

Cette communication ne peut être citée sans autorisation

préalable de l'auteur



Conseil International pour
l'Exploration de la Mer

C.M. 1975/ J: 11
Comité des poissons pélagiques (Sud)
Réf : Cté du plancton

Contribution à l'étude du plancton et reproduction
de la sardine et anchois dans la côte portugaise

par

M.C. Sobral

Instituto Hidrográfico de Lisboa, Portugal

I - INTRODUCTION

Cette communication concerne une analyse préliminaire des campagnes océanographiques effectuées sur la côte portugaise depuis janvier 1971 jusqu'à janvier 1974. En 1971 quatre campagnes ont eu lieu à bord du navire N.R.P. "S. Jorge" mais en automne, on a seulement exploré la côte au nord du parallèle de Lisboa. Le nombre des stations occupées (46) a été semblable dans les trois premières situations.

En 1972 les croisières n'ont recommencé qu'en avril; un nouveau type de campagne a été mis en marche à fin d'obtenir une information plus complète. Le nombre de stations et niveaux de récolte a été augmenté restant fixes dans les croisières suivantes - 72 stations. Les situations saisonnières ont eu lieu à la mi-janvier, avril, octobre et à bord du N.R.P. "Almeida Carvalho".

II - PARAMÈTRES OBTENUS À DIVERS NIVEAUX

1) Température et salinité

- 2) Sels nutritifs (phosphates et nitrates)
- 3) Concentration de la chlorophylle a et de l'oxygène dissous

III - RÉCOLTES DE PLANCTON

Deux sortes de pêches ont été pratiquées:

- 1) Traits verticaux au filet WP-2 SCOR UNESCO (1968) remonté entre 100 mètres et la surface ou à des niveaux inférieurs si la profondeur était petite. Vitesse de 50 mètres par minute.
- 2) Traits horizontaux de surface pendant 15 minutes, vitesse proche de trois noeuds et bouche du filet toute submergée. On doit exclure les campagnes de 1971 où la vitesse a été 5 noeuds, 10 minutes de pêche et la bouche demi-submergée. Le filet utilisé dans les diverses campagnes avait les caractéristiques suivantes: 355 u de maille, 404 cm de longueur, 77 cm de diamètre de bouche et 89 cm de diamètre moyen.

La détermination du volume de plancton capturé en chaque prélèvement vertical a été faite par évaluation volumétrique par déplacement. Les volumes, donnés en millilitres sont rapportés à 100 m^3 d'eau de mer filtrée. On a compté les oeufs d'anchois et les oeufs et larves de sardine à fin d'obtenir une information sur les zones et époques de ponte.

IV - QUELQUES RÉSULTATS

1) Salinité et température à la surface.

Les valeurs minimums de la salinité ont varié de situation en situation présentant les écarts suivants: $33,87^{\circ}/\text{oo}$ (hiver 1974) et $35,50^{\circ}/\text{oo}$ (hiver 1971). Les maximums, entre $36,32^{\circ}/\text{oo}$ (automne 1971) et $36,90^{\circ}/\text{oo}$ (été 1972), sont en presque toutes les campagnes, toujours supérieurs à $36,50^{\circ}/\text{oo}$.

On peut dire, d'une façon générale, que la salinité diminue vers le nord, existant une séparation plus au moins nette aux environs de Sines. Au-dedans d'une ligne, passant au nord de Sines, et avec une orientation NW - SE, la salinité est in-

férieure à 36,00 ‰. Au nord de Nazaré ou Figueira de Foz (selon la saison) et accompagnant grossièrement le plateau, on vérifie des valeurs de la salinité inférieures à 35,50 ‰ qui diminuent graduellement vers la côte.

Au sud de la région citée ci-dessus, la salinité est supérieure à 36,00 ‰. En général au sud du parallèle de Sagres, et au large de la côte de l'Algarve ou même en l'atteignant, on constate des valeurs de salinité supérieures à 36,50 ‰.

Température de surface: l'hiver présente les plus basses températures et parfois semblables à celles du printemps. Les amplitudes thermiques pour une même situation saisonnière sont variables et maximales: printemps 1973 (13,9 - 18,5); été 1973 (14,5 - 24,2); automne 1973 (14,4 - 20,5); hiver 1974 (12,2 - 16,5). De l'analyse des isothermes de surface on vérifie que la distribution de la température n'est pas identique en toutes les campagnes. Elles se présentent, parfois, parallèles à la côte y diminuant vers celle-ci, témoignant possiblement des phénomènes d'upwelling et particulièrement en été 1972, 1973 et en automne 1973.

2) Chlorophylle a et sels nutritifs.

Les stations où on a fait la détermination de la concentration de chlorophylle a, sont localisées, en général, tout près de la côte et en nombre plus petit par rapport au total de stations. Néanmoins, il est possible de constater le suivant: 1971 - la situation d'été est la plus pauvre et suivie, en abondance, par le printemps et l'hiver; 1972 - le printemps est la plus riche et la concentration décroît vers l'été et automne. Les plus hautes valeurs de chlorophylle a ont eu lieu au printemps de cette même année; 1973 - l'hiver c'est la saison plus pauvre se suivant les autres situations, qui présentent entre elles des valeurs pareilles; 1974 - l'hiver c'est moins riche que celui de l'année précédente et très prochain de l'automne de 1972.

Les maximums de chlorophylle a, se trouvent générale-

ment entre 20 et 50 mètres et la région au nord de Lisboa paraît être légèrement plus riche qu'au sud.

* Sels nutritifs: Les maximums se rencontrent en hiver, le printemps se suivant en richesse, et les minimums en été et en automne. Les plus grandes concentrations sont localisées au nord du Tejo et sur le plateau continental, existant, toutefois, des taches localisées tout au long de la côte - Viana do Castelo, Porto, Aveiro, Lisboa, Lagos, Vila Real de St^o. António.

3) Volumes de plancton Fig. 4, 5 et 6

Regardant la fig. 1 et les cartes de distribution du plancton, on vérifie une variation, soit dans son abondance, soit dans sa répartition géographique.

hiver: 1971 - il présente un développement planctonique très pauvre, le plus petit par rapport aux autres situations. On vérifie des concentrations de quelque façon élevées, mais un peu éparses, surtout sur la côte ouest.

1973 - semblable à l'antérieure et avec une certaine uniformité entre les quantités de plancton sur les diverses stations.

1974 - situation plus riche que les deux précédentes, et où l'on peut vérifier, malgré une certaine uniformité, concentrations plus grandes près de la côte qu'au large.

printemps: 1971 - situation très riche, avec un volume moyen de 103,9 ml. Sur la côte ouest, il y a un plus grand développement, en général au-dehors du plateau continental. La côte sud est moins riche, et la zone co-

* Cette information nous a été donnée par l'Ingénieur
M. Moura e Silva

tière est plus abondante qu'au large.

1972 - les fortes concentrations sont rencontrées au sud du parallèle de Sagres. Au nord de celui-ci, la zone côtière est plus riche qu'au large.

1973 - volume moyen de 87,3 ml, le plus petit des trois campagnes du printemps. Les fortes concentrations sont trouvées au nord du Porto et sud de Peniche. Sur la côte sud, c'est la zone côtière la plus abondante.

été:

1971 - volume moyen de 30,9 ml, presque le même qu'en automne. Les stations de plus grandes volumes de plancton, un peu dispersées, sont situées, surtout, au nord de Aveiro et en Algarve.

1972 - au contraire des stations situées au large, c'est au-dedans du plateau qu'il y existe un grand développement planctonique, et tout au long de la côte. Le volume moyen c'est pratiquement le double des autres situations.

1973 - la répartition du plancton, malgré un décroissement dans son abondance, c'est pratiquement la même qu'en 1972.

automne:

1971 - exploré seulement la côte ouest au nord de Lisboa. La région plus pauvre est située au-dehors du plateau.

1972 - on constate une abondance très petite pour cette saison. La répartition présente, de même qu'en hiver, une certaine uniformité, mais avec des concentrations plus grandes en général au-dedans du plateau.

1973 - situation plus productive, présentant un volume moyen de 36,0 ml, égal à celui de l'été précédent. Les zones plus riches sont situées au-dedans du plateau, surtout sur la côte d'Algarve.

En résumé, nous vérifions que la saison plus pauvre c'est l'hiver et la plus riche le printemps. Exceptuant l'année 1972, avec l'été le plus riche et l'automne le plus pauvre (par rapport aux autres années) il nous semble qu'il n'existe pas une séparation nette entre l'été et l'automne.

Rythme nycthémeral - Fig. 1 et 2. Les pêches ont été séparées en diurnes et nocturnes. Au printemps 1971 et 1973 et été 1971 le nombre de pêches diurnes a dépassé les nocturnes. L'inverse s'a vérifié en automne 1972 et 1973 et en hiver 1973 et 1974. Dans les autres situations le nombre de récoltes diurnes et nocturnes est presque le même.

En automne 1971 on constate un volume moyen de plancton plus élevé dans les pêches diurnes. dans cette même saison, et pour les autres années, et encore en hiver 1973 les moyennes diurnes, bien que légèrement supérieures, sont pratiquement les mêmes que les nocturnes. Dans les autres situations, le plancton récolté pendant la nuit est plus abondant, surtout au printemps 1971 et 1972.

Considérant le total des stations des campagnes effectuées, le volume moyen des stations nocturnes et diurnes est de 49,42 ml et de 46,48 ml respectivement, par conséquence très prochain un de l'autre.

Malgré des différences peu considérables, ces résultats sont en accord avec la loi générale des migrations effectuées par le zooplancton.

4) Ichtyplancton

Une étude de délimitation des aires et des époques de ponte, de l'évaluation quantitative du frai, du niveau de survie des oeufs et des larves à fin d'obtenir un pronostic de l'état d'un stock donné, serait faite par phases successives, par conséquence pendant plusieurs années. Les campagnes effectuées sur la côte portugaise n'ont pas été conduites essentiellement

pour des études ichtyoplanctoniques. Quand on a eu l'intention d'étudier ce problème, nous avons vérifié que la couverture de la côte n'a pas été faite tout au long de l'année et les pêches effectuées n'ont pas été les plus convenables. Néanmoins ces faits, nous présentons une analyse incomplète et grossière sur la ponte de la sardine et de l'anchois de notre côte en la rapportant avec la température de surface. Nous ferons référence à quelques auteurs qui ont étudié la reproduction de la sardine des côtes portugaises par la méthode des oeufs et larves et par l'examen des gonades.

1 - Année 1971

A) Oeufs de sardine - Fig. 7

printemps - la distribution se fait tout au long de la côte et c'est de plus grande importance au-dedans du plateau continental. En deux stations, devant Peniche et au sud de Setúbal les oeufs sont abondants mais la plus grande quantité apparaît entre le cap S. Vicente et Lagos.

automne - exploré seulement la côte au nord de Lisboa. On a constaté que les oeufs sont rencontrés abondamment devant Figueira da Foz et Peniche et que leur répartition n'est pas éloignée du plateau continental.

B) Oeufs d'anchois - Fig. 9

printemps - plus nombreux aux environs de Figueira da Foz et Porto. Dès Peniche jusqu'à Vila Real de St^o. António on a trouvé des oeufs dans un nombre très réduit.

été - nombre très élevé par rapport à la situation antérieure. On vérifie qu'ils se trouvent, en grande quantité, au large de Aveiro et, moins abondamment, aux environs de Sesimbra et Vila Real de St^o. António.

2 - Année 1972

A) oeufs de sardine - Fig. 7 et 8

printemps - de même qu'en 1971, l'occurrence est vérifiée sur toute la côte mais avec plus d'importance près du littoral.

Une aire de reproduction, très importante, semble se définir dès Nazaré jusqu'aux environs de Lagos avec un nombre d'oeufs très élevé. Au nord d'Aveiro ils sont en petite quantité.

été - peu nombreux, de localisation côtière et avec relative importance en Peniche. Il s'agit d'une situation où le niveau de la reproduction est presque nulle comme dans l'été antérieur.

automne - ils se rencontrent, en général au nord du Tejo mais particulièrement à partir du parallèle de Figueira da Foz constituant une aire de ponte très riche et localisée près de la côte. D'autres lieux de moins d'importance se vérifient dans les régions de Nazaré, Peniche et près de Sagres.

B) Oeufs d'anchois Fig. 10

printemps - on vérifie l'occurrence, d'une façon générale, au nord de Sines, se discernant une aire de reproduction très importante au large de Figueira da Foz (19.200 oeufs).

été - au nord de Nazaré, s'élargissant jusqu'à Figueira da Foz et près de Faro, on vérifie des concentrations d'oeufs de quelque importance. La quantité la plus élevée a été trouvée dans une station au nord du Porto.

automne - seulement une station près de Peniche a présenté 64 oeufs. Dans les autres situations d'automne il n'y en a pas d'oeufs.

3 - Année 1973

A) Oeufs de sardine Fig. 8 et 9

hiver - la répartition est semblable aux situations de printemps bien que les oeufs ne s'éloignent beaucoup des limites du plateau.

La ponte est abondante surtout au sud, des Faro jusqu'au nord de Sagres.

printemps - on les trouve au nord du Cap Raso, au-dedans du plateau. Au sud ils ont une distribution plus au large. Une aire de reproduction, très riche, est vérifiée, dès Faro au nord de Sines présentant cette dernière région une énorme quantité d'oeufs.

été - la reproduction a peu de signification mais remarquable relativement aux années précédentes. Une concentration d'importance se trouve devant Peniche et plus secondairement près de Faro.

automne - le nombre est semblable à celui de l'été 1972 et la localisation est évidente au nord de Lisboa, comme il a été vérifié aux années antérieures. Situation automnal de plus grande amplitude thermique. Dans cette situation, les zones habituelles d'occurrence d'oeufs se trouvent plus froides que celles des années précédentes ce qui peut expliquer le petit nombre d'oeufs trouvé.

B) Oeufs d'anchois Fig. 10

printemps - ils sont peu nombreux et apparaissent principalement au large de Figueira da Foz.

été - nombre d'oeufs élevé relativement aux années précédentes. Une vaste aire de reproduction est vérifiée entre Porto et Nazaré et d'un intérêt particulier dans la région de Figueira da Foz.

4 - Année 1974

A) Oeufs de sardine Fig. 9

hiver - saison très pauvre par rapport à de l'année antérieure. La répartition se fait au-dedans du plateau continental montrant

une plus grande quantité d'oeufs dans l'aire de Peniche.

CONCLUSIONS:

On constate l'occurrence d'oeufs de sardine pendant toute l'année avec des valeurs maximums au printemps et minimums en été. L'analyse des températures de surface nous montre que l'apparition d'oeufs de sardine se vérifie dans un écart très grand ($12^{\circ},9 - 23^{\circ},6$), mais les concentrations plus élevées, indicatives de lieux de ponte, se trouvent toujours entre $14^{\circ},0$ et $17^{\circ},5$. D'après FURNESTIN (1945) la ponte aura lieu, pour la côte ouest de la Péninsule Ibérique entre 12° et $16 - 17^{\circ}$.

On vérifie que les oeufs sont distribués surtout au-dedans du plateau continental, bien qu'au printemps et même en hiver, ils sont trouvés aussi au-dehors, mais en nombre très réduit. La quantité d'oeufs est élevée au voisinage de la côte mais les lieux où la ponte se fait plus intensivement sont compris, en général, entre la côte et la ligne de 10 - 15 milles au large.

Rélativement à l'époque de ponte RAMALHO (1927 et 1933), par l'étude des oeufs et larves et encore des gonades, conclût, avec quelque réserve, que la reproduction s'effectue de janvier à juin. CRUZ (1955) par la méthode de l'examen sexuel vérifie que la période de reproduction commence en novembre et est fini en juin. PINTO et BARRACA (1958) étudiant la sardine des environs de Lisboa, par l'analyse des gonades, concluent que la reproduction se peut vérifier dans les premières six mois de l'année.

D'après les auteurs mentionnés, les exemplaires récoltés dans l'état IV (ponte) sont rares. Cependant DIAS et JORGE (1973) sur une étude de la fécondité dans une total de 411 sardines, ont trouvé 25 exemplaires dans l'état IV répartis de la façon suivante: 3 de septembre à novembre; 8 de décembre à février et 14 de mars à mai. Ils n'ont pas trouvé, donc, aucun exemplaire en ponte pendant les mois de juin à août. Ce fait, quoique isolé, peut confirmer le petit nombre d'oeufs rencontrés en été.

Étudiant les diverses situations des différentes années, nous

constatons qu'en hiver on trouve un nombre d'oeufs élevé ce que nous indique une ponte déjà considérable. Au printemps nous remarquons une situation évidente de maxime ponte, le nombre d'oeufs est plus grande et la répartition se fait pratiquement sur toute la côte. Il paraît se vérifier qu'au printemps la ponte a sa grande signification entre Faro et Se_túbal et même vers le nord en relation avec la température optimale de développement des oeufs. En été la reproduction est très réduite. Elle présente quelque importance près de Peniche surtout en 1973 (T. entre 15,3 et 16,5). En automne les oeufs ont une répartition au-dedans du plateau et tout près de la côte. La ponte, dans cette saison, a sa plus grande signification au nord de Peniche où les températures se présentent plus favorables à la ponte. Cette conclusion vient confirmer l'opinion de CRUZ (1955) d'après laquelle la sardine du nord de Portugal (Figueira da Foz au nord de Leixões) commence la reproduction en Novembre.

De cette analyse, nous pouvons conclure (avec réserve) que la ponte de la sardine sur la côte portugaise est minimum en été et va en augmentant graduellement jusqu'au printemps où elle atteint son maximum.

La reproduction de l'anchois doit avoir lieu au printemps et été puisque les oeufs ne se trouvent pas pratiquement en automne et hiver. La zone de reproduction plus importante semble se situer entre Nazaré et Porto et tout particulièrement dans la région de Figueira da Foz. Au printemps l'occurrence de grandes quantités d'oeufs se vérifie en températures de 13 - 16°, et en été de 15 - 20°, par conséquent dans un écart de température plus élevé que celui de la sardine. Le maximum d'oeufs apparaît au printemps (1972), mais la ponte paraît avoir plus de signification en été.

Références bibliographiques

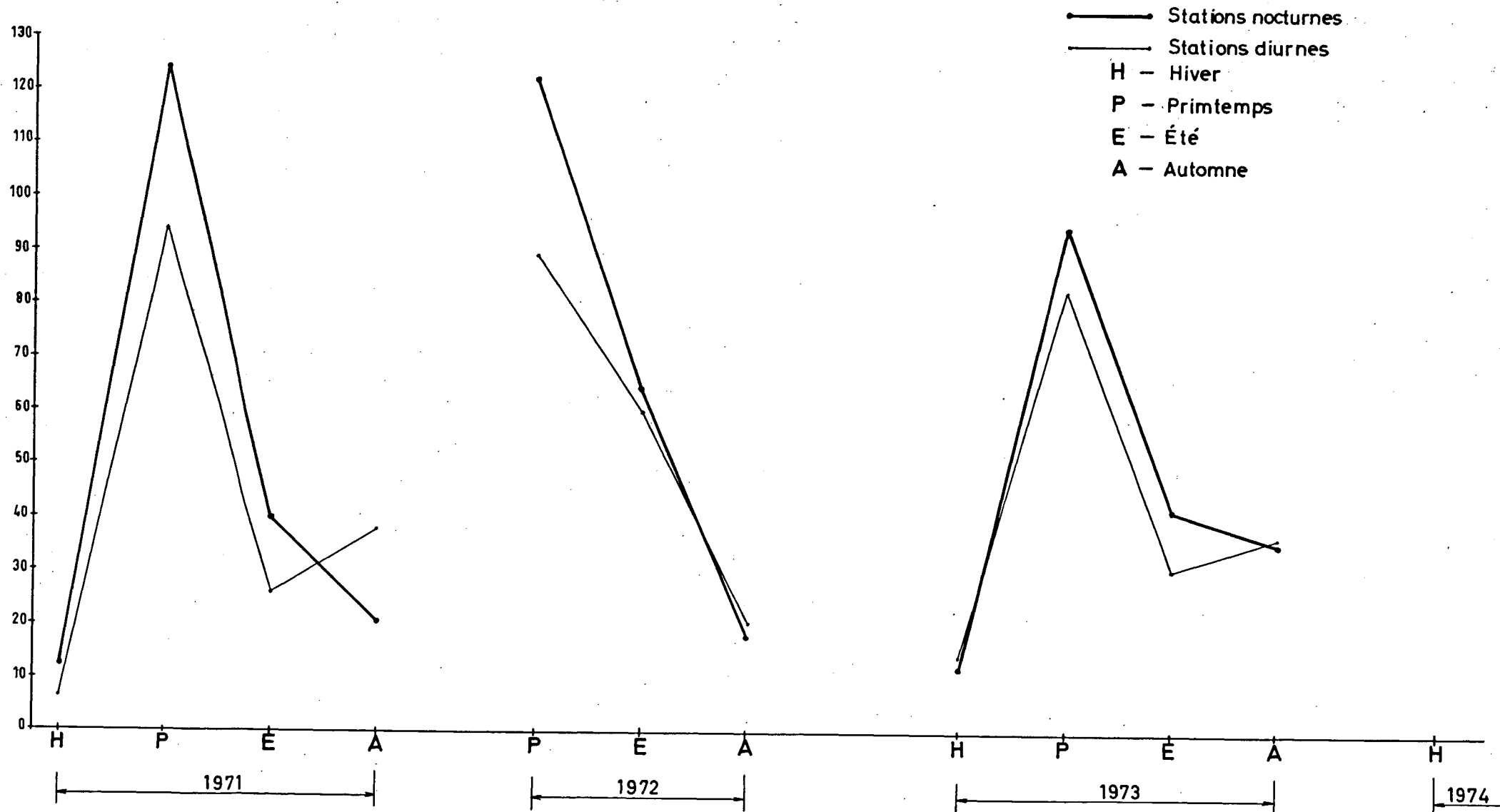
- 1) ARBAULT, S, et Lacroix, N., 1970 - Quatre ans de mesures volumétriques de Plancton Total dans le Golfe de Gascogne. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 34(1), pp. 59-68.
- 2) ARBAULT, S., et Lacroix, N., 1972 - Reproduction de la sardine, de l'anchois et du sprat dans le Golfe de Gascogne en 1971. Comparaison des Zones - test en 1970 et 1971. Cons. Inter. Expl. de la Mer, Comité des poissons pélagiques (Sud), J: 5.
- 3) CRUZ, J. M., 1955 - A sardinha do Norte de Portugal. Características étárias e de reprodução. Notas e Estudos do I.B.M. Lisboa, nº. 14.
- 4) DIAS, A., et Jorge, I., 1973 - Étude de la fécondité de la sardine des Côtes Portugaises. Bull. Inf. de l'Institut Biologie Maritime de Lisbonne, nº. 12.
- 5) FURNESTIM, J., 1945 - Contribution à l'étude biologique de la sardine atlantique (Sardina pilchardus Walb.) Rev. Trav. Off. Sc. Techn. Pêches Maritimes, Tome XIII, pp. 221 - 386.
- 6) PINTO, J.S., et Barraca, I., 1958 - Aspects Biologiques et Biométriques de la Sardine (Sardina pilchardus Walb.) des environs de Lisbonne, pendant les années 1952 - 1957. Notas e Estudos do Instituto de Biologia Marítima, nº. 19.
- 7) RAMALHO, A., 1927 - A sardinha em Portugal. Notas Biológicas. Trav. Stat. Biol. Mar. Lisbonne, nº. 14.
- 8) RAMALHO, A., 1929 - Contribution à l'étude des races de la sardine (Sardina pilchardus Walb.) au Portugal, à Madeira et aux Açores. Trav. Stat. Biol. Mar. Lisbonne, nº. 17.
- 9) RAMALHO, A., 1933 - Notice sur la pêche et quelques aspects de la biologie de la sardine au Portugal. Trav. Stat. Biol. Mar. Lisbonne, nº. 31.

ANNÉE	ÉPOQUE	SARDINE			ANCHOIS			N° TOTAL DE LARVES DE SARDINE	VOLUMES MOYENS ml/100m ³		VOLUMES MOYENS PAR CAMPAGNE ml/100 m ³
		N° TOTAL D'OEUFs	N° DE STATIONS POSITIVES	N° DE STATIONS NEGATIVES	N° TOTAL D'OEUFs	N° DE STATIONS POSITIVES	N° DE STATIONS NEGATIVES		ST. DIURNES	ST. NOCTURNES	
1971	HIVER	• NON COMPTÉS			•			•	6,8	12,3	9,7
	PRIMTEMPS	2249	32	16	926	13	35	9	93,9	124,8	103,9
	ÉTÉ	64	1	42	3840	8	35	634	26,4	39,9	30,9
	AUTOMNE	2640	5	11	—	—	—	—	38,2	21,5	30,4
1972	PRIMTEMPS	20 862	37	33	19334	15	55	5339	89,3	122,6	105,1
	ÉTÉ	293	7	65	2552	11	61	485	60,0	64,3	62,1
	AUTOMNE	8778	13	59	64	1	71	4 000	20,9	18,0	19,3
1973	HIVER	15776	25	46	—	—	—	2347	13,6	12,7	12,9
	PRIMTEMPS	27280	21	49	316	5	65	1652	82,7	94,2	87,3
	ÉTÉ	1664	6	62	12 200	8	60	512	30,9	42,3	36,0
	AUTOMNE	1705	10	62	—	—	—	—	36,3	35,7	36,0
1974	HIVER	4 648	11	59	—	—	—	1472	16,4	21,5	15,1

FIG. 2

VOLUMES MOYENS DE PLANCTON

ml / 100 m³



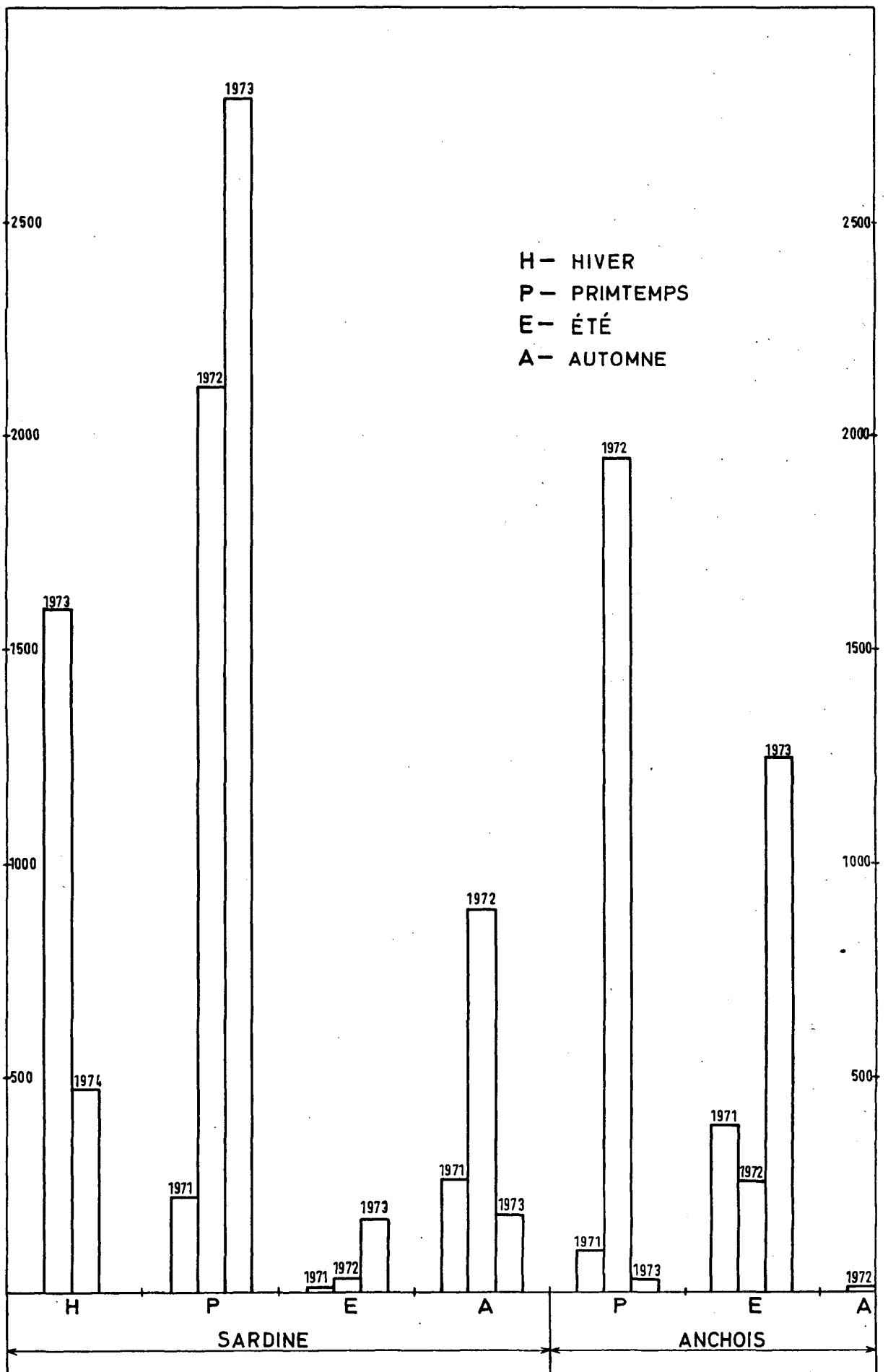


FIG. 3

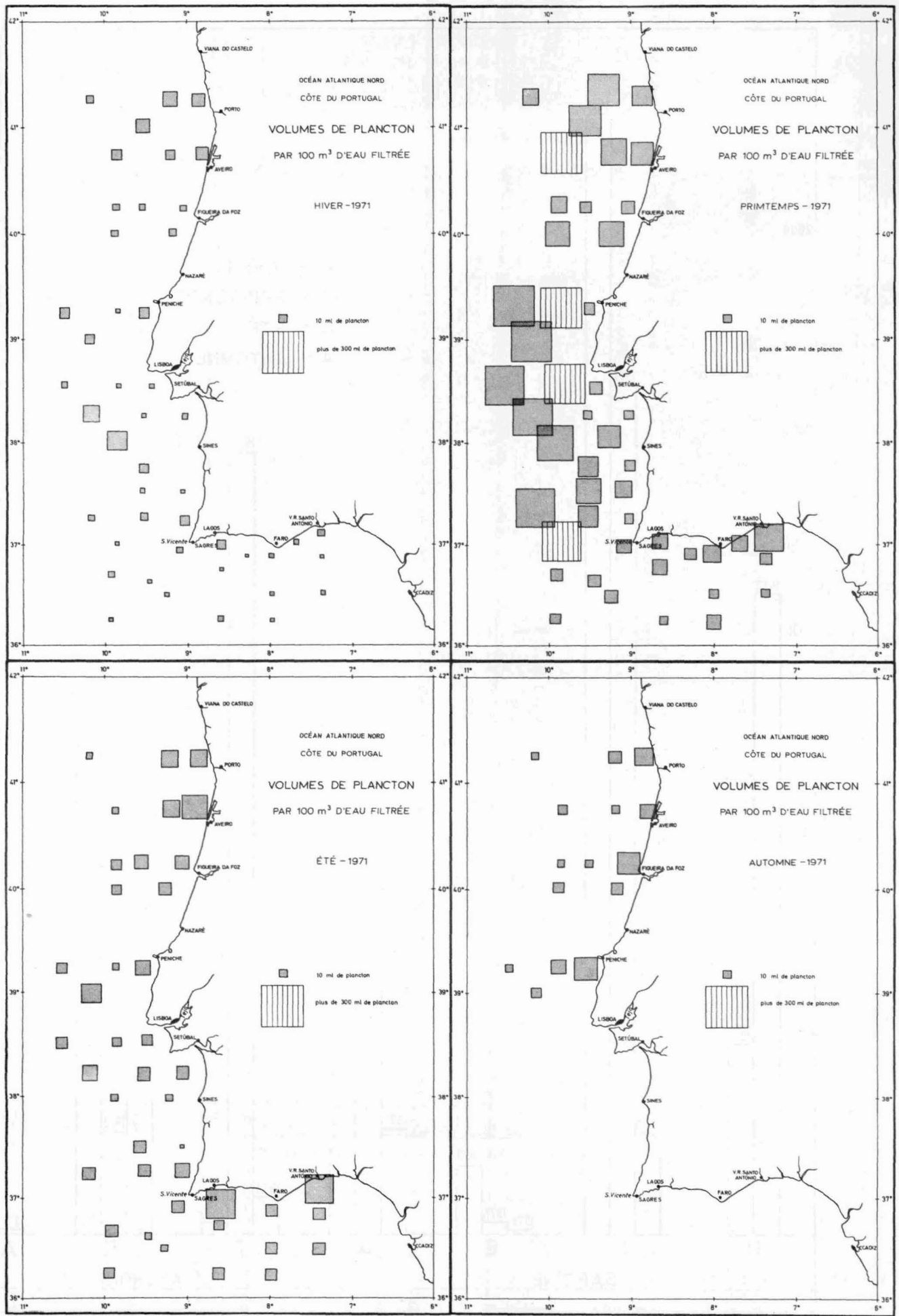


FIG. 4

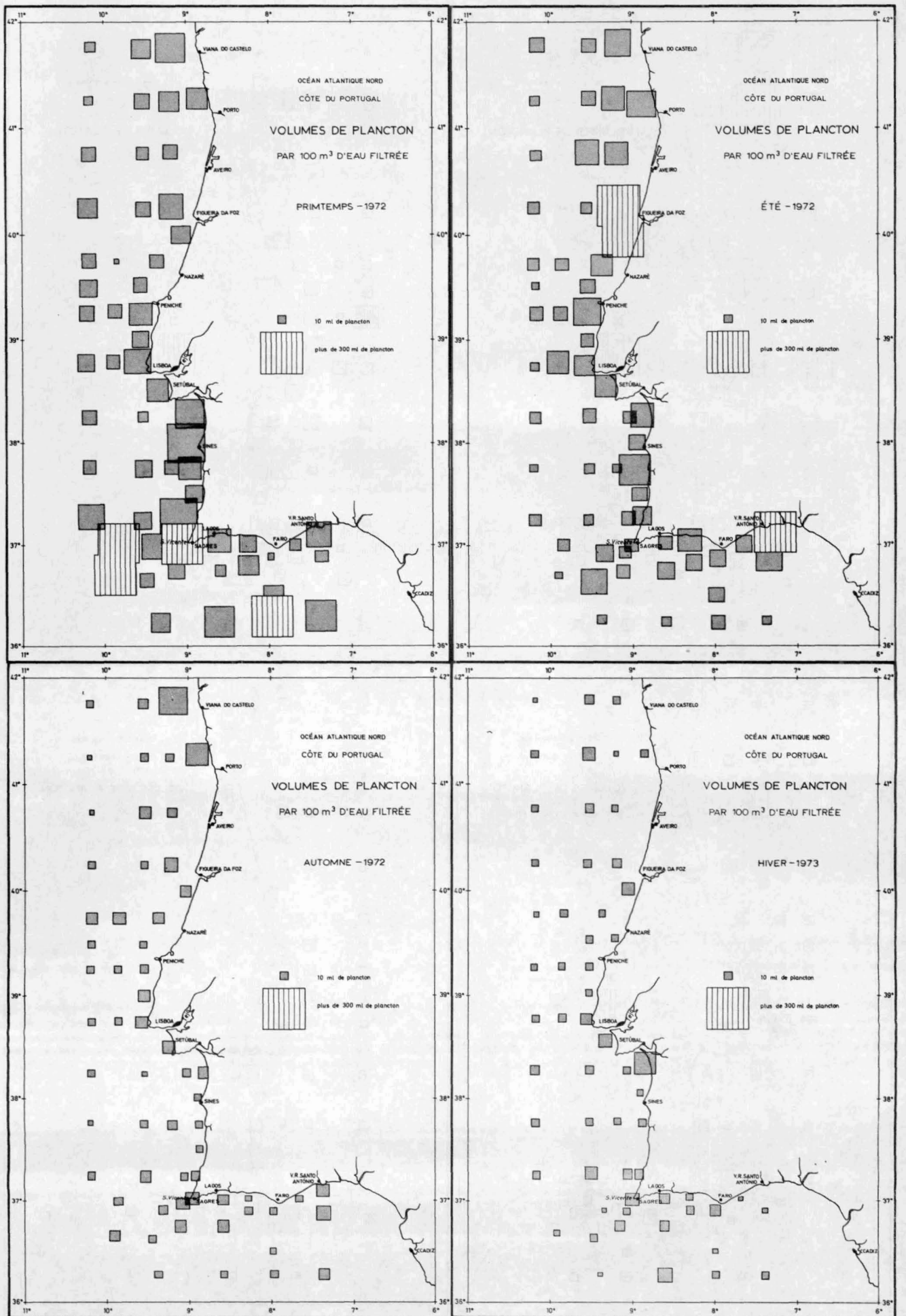


FIG. 5

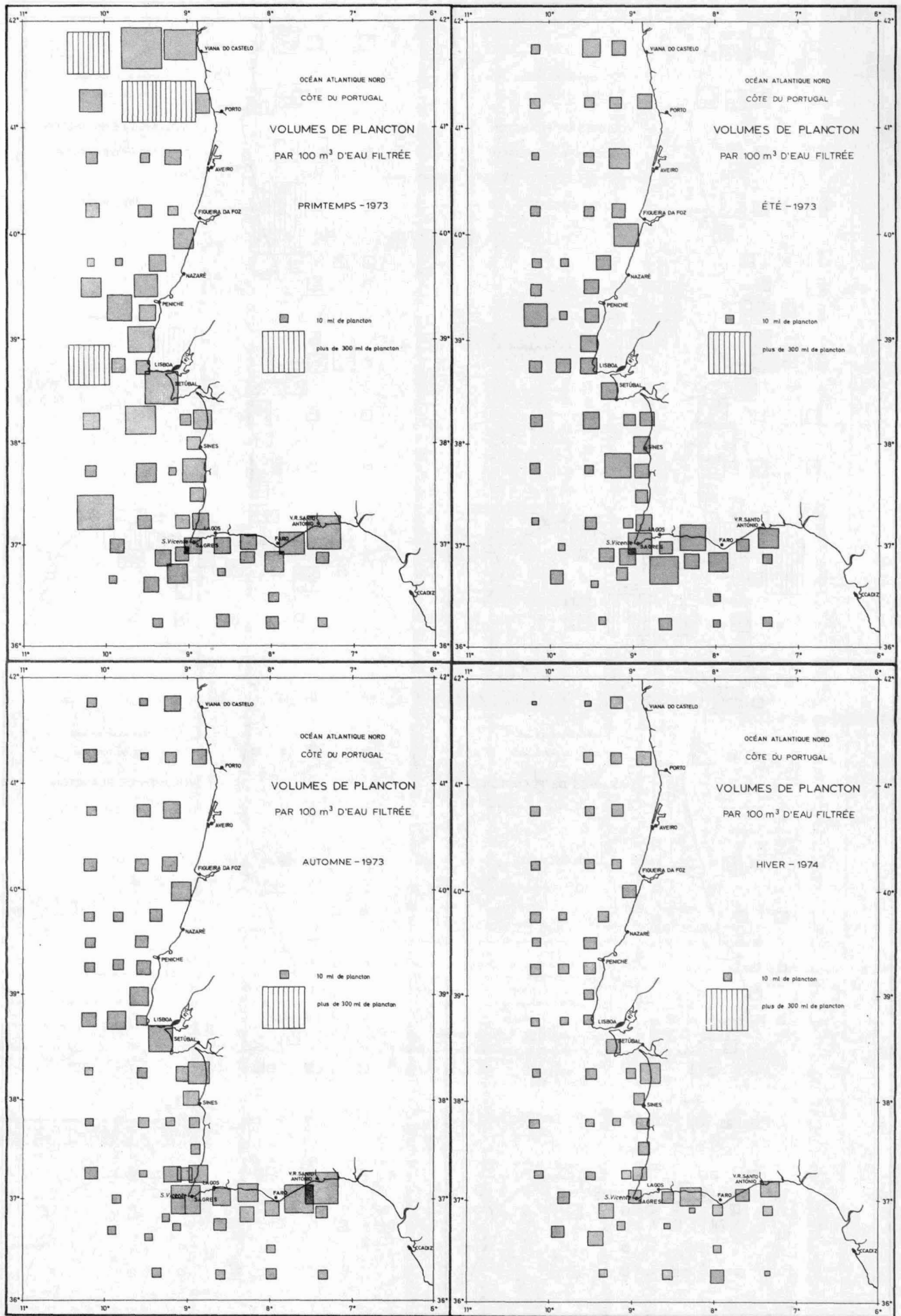


FIG. 6

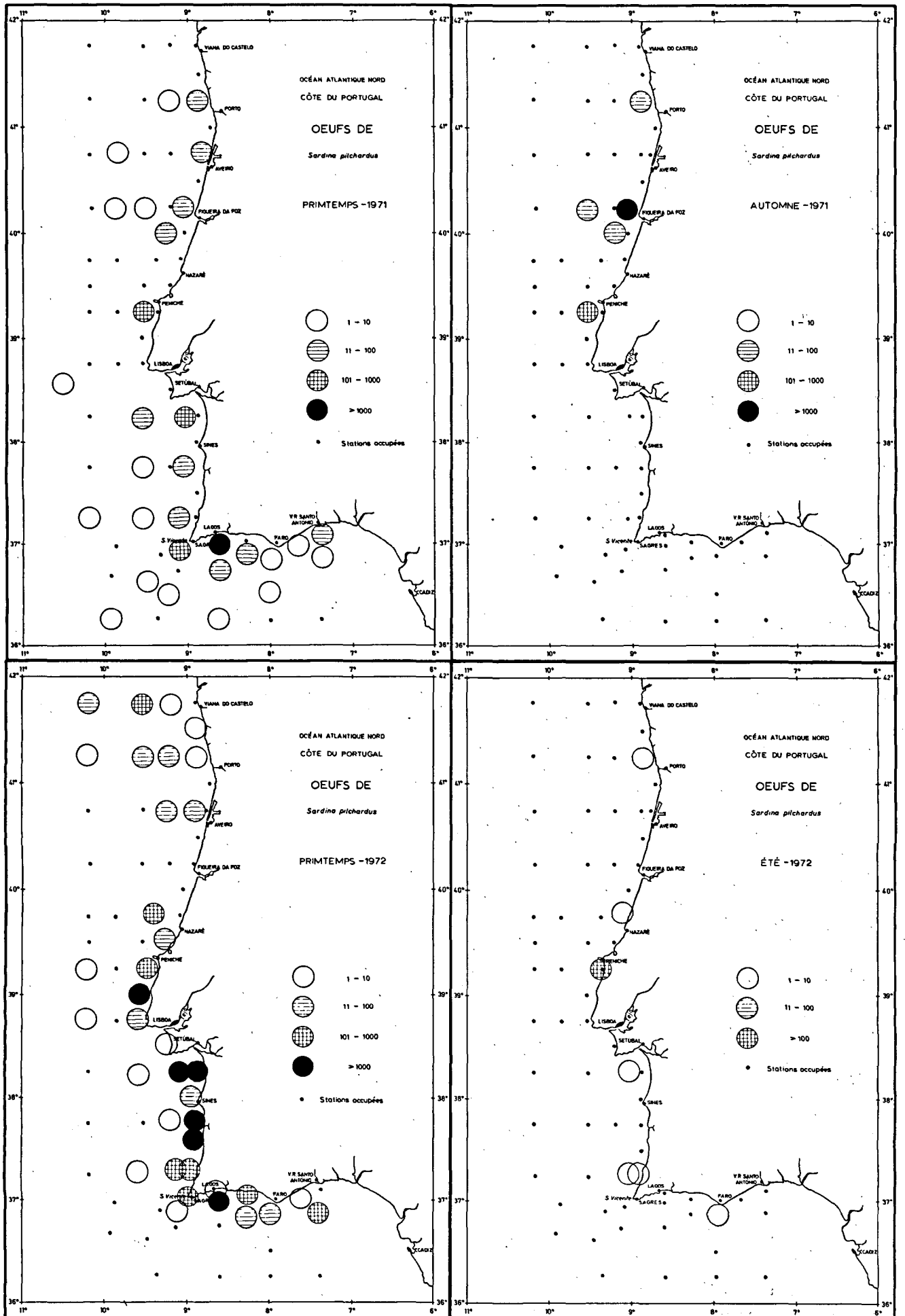


FIG. 7

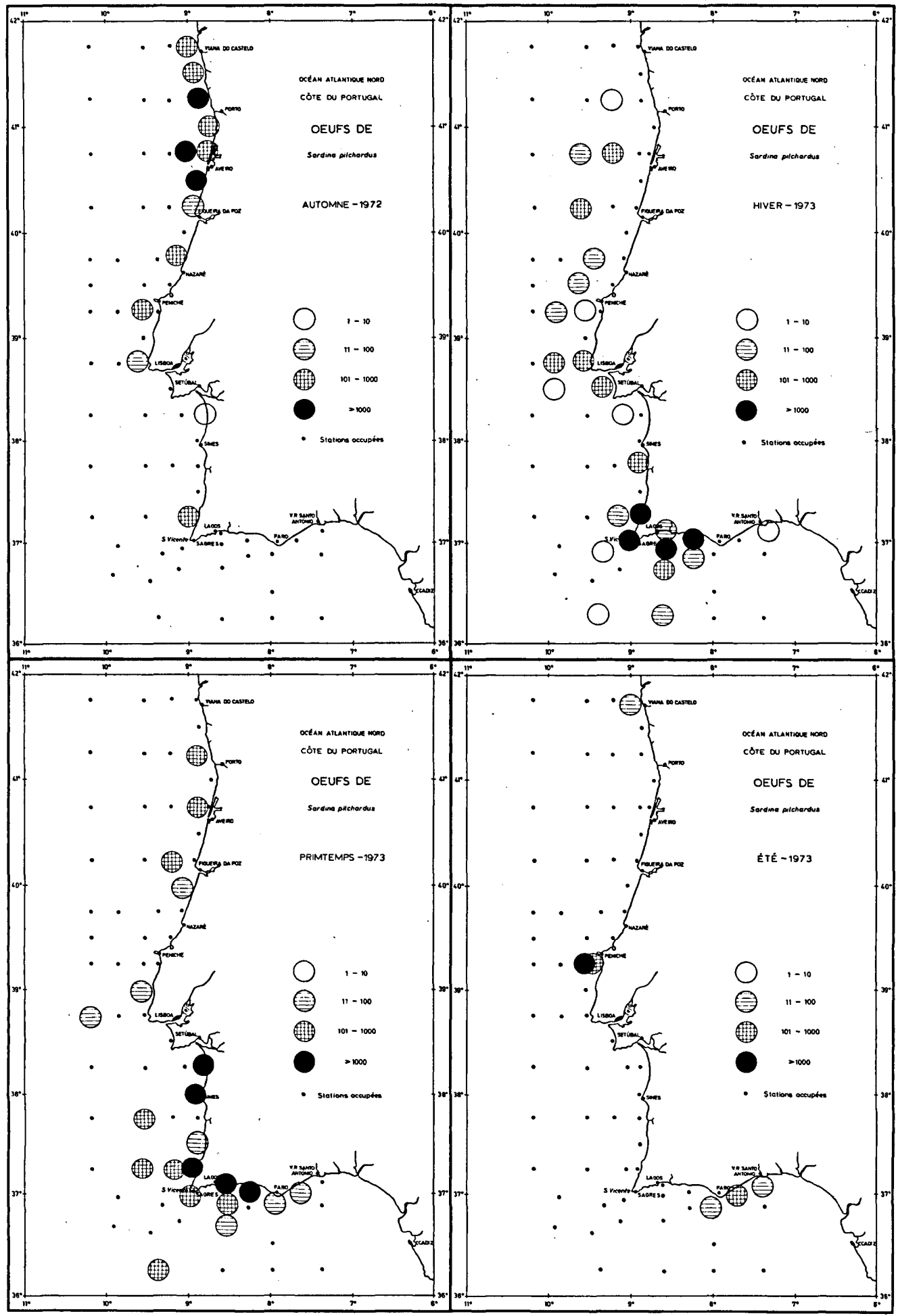


FIG. 8

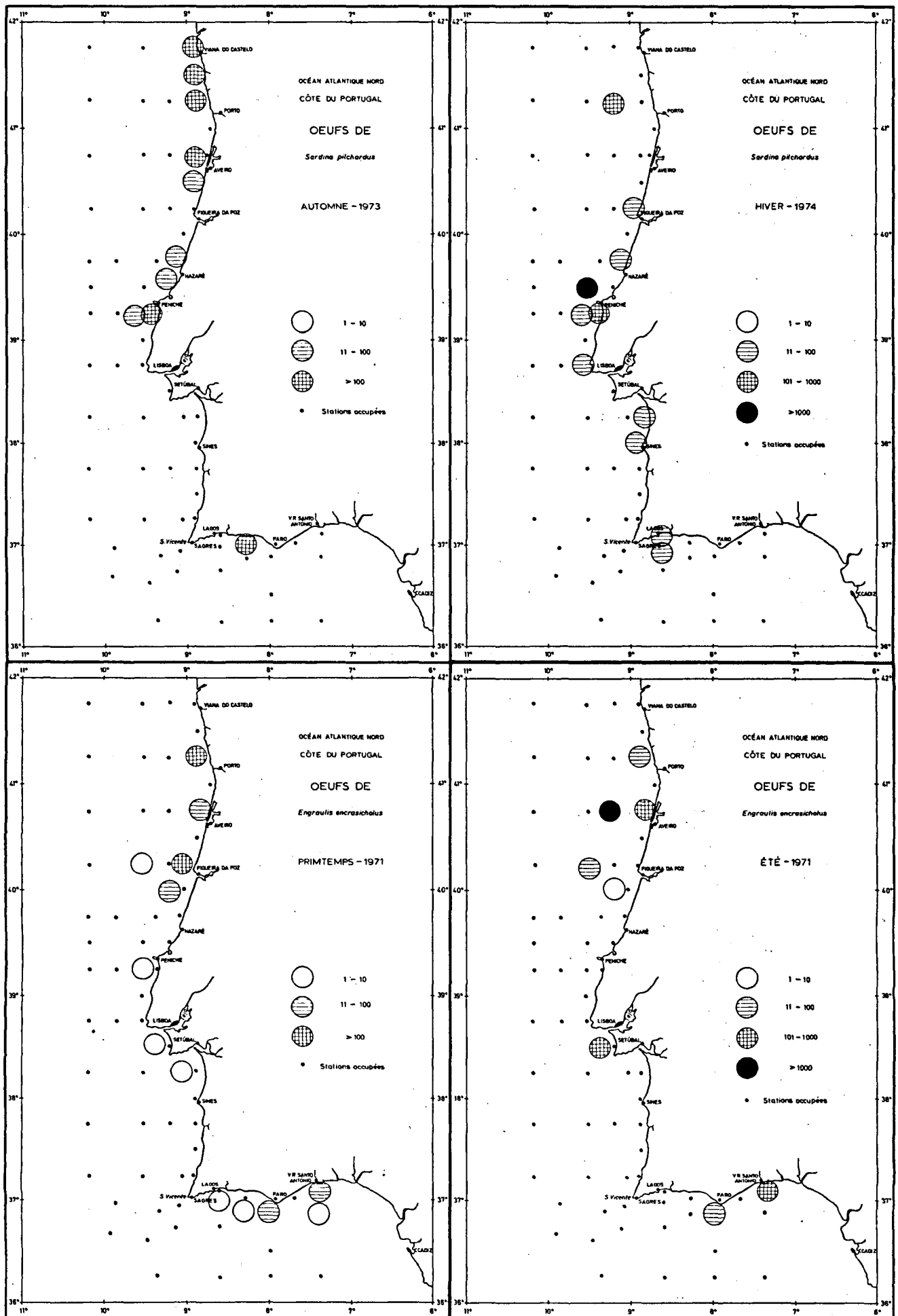


FIG. 9

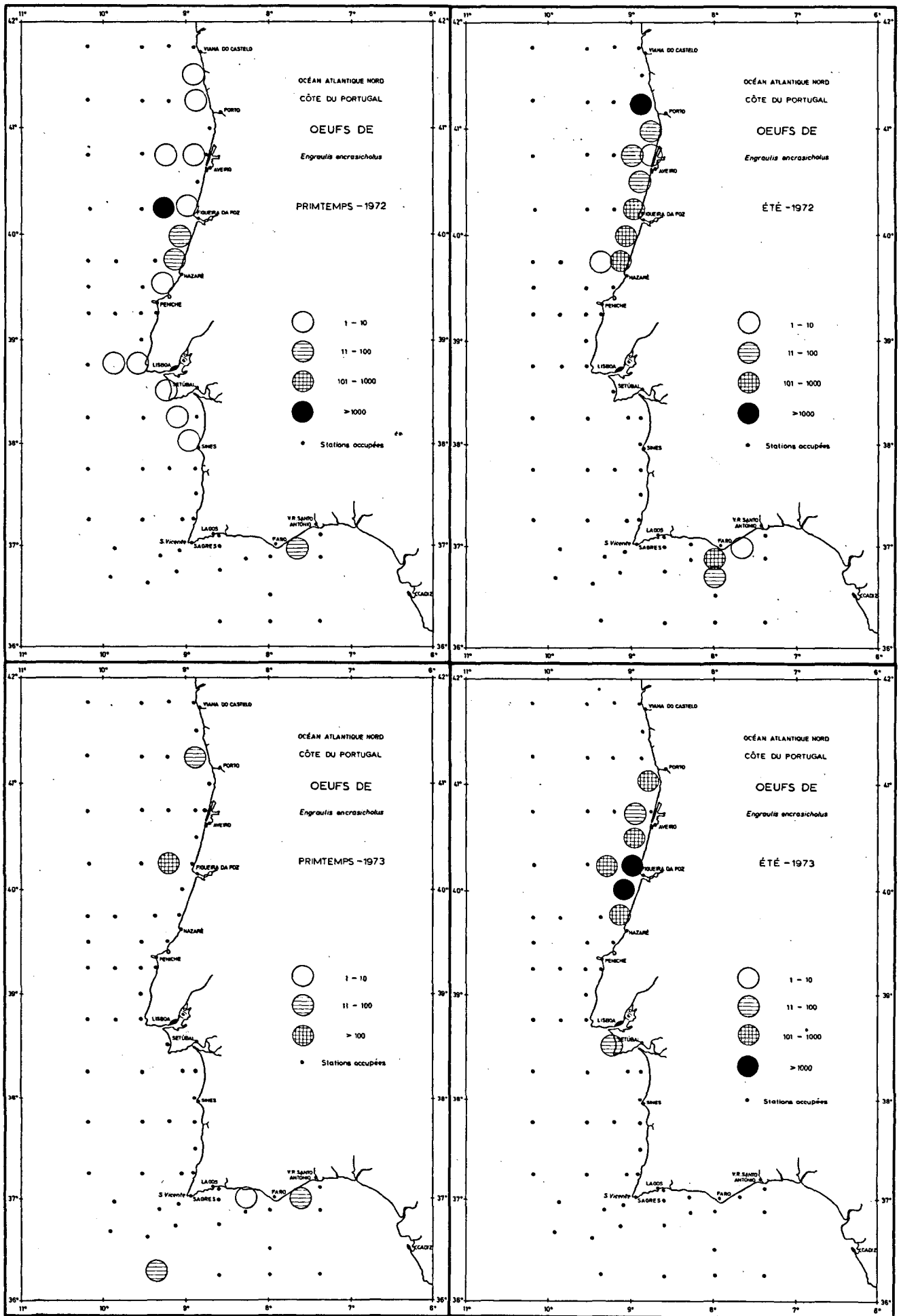


FIG. 10

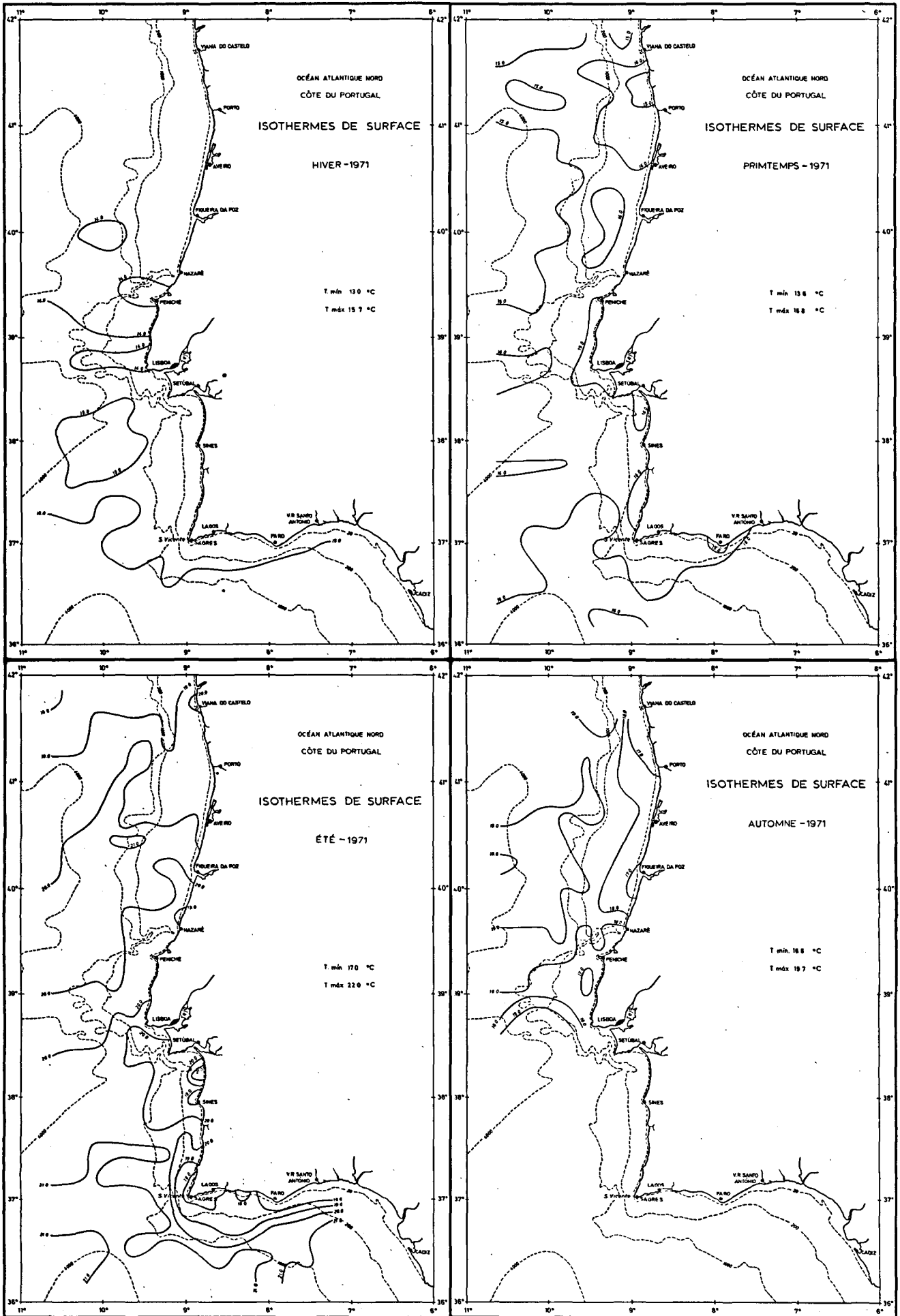


FIG. 11

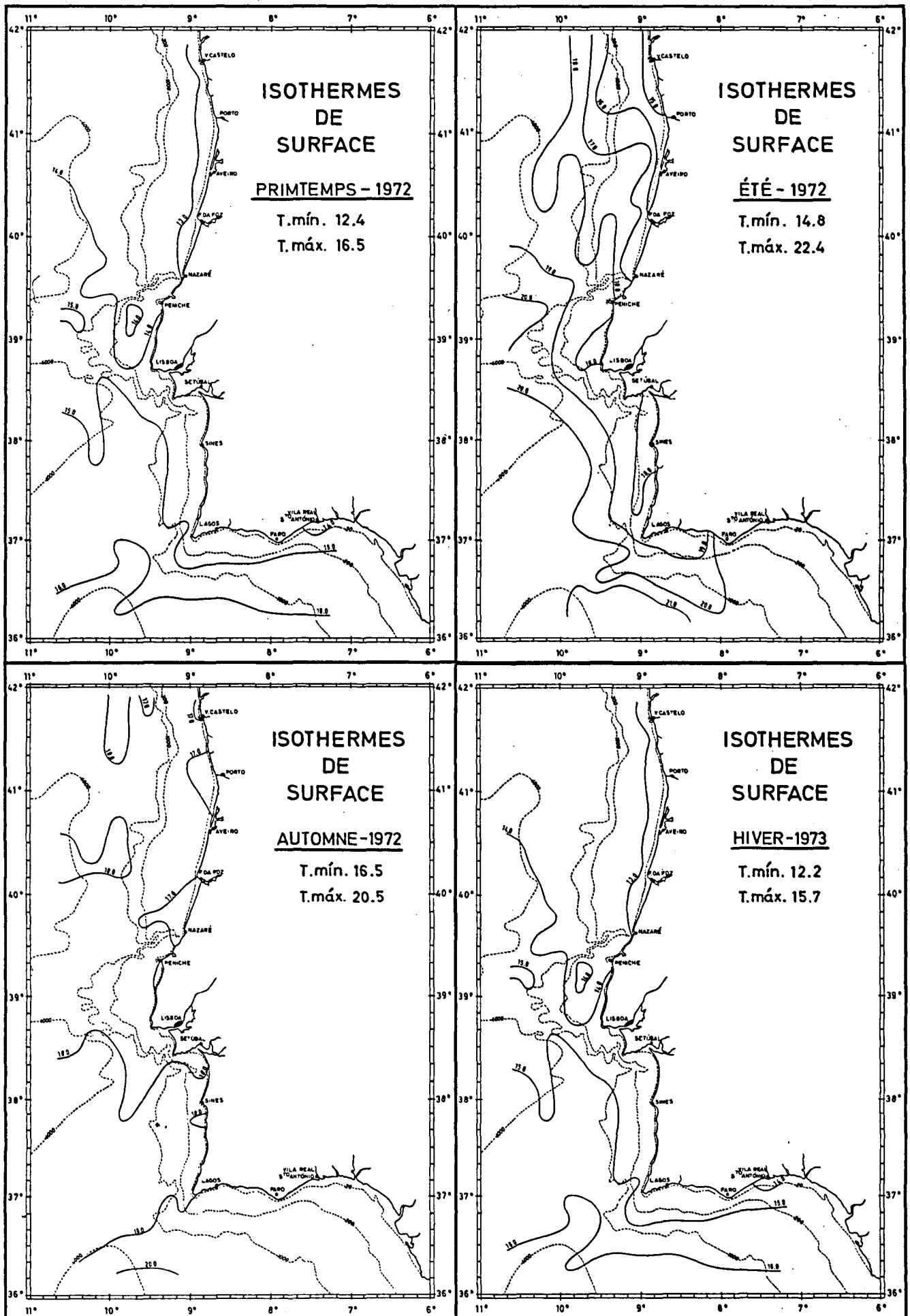


FIG. 12

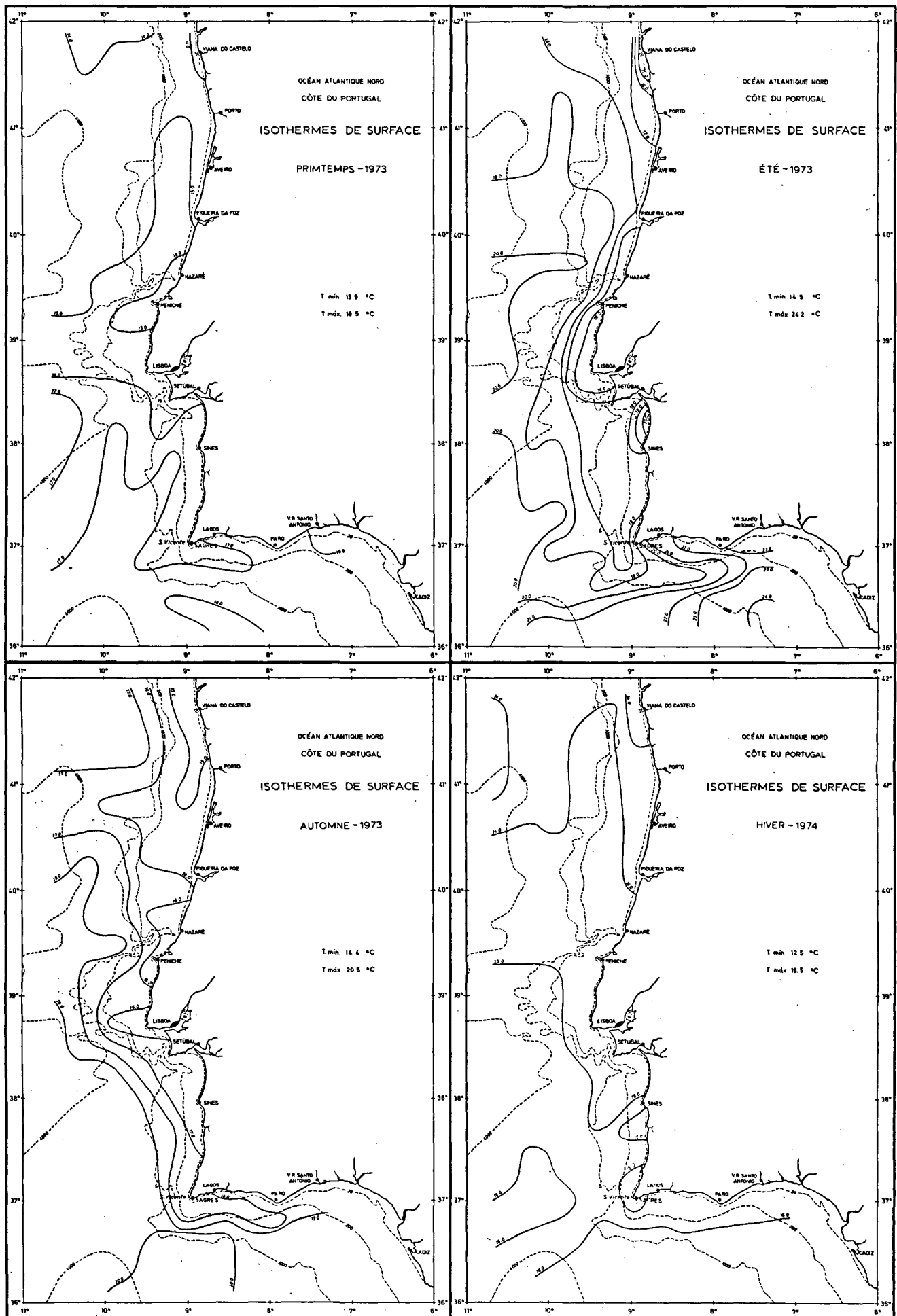


FIG. 13