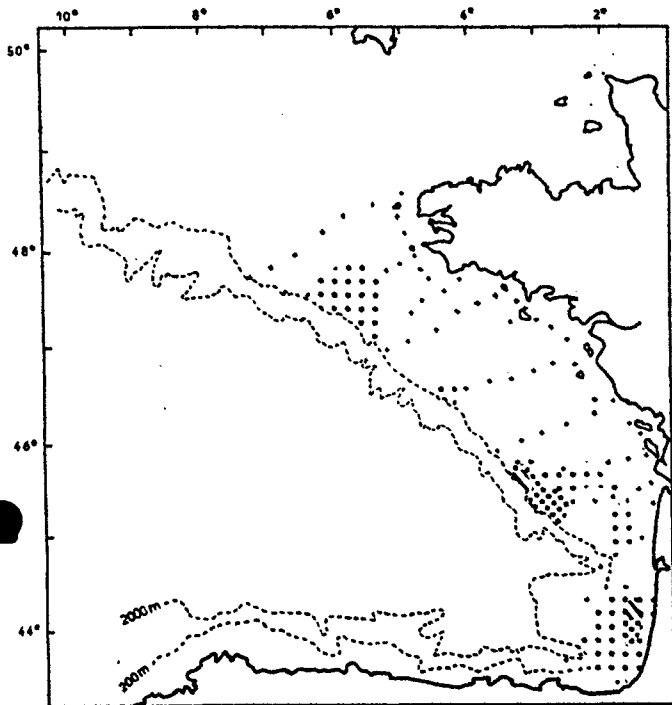
Les stations-test ont permis de suivre en partie l'évolution de la ponte de la sardine sur 4 secteurs du golfe de Gascogne. Cet essai demande donc à être poursuivi mais aussi perfectionné. Il serait souhaitable que les stations soient explorées plus régulièrement et selon des modalités identiques. Pour l'anchois, il conviendra également de modifier l'emplacement des stations.

Confirmant les données antérieures, on observe que la ponte de la sardine est nulle en été, période de repos génital ; déjà forte en hiver, elle atteint un maximum très important au printemps. Mais l'étude de l'année 1970 permet de préciser que le frai débute en automne, ce qui n'apparaissait pas nettement les années précédentes.

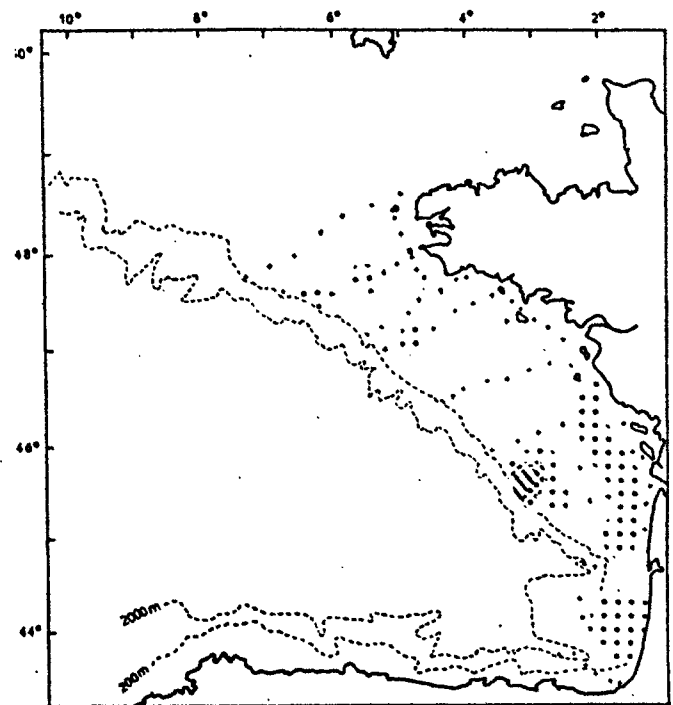
Pour l'anchois, la ponte est essentiellement printanière et se termine en été.

L'étude quantitative du plancton suggère des différences de comportement chez l'anchois et la sardine. Pour le premier, les relations observées entre les aires de ponte et les zones à biomasse planctonique importante sont assez étroites ; pour la sardine, les concentrations maximales d'oeufs et de plancton ne correspondent généralement pas. Ces divergences s'expliquent en partie par la position des lieux de ponte vis-à-vis de la surface qui diffèrent chez ces poissons (MAURIN in Journées d'Etudes Planctonologiques, Monaco 1970, p.129). Pour l'anchois, la ponte se fait dans la couche supérieure riche en plancton, pour la sardine elle a lieu près du fond où il est peu abondant.

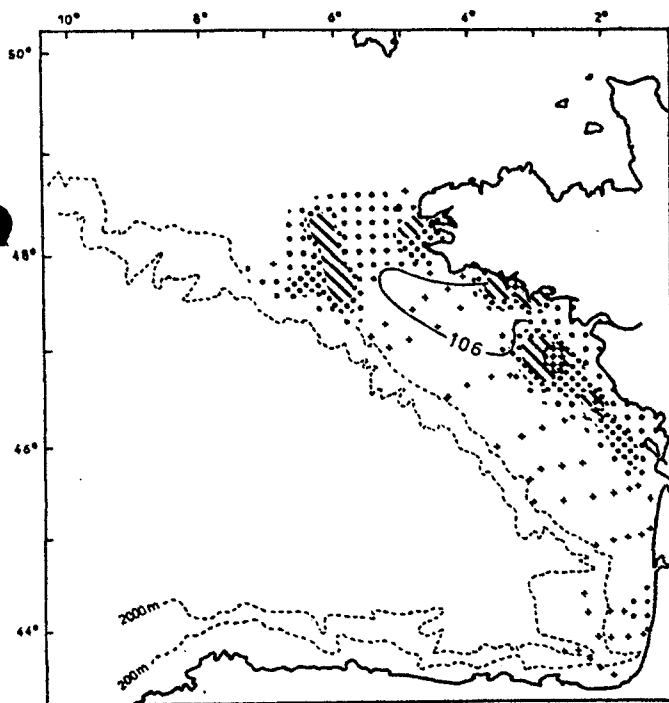
Pour conduire à des précisions quantitatives de pêche à long terme, ces travaux devront être complétés par une étude du stock des adultes.



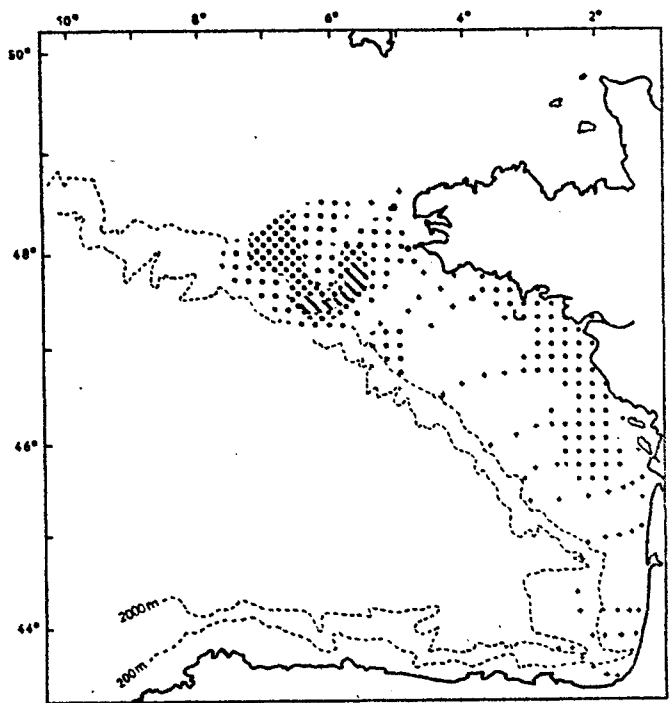
a) Oeufs de sardine (mars)



b) Larves de sardine (mars)



c) Oeufs de sardine (mai) (une isotherme de fond a été tracée)

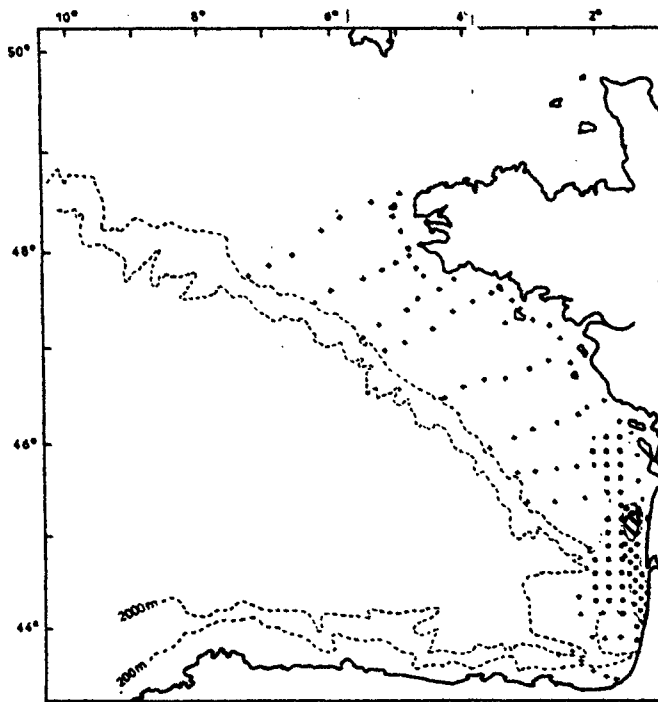


d) Larves de sardine (mai)

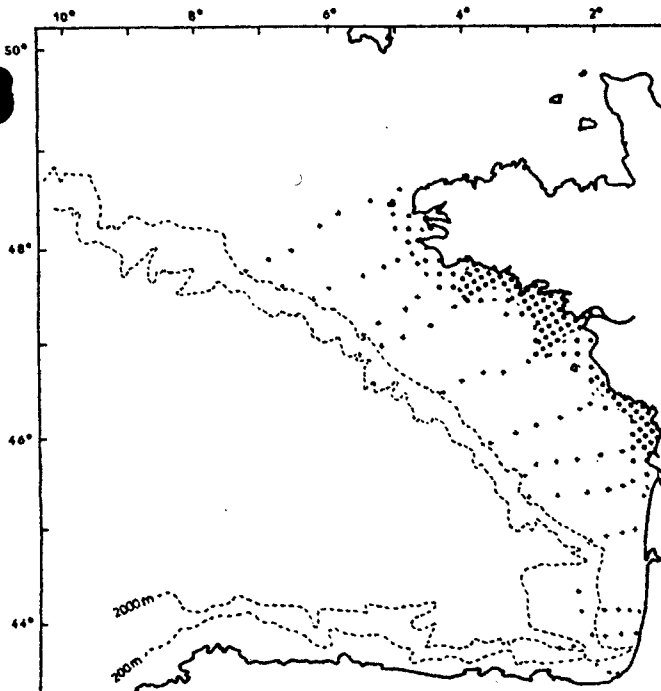
Figure 1. Répartition des oeufs et larves de sardine par m^2 de surface en 1970.

Les indications suivantes sont valables pour toutes les cartes de répartition d'oeufs et larves; points espacés: 1 à 49 spécimens; points serrés: 50 à 199 spécimens; rayures: 200 à 499 spécimens; croix: 500 à 1000 spécimens; noir: plus de 1000 spécimens.

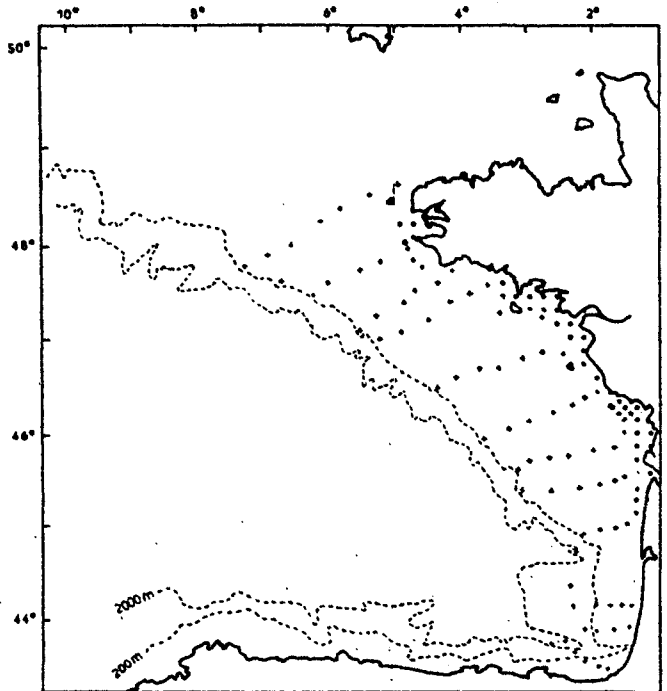
Figure 2. Répartition des oeufs de sardine et des larves de sprat par m² de surface en 1970.



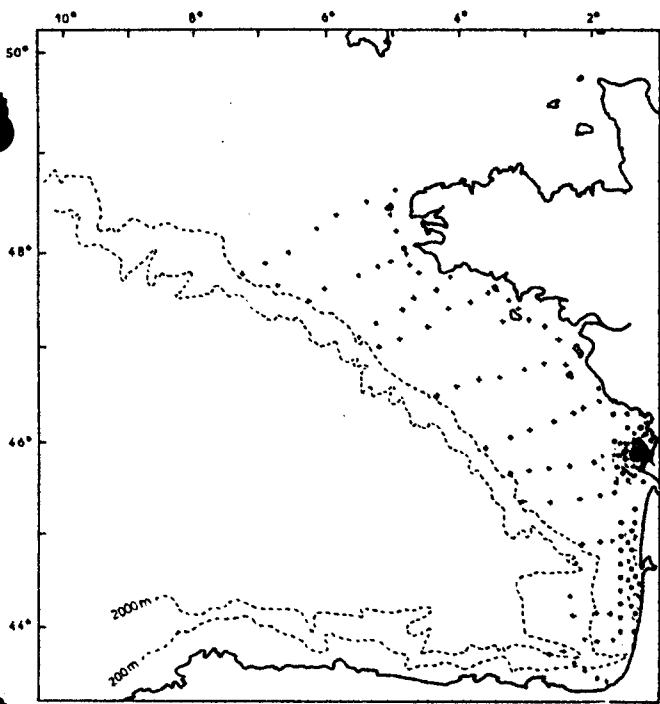
a) Oeufs de sardine (décembre)



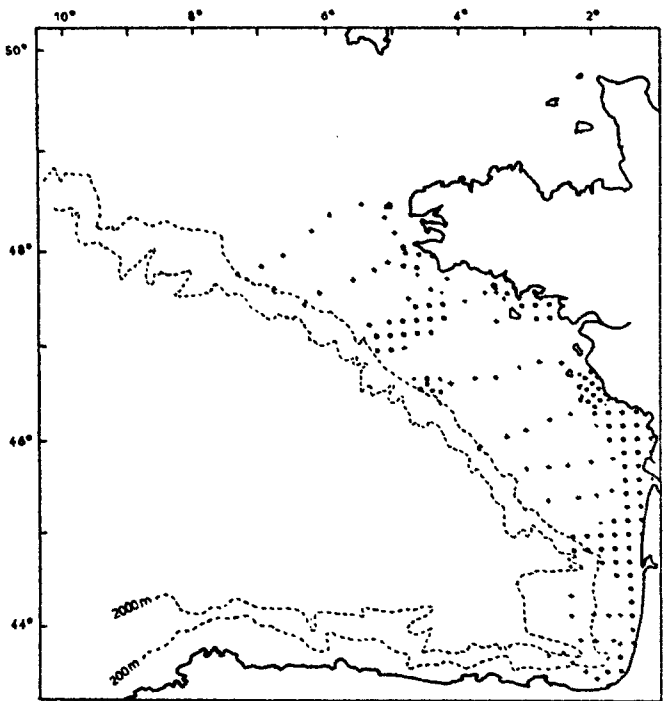
b) Oeufs de sprat (mars)



c) Larves de sprat (mars)



a) mai



b) juillet

Figure 3. Répartition des oeufs d'anchois par m² de surface en 1970.

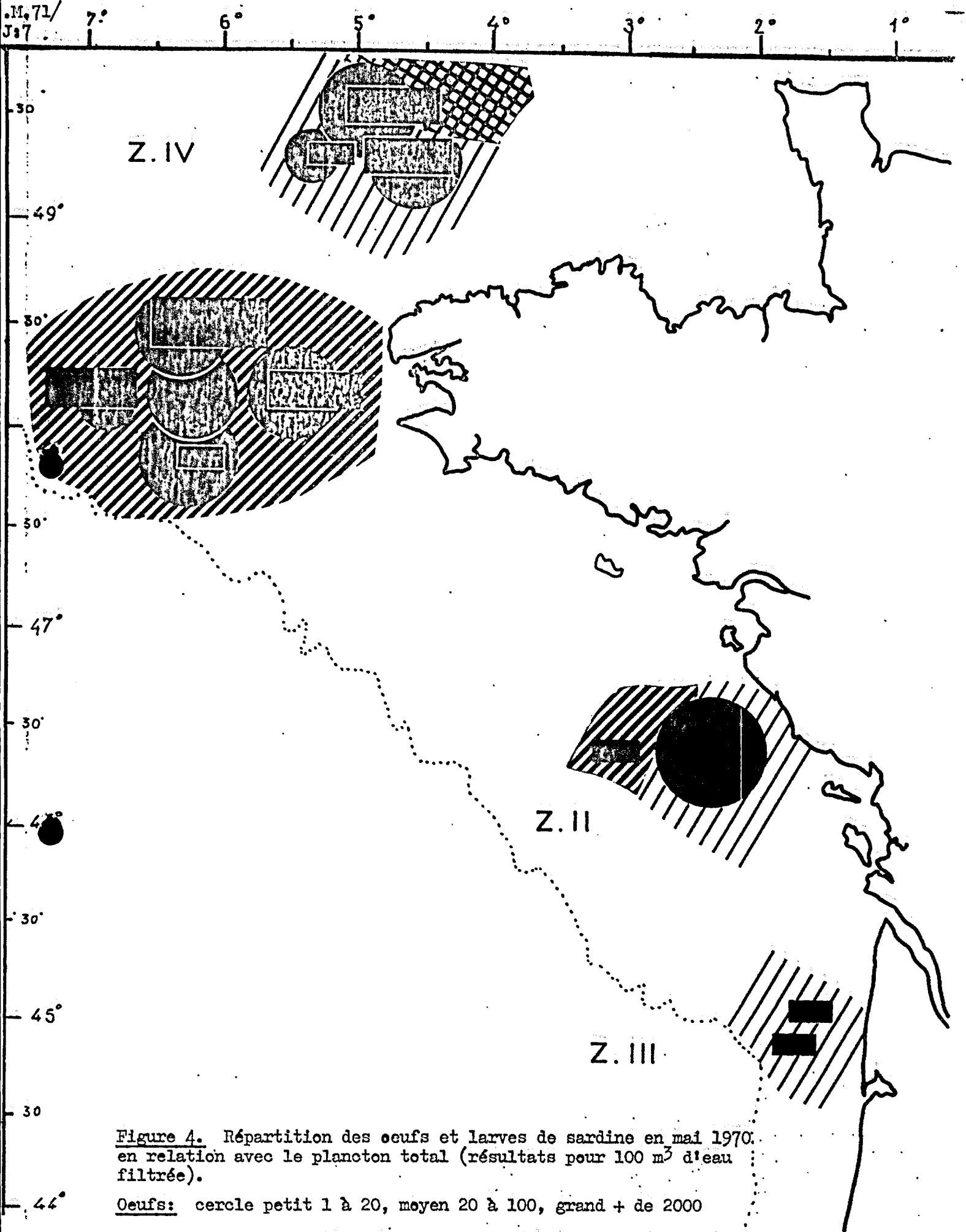


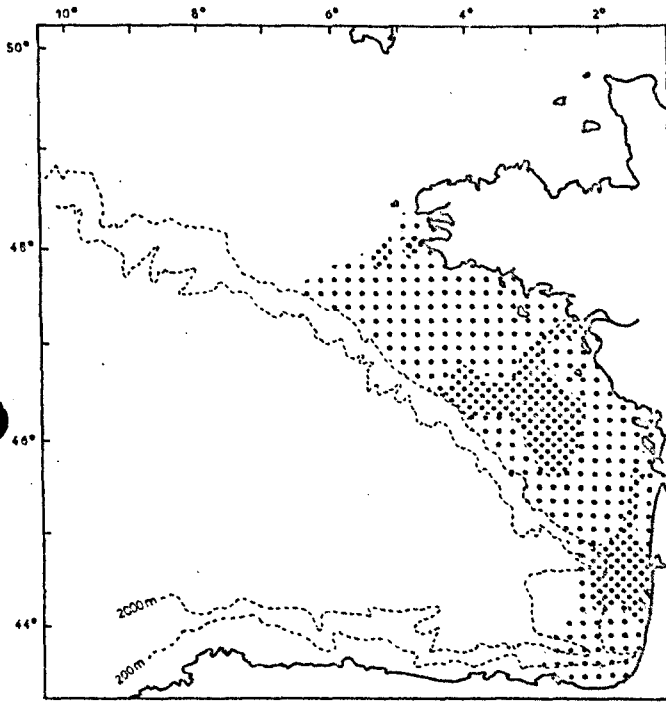
Figure 4. Répartition des œufs et larves de sardine en mai 1970. en relation avec le plancton total (résultats pour 100 m³ d'eau filtrée).

Oeufs: cercle petit 1 à 20, moyen 20 à 100, grand + de 2000

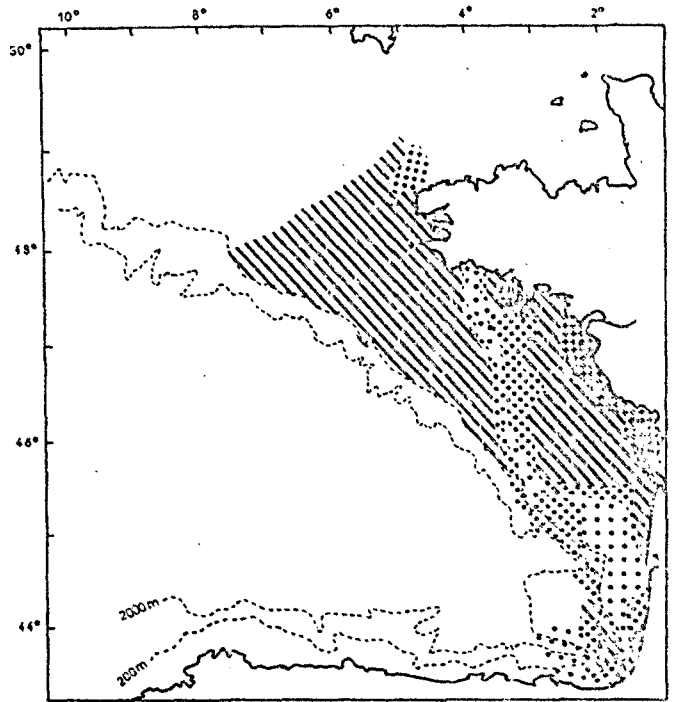
Larve: rectangle: petit 1 à 20; moyen 20 à 100, grand + 200.

Volumes: rayures espacées 1 à 10 cm³, rayures serrées 10 à 30 cm³, quadrillage + de 30 cm³.

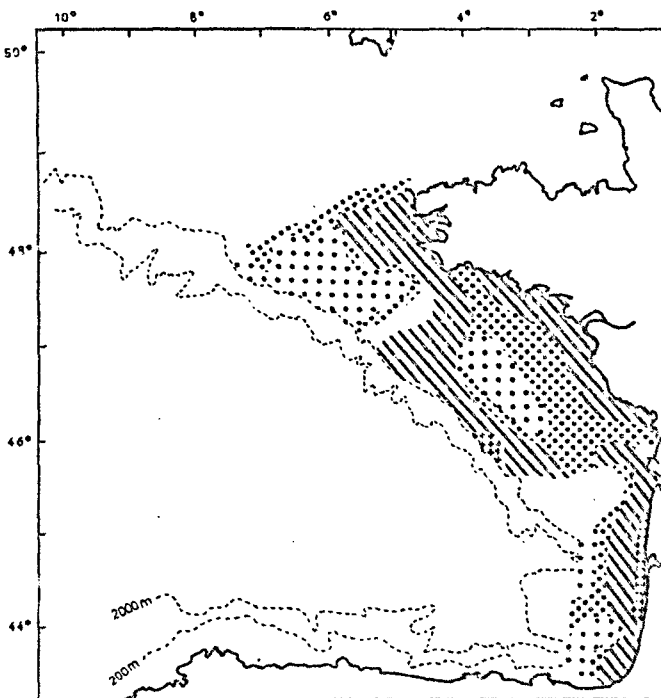
Figure 5. Répartition quantitative du plancton en volumes par 10 m^3 d'eau filtrée en 1970. Points espacés: moins de 0.5 cm^3 ; points serrés: 0.5 à 0.9 cm^3 ; rayures: 1 à 5 cm^3 ; croix: 6 à 10 cm^3 ; noir: plus de 10 cm^3 .



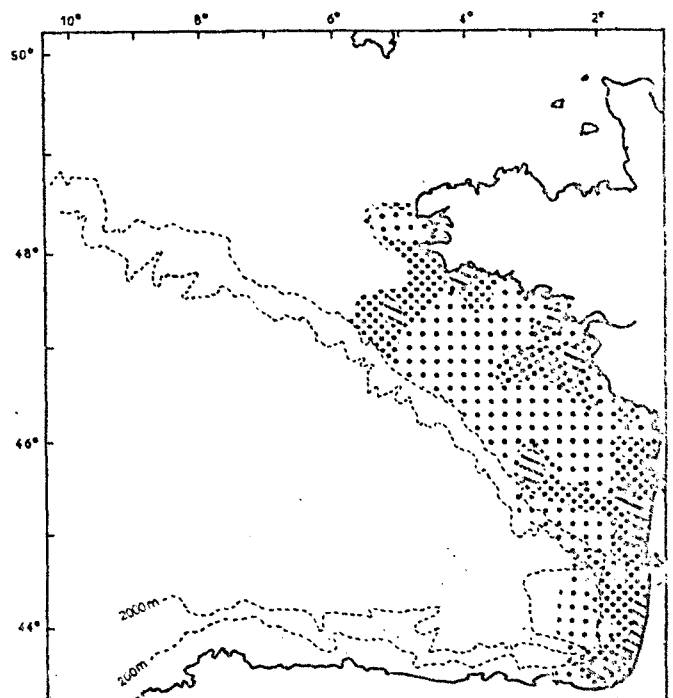
a) mars



b) mai



c) juillet



d) décembre

Spawning of Pilchard, Anchovy and Sprat
in the Bay of Biscay in 1970.

Zooplanktonic environment and situation
of zones-test.

ABSTRACT

The results exposed in this paper deal with ichthyoplankton samples collected on board R.S. "La Pélagia" of Institut Scientifique et Technique des Pêches maritimes in the Bay of Biscay in March, May, July and December 1970. This work shows the spawning areas of Pilchard (Sardina pilchardus), Sprat (Clupea sprattus) and Anchovy (Engraulis encrasicolus) in relation to variations in water temperatures.

Samples are also collected on four areas called "zones-test" they take place on spawning areas of pilchard and anchovy to give an idea of the intensity of reproduction in May, June and July. In these areas we have also controled zooplanktonic environment.

Spawning periods and areas

1°) Pilchard

Eggs and larvae were collected all the year round with a maximum concentration in May. Spawning begins in autumn and finishes in summer. In winter, reproduction occurs in the south of the Bay and near continental slope. In spring eggs and larvae are found in northern areas of the Bay (in front of Finistère coast and river Loire). In autumn, spawning starts again in the south of the Bay of Biscay.

2°) Sprat

The reproduction of this fish begins in December and lasts until the end of March in coastal water from the coast of Morbihan to the Gironde.

3°) Anchovy

Spring is the spawning period with a prolongation in summer time, eggs and larvae are observed in coastal waters near the Gironde and Arcachon.

.../...

Results given by "zones-test"

Pilchard

In May the largest numbers of eggs are captured on three "zones-test" : Celtic shelf, in front of Finistère and along the coast of Vendée. In June, hauls are incomplete over these "zones-test". In July only the spawning area in front of Finistère is prospected and shows a great number of eggs.

Anchovy

Only the southern coastal area is productive in eggs and larvae.

Relation between zooplankton and spawning areas

Concerning pilchard waters' temperature are more important than feeding and the spawning period is determined by the temperature of waters where the adult live.

Spawning areas and areas rich in zooplankton are not the same. Concerning anchovy we have observed that areas where occurs a maximum of plankton concentration are the same than spawning areas.