

LES VARIATIONS DE LA SITUATION THERMIQUE DANS LE GOLFE DE GASCOGNE EN 1969 ET 1970

par André VINCENT

avec la collaboration de Noël DINER et René LE MEN

Les observations hydrologiques saisonnières dans le golfe de Gascogne, commencées en 1967 et poursuivies en 1968 (A. VINCENT et G. KURC, 1969 (1)) ont été continuées au cours des années 1969 et 1970.

Toutefois le secteur parcouru a été réduit, en raison des autres programmes de « La Pélagia », navire océanographique de l'ISTPM utilisé pour ces observations hydrologiques, et compte tenu des résultats acquis durant les deux premières années. Au nord il ne s'étend plus jusqu'à la côte anglaise des Cornouailles, mais a été limité à l'île d'Ouessant et au banc de La Chapelle. Ainsi, à partir de Saint-Jean-de-Luz, il ne comporte plus que 88 stations réparties sur 12 lignes tirées de la côte aux accores du plateau continental (fig. 1), au lieu de 134 stations et de 20 lignes qui existaient à l'origine.

Les campagnes eurent lieu en hiver, au printemps, en été et en automne, respectivement entre les dates suivantes :

1969 : 4-16 mars	1970 : 23 fév. - 11 mars
17-24 mai	13-28 mai
16-24 juillet	20 juill. - 1 ^{er} août
12 nov. - 1 ^{er} décembre	26 nov. - 10 décembre

La méthode n'a pas été modifiée : les températures ont été relevées en utilisant des bathythermographes dont la fidélité était contrôlée régulièrement à l'aide de filières de thermomètres à renversement.

Pour illustrer l'énoncé des variations saisonnières et la comparaison des situations thermiques annuelles, comme par le passé nous produirons les cartes de la température près du fond lesquelles restent les plus représentatives ; en outre, pour l'été et l'automne, l'une des coupes établies donnera un aperçu de la stratification des couches d'eau.

En 1969 et 1970, la disposition d'ensemble des masses d'eau en présence reproduit le schéma déjà décrit pour les deux années antérieures. Celui-ci est caractérisé principalement par deux formations hydrologiques :

dans l'axe du plateau, un bourrelet froid permanent bien déterminé du début du printemps à l'entrée de l'hiver,

entre ce bourrelet et le littoral, sur toute la tranche d'eau, un lobe chaud qui, à partir de l'été, s'étend en direction du nord pour atteindre son maximum de développement à l'automne.

(1) *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **33** (1) : 79-96 ; (2) : 203-212.

Nous allons maintenant examiner successivement les quatre saisons pour les deux années à la fois, afin de relever les variations qui se sont manifestées par rapport aux années 1967-68.

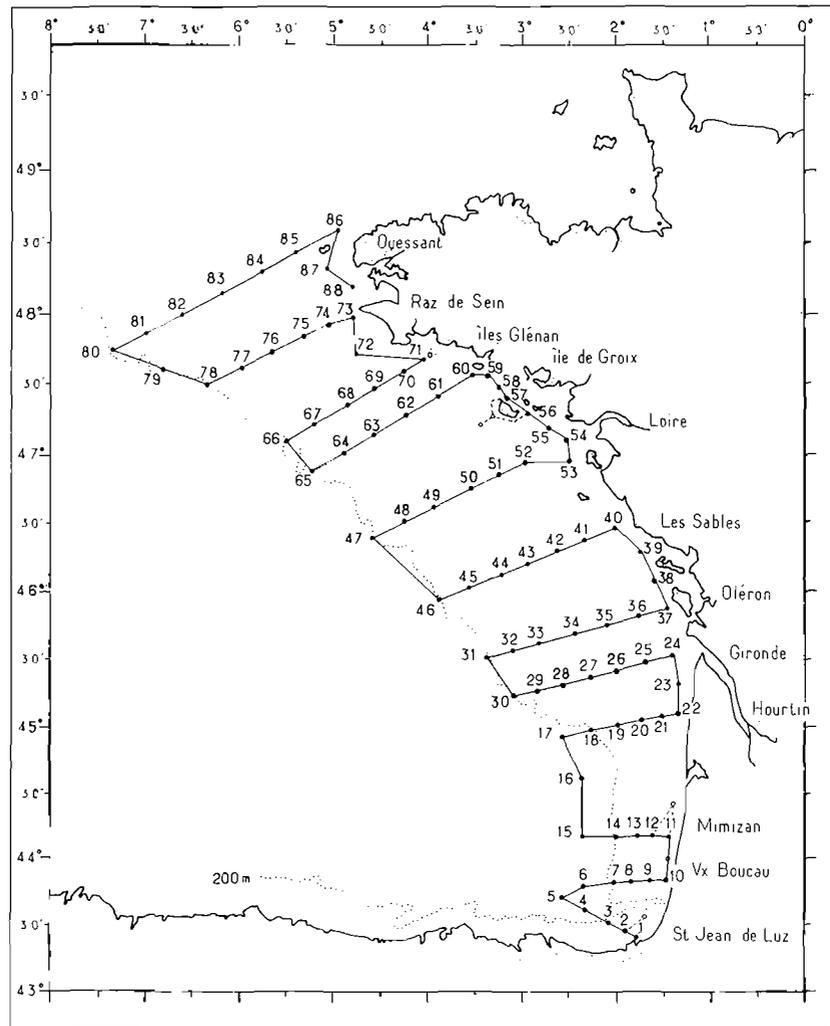


FIG. 1. — Carte des stations hydrologiques.

Hiver (fig. 2 et 3).

Il est en général caractérisé par une disposition régulière des isothermes, tout au moins du sud-Finistère à la Gironde, et par une augmentation progressive de la température depuis la côte jusqu'aux accores. Les écoulements d'eau continentale et la venue, par l'Iroise, de l'eau de la Manche peuvent toutefois rompre cette régularité, ou bien encore une lentille d'eau sensiblement plus chaude qui persiste comme c'est le cas en 1969 devant Groix. Dans la région Gironde-Oléron comme devant la Loire, le cours de ces fleuves se marque en surface jusqu'à un trentaine de milles de la côte. Au sud de la Gironde la disposition des isothermes est moins régulière, car les eaux atlantiques du large exercent plus facilement leur influence dans ce secteur, en raison de la largeur réduite du plateau continental, et y maintiennent des températures de 12° à 12°5.

Pour établir des comparaisons nous pouvons citer quelques valeurs relevées dans la zone com-

prise entre Groix et l'est de Belle-Ile, où les températures en surface sont parmi les plus basses enregistrées chaque année en cette saison. Elles se situent en 1967 et 68 respectivement entre 9°3 et 9°5, 7°9 et 8°2, alors qu'en 1969-70 on observe 8°6 à 8°9 et 9°0 à 9°3. Dans cette même zone, les températures près du fond sont, de 1967 à 1970 : 9°5, 8°, 9° et 9°5. Ces diverses valeurs indiquent que les conditions des deux derniers hivers sont intermédiaires et peu différentes de celles des deux hivers précédents.

Les températures minimales se trouvent en surface au voisinage des fleuves et des pertuis des îles charentaises ; elles sont de 7°5 à 8°, égales à celles de 1968, inférieures de 1° environ à celles de 1967. Elles peuvent toutefois varier sensiblement sur une courte période en fonction des conditions météorologiques.

Aux accores du plateau continental entre les Glénan et Hourtin, les températures relevées tant en surface que près du fond sont très voisines pour les quatre années. Elles sont comprises entre les extrêmes 11° et 12° et sur les mêmes stations les différences sont inférieures à 5 dixièmes de degré. On notera toutefois, pour 1969, une exception avec des valeurs supérieures à 12°0 sur la ligne d'Oléron et au-delà vers le sud, en raison de l'existence au large des Landes, contre le talus, d'une masse d'eau dont la température atteint encore 12°5.

Printemps (fig. 4 et 5).

En mai, les couches de surface, sur une vingtaine de mètres d'épaisseur moyenne, se sont réchauffées d'une manière importante à la côte comme au large. Ce réchauffement peut parfois se marquer jusqu'au fond sur les faibles sondes, alors qu'il ne concerne qu'une couche superficielle relativement mince sur la presque totalité de la largeur du plateau. Cette couche devient toutefois plus épaisse aux accores, là où on rencontrait en hiver des températures plus élevées qu'au milieu du plateau.

Ainsi se trouve délimitée, sous une eau de surface chaude, une masse d'eau, que nous avons déjà nommée le « bourrelet froid », dont la température varie peu de l'hiver au printemps et même, comme on le verra plus loin, jusqu'à l'automne, tout au moins en ce qui concerne le secteur compris entre la Loire et le sud-Finistère.

Ce bourrelet occupe chaque année à cette saison sensiblement la même place, des fonds de 50-80 m à ceux de 110-130 m. La thermocline qui en marque le sommet se situe entre 30 et 15 m sous la surface entre les Glénan et la Gironde, dans le secteur où il est le mieux caractérisé et où il atteint son ampleur maximum. On peut noter ici qu'aux deux années, mais de manière plus nette en 1970, sur les lignes au nord de la Loire, les minimums thermiques sont observés à une cinquantaine de mètres sous la surface, sur des sondes de 80 à 100 m, alors que les températures près du fond leur sont supérieures de 2 ou 3 dixièmes.

En 1969, avec 11°3 sur la ligne du Raz de Sein, 11°4 sur celle d'Oléron et la valeur minimale 10°8 à Groix, la situation thermique profonde est relativement tempérée et comparable à celle constatée en 1967. En 1970 elle est plus froide, de 1° environ, et se rapproche plutôt de la situation de 1968 : l'isotherme 10°8 s'étend de la latitude d'Ouessant à celle des Sables d'Olonne et la valeur minimale de 10°0 est enregistrée sur la ligne des Glénan (pourtant la campagne de 1970 a eu lieu à la date normale, dans la seconde quinzaine de mai, tandis que celle de 1969 s'est déroulé trois semaines plus tôt). En comparant les coupes établies pour l'hiver et le printemps, non reproduites ici, on relève aisément les variations de la température survenues d'une saison à l'autre dans la masse froide entre 50-80 m et le fond. Si l'on excepte les deux stations les plus à terre de chaque ligne entre Hourtin et la Loire et au nord la plus proche seulement, l'augmentation de température n'excède pas 5 dixièmes en 1969 et 7 dixièmes en 1970. Parfois la température n'a pas varié. Dans de rares cas, aux accores, elle s'est même abaissée de 2 ou 3 dixièmes par suite de mouvements ascendants de l'eau de la pente.

L'augmentation de la température en surface depuis l'hiver est maximum à proximité du littoral, là où les valeurs étaient les plus basses en février-mars. Entre la Gironde et la Loire, aux deux années, cette augmentation atteint 5° à 7° (les valeurs passant de 8°-9° à 14°-15°), alors qu'au nord de la Loire elle est en 1969 seulement de 4° à 5° (de 9° à 13°-14°) et en 1970 de 3° à 4° (de 9°-10° à 12°-13°), ceci en raison de valeurs hivernales moins basses que l'année précédente.

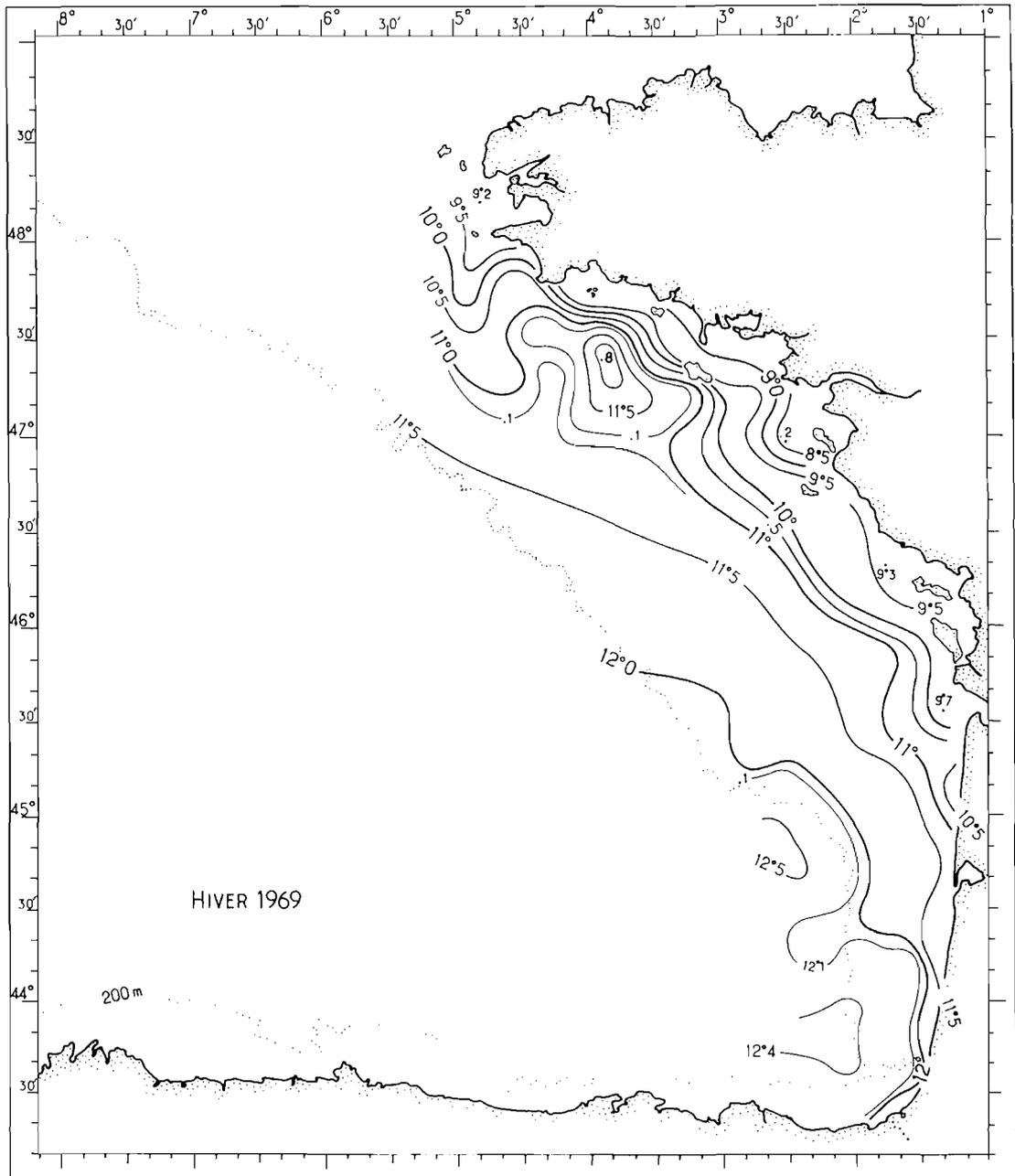


FIG. 2. — Isothermes près du fond en hiver 1969.

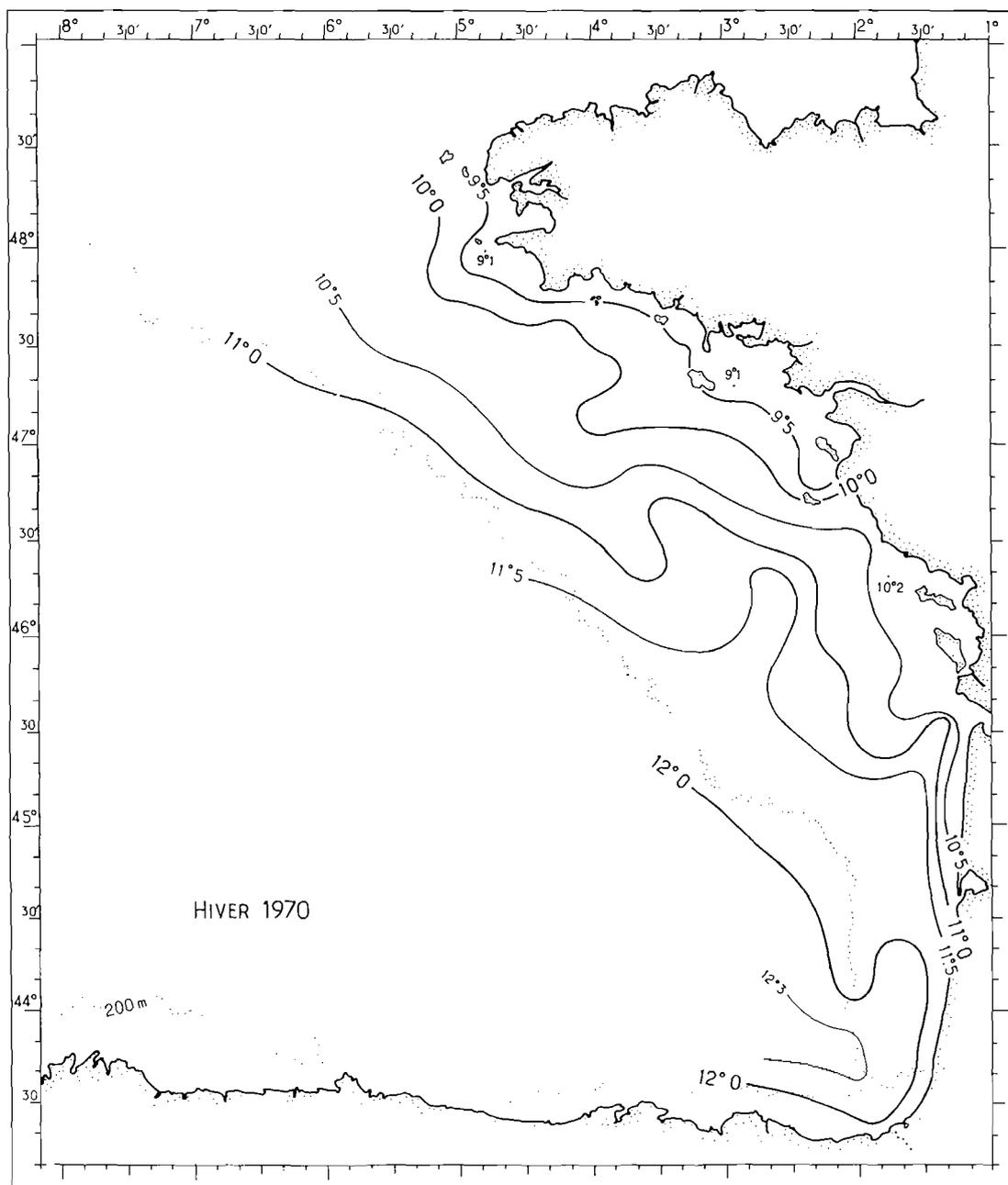


FIG. 3. — Isothermes près du fond en hiver 1970.

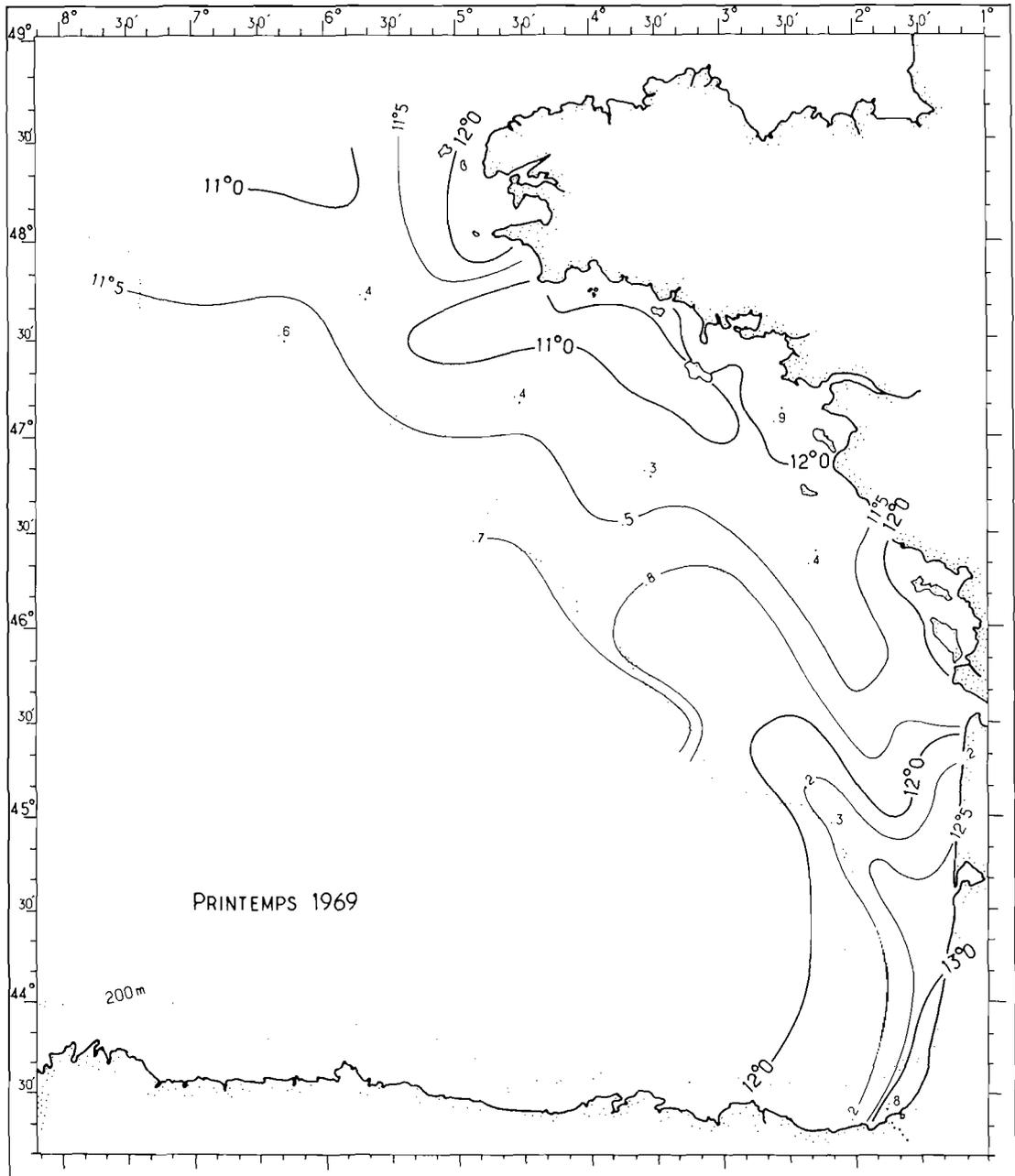


FIG. 4. — Isothermes près du fond au printemps 1969.

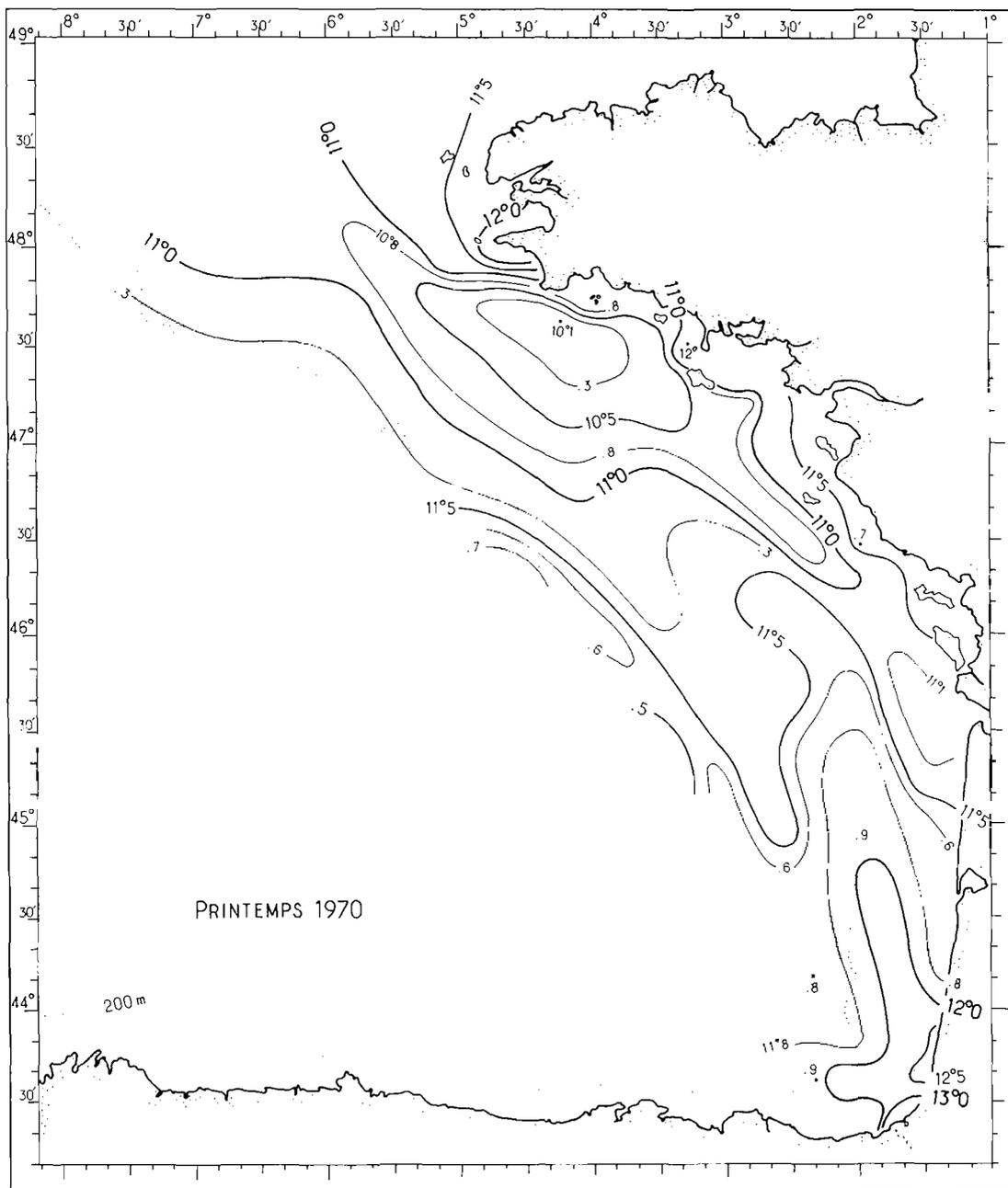


FIG. 5. — Isothermes près du fond au printemps 1970.

Au large, également en surface, la température se trouve élevée de 1° à 2° en 1969 et de 2° à 3° en 1970. Les températures relevées sont comprises entre 13° et 14°5. Pour le secteur au sud de la Gironde le réchauffement depuis l'hiver est de 1°5 à 3° et les températures observées se situent entre 14°5 et 16°. Toutes ces valeurs sont comparables à celles de 1967 (en 1968, comme nous l'avons déjà rappelé, la campagne avait eu lieu plus tôt et les eaux de surface étaient nettement moins réchauffées).

Eté (fig. 6, 8 et 9).

A cette saison la situation thermique prolonge celle du printemps mais le contraste s'accroît entre le bourrelet, d'une part, et les eaux de surface et de la frange littorale, d'autre part. En effet la température du premier reste constante ou s'élève à peine de quelques dixièmes, tandis que celle des eaux superficielles et côtières augmente de quelques degrés. Par ailleurs, aux accores, sous la pression croissante du flux atlantique du large le réchauffement gagne en profondeur.

Si l'on considère le bourrelet, les deux cartes montrent que l'année 1970 est plus froide que 1969, ce dont témoigne le tracé des isothermes de 10°5 à 11°5 (il en était ainsi pour 1968 par rapport à 1967 avec des minimums respectifs de 10°3 et 10°8). On enregistre même en 1970 l'extension la plus méridionale de l'isotherme 11°5 qui atteint Mimizan au sud du bassin d'Arcachon.

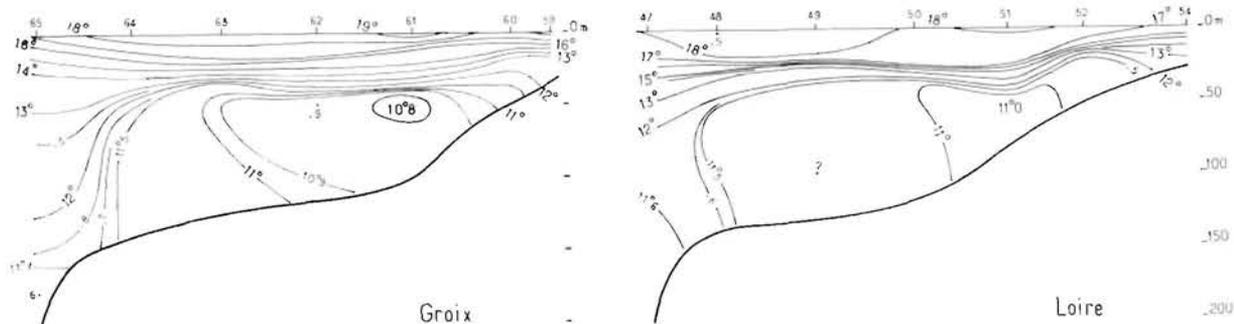


FIG. 6. — Eté : sections hydrologiques de Groix en 1969 et de la Loire en 1970.

L'axe des valeurs minimales n'a pas encore gagné le fond partout. D'autre part, en raison du réchauffement côtier estival, on l'observe reporté plus au large, d'une vingtaine de milles, comme c'est l'habitude en cette saison. Toutefois, et c'est remarquable, en 1970, dans la zone des températures les plus basses située entre les Glénan et Belle-Ile, le « noyau » de la masse froide s'est au contraire rapproché du littoral. On y trouve la valeur minimale la plus faible des quatre années : 10°0. La thermocline apparaît entre 25-30 m et 40-50 m sous la surface donc à un niveau inférieur à celui du printemps.

Dans la région côtière, au nord de la Gironde les températures de 13°0 à 14°0 observées près du fond sont dans l'ensemble plus élevées qu'en 1967 (12°-13°5, et même 15° localisé autour de Quiberon) et 1968 (12°5-13°). Toutefois en 1970 la frange littorale intéressée est la plus étroite et cette année-là les valeurs enregistrées en surface sont les plus basses, particulièrement entre le Finistère-sud et la Loire : 15° à 16°5 au lieu de 17°6-19°3, qui sont les températures extrêmes observées les trois années précédentes. Au sud de la Gironde, entre Arcachon et l'Adour, il en va de même, la température près du fond étant de 11°5 à 12°5 alors qu'en 1968 on relevait 16°-17° et que 1969 est intermédiaire avec 14°-15°.

Aux accores, enfin, la situation semble peu variable car les valeurs observées les deux dernières années sont très voisines de celles des deux années antérieures. En effet les températures extrêmes relevées sur quatre ans sont, en surface 16°5-17°5 au nord du golfe et 19°7-21°5 au sud, en profondeur 11°3 et 12°.

Automne (fig. 7, 10 et 11).

Comme pour les deux premières années d'observations, nous constatons en novembre le réchauffement de la zone littorale, sous l'influence des conditions climatiques estivales et de la pénétration du flux atlantique chaud du large dans le golfe le long des côtes. Il se traduit par l'apparition d'un lobe chaud, axé sur les sondes d'une cinquantaine de mètres, qui occupe toute la tranche d'eau, de la surface au fond, excepté dans le secteur des Glénan où il repose sur le bourrelet froid. A cette époque, on peut supposer que sa température de surface n'est plus à son maximum. Au nord de la Gironde, du côté du littoral il est bordé par une étroite frange d'eau côtière refroidie par les conditions pré-hivernales ; du côté opposé il jouxte en profondeur le bourrelet froid tandis qu'en surface il n'a pas de limite nettement tranchée avec l'eau située plus au large sur le plateau continental et qui s'en distingue seulement par une épaisseur nettement moindre et une température plus basse de quelques dixièmes de degré, conséquences de la présence du bourrelet froid sous-jacent. Au sud de la Gironde le lobe chaud dépasse la largeur de la bordure continentale, étroite dans cette région. Mais en raison de la forte pente de celle-ci de part et d'autre de la fosse de Capbreton, les cartes produites rendent mal compte de cette ampleur dans le secteur basco-landais où en 1969-70 il n'est au contact du fond que très partiellement.

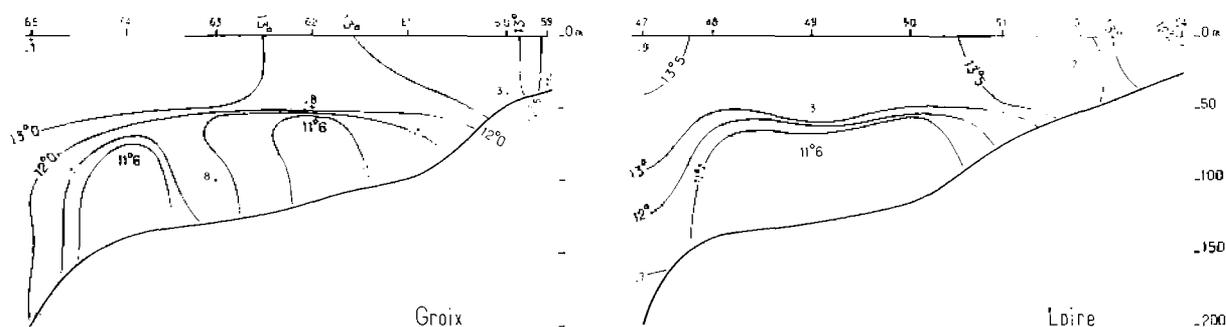


FIG. 7. — Automne : section hydrologique de Groix en 1969 et de la Loire en 1970.

Ce lobe chaud, dont le tracé des isothermes semble marquer un écoulement depuis le secteur basco-landais, nettement réchauffé, jusqu'au Finistère-sud, présente des températures décroissant de 15° au sud, à 13°5 devant la Loire et 13° à Groix. Ces valeurs sont toutefois moins élevées que celles des deux années précédentes où on relevait dans les mêmes secteurs, respectivement 16°5, 14°5 et 14°.

Quant au bourrelet froid il a subi ce réchauffement et ses contours s'en trouvent réduits. De mauvaises conditions météorologiques ont empêché d'effectuer les relevés en 1969 sur les deux lignes les plus septentrionales et en 1970 sur la presque totalité de la ligne d'Ouessant. Néanmoins, on a pu saisir la température minimale 11°3 et 11°1, alors qu'elle était de 11°2 les années précédentes, ce qui est remarquablement constant. L'extension de l'isotherme 11°5 permet de dire que le bourrelet est plus réduit en 1969 qu'aux trois autres années pour lesquelles il occupe la même place, à peine plus méridionale en 1967. Son sommet se trouve toujours à une cinquantaine de mètres sous la surface.

On peut noter enfin que les valeurs relevées près de la côte sont ces années-ci inférieures de 1° à 2° à celles de 1967-68, ce qui peut tenir en premier lieu aux températures moins élevées du lobe chaud.

Conclusion.

Depuis quatre années consécutives la situation thermique sur le plateau continental du golfe de Gascogne ne présente aucune modification profonde de son cycle annuel. Celui-ci se montre jusqu'à présent d'une remarquable régularité. On ne relève que des variations, souvent faibles, des températures et de l'emplacement des principales masses d'eau en présence dont la disposition d'ensemble demeure quasi identique d'une année à l'autre.

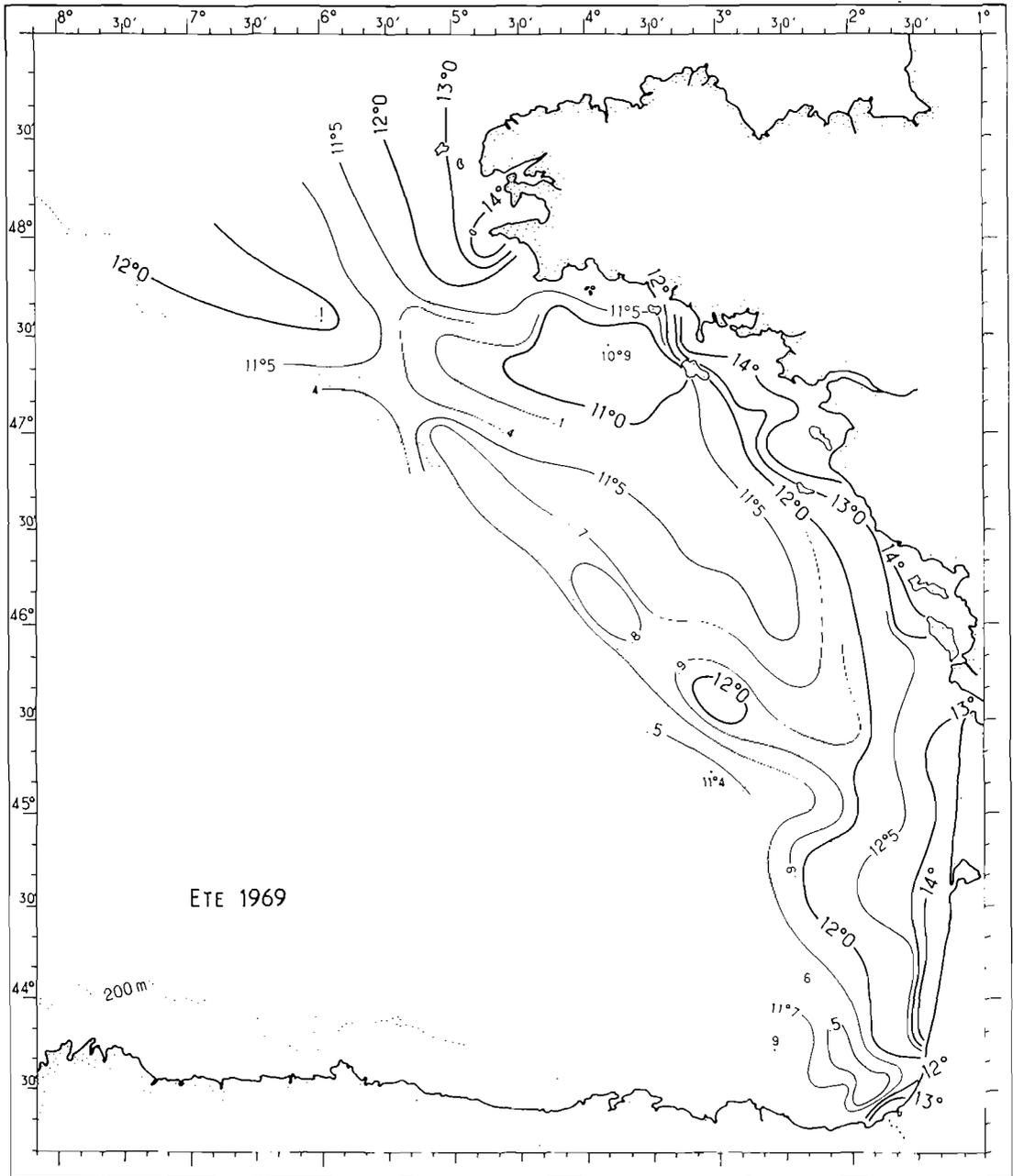


FIG. 8. — Isothermes près du fond en été 1969.

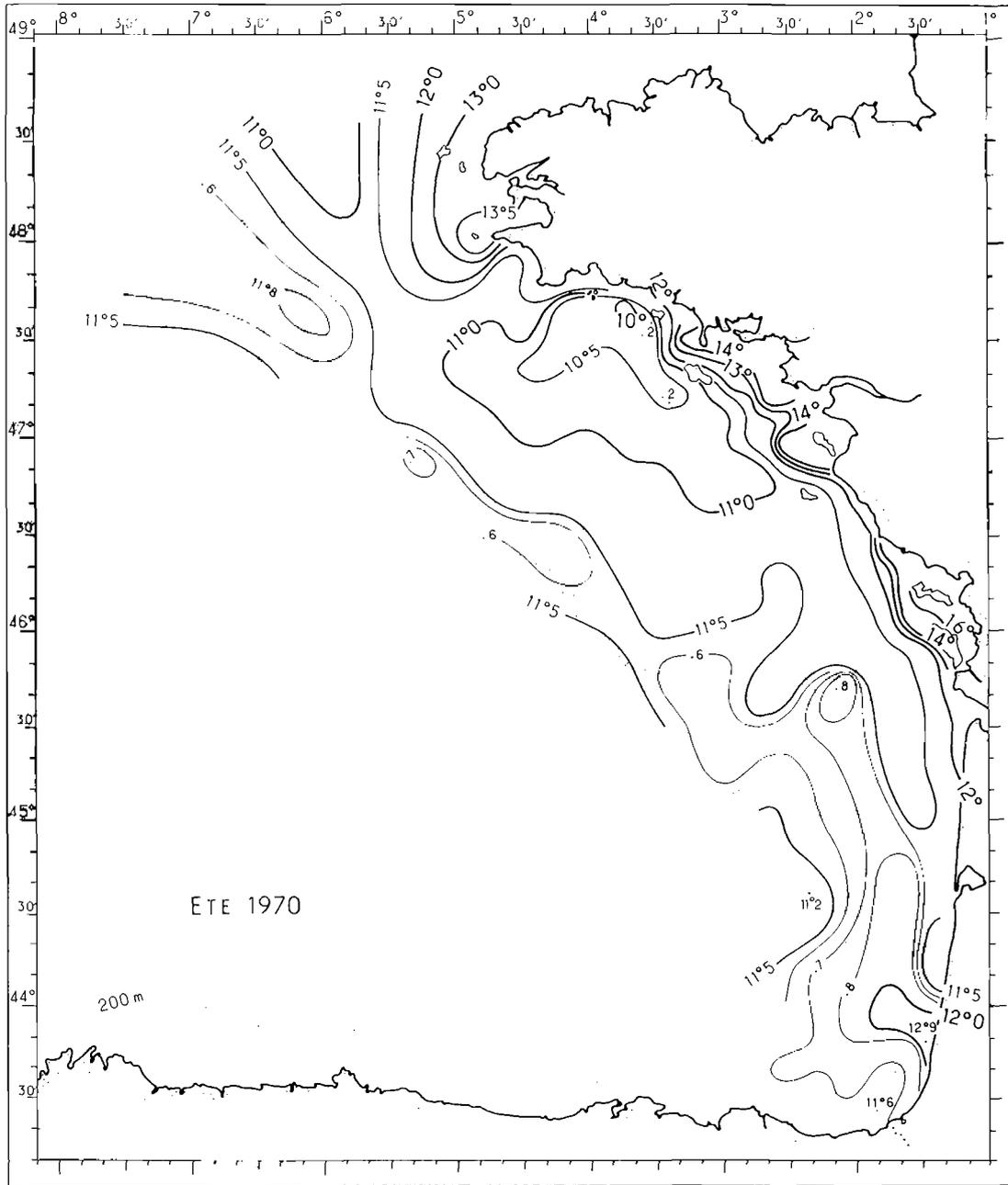


FIG. 9. — Isothermes près du fond en été 1970.

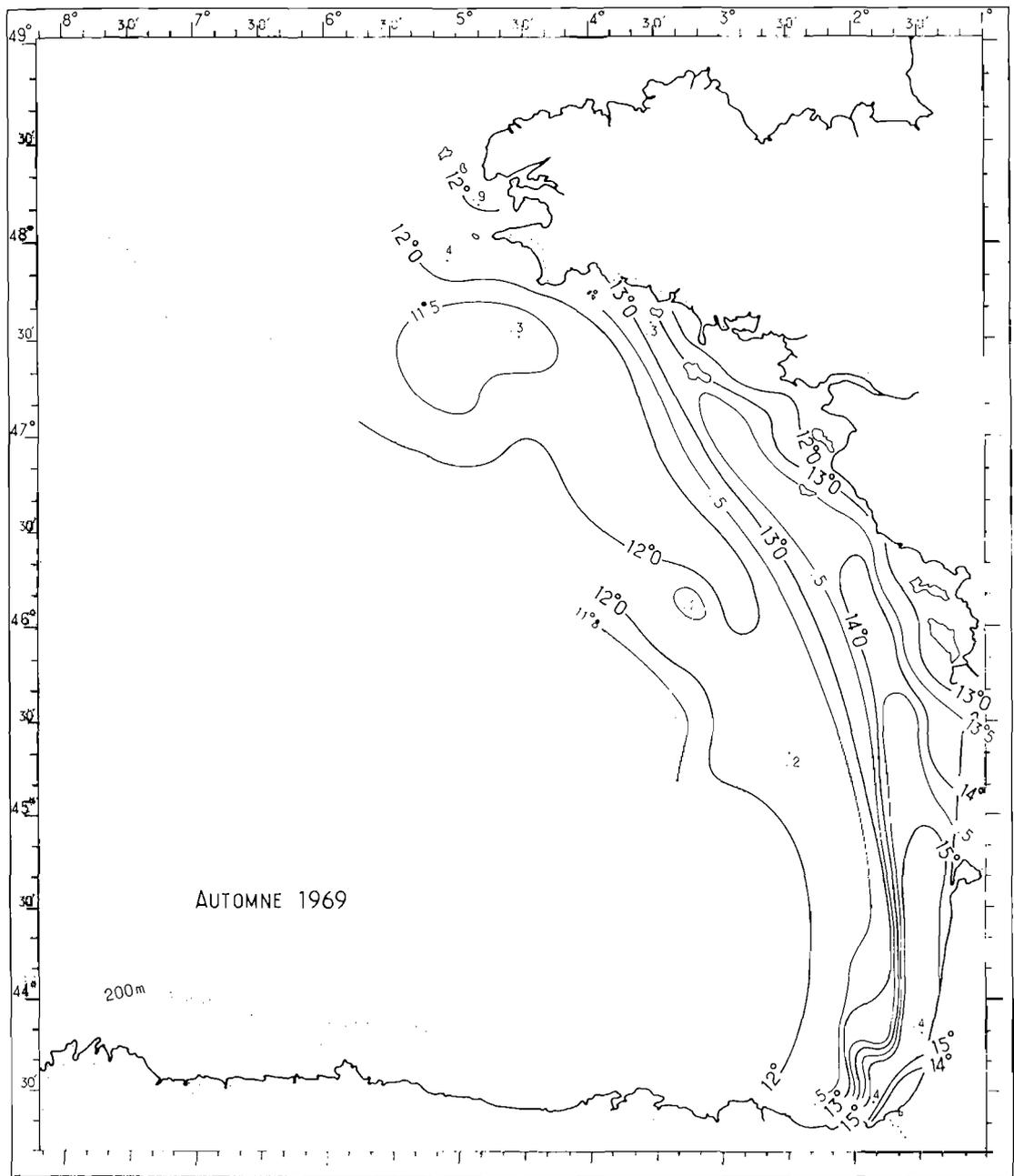


FIG. 10. — Isothermes près du fond en automne 1969.

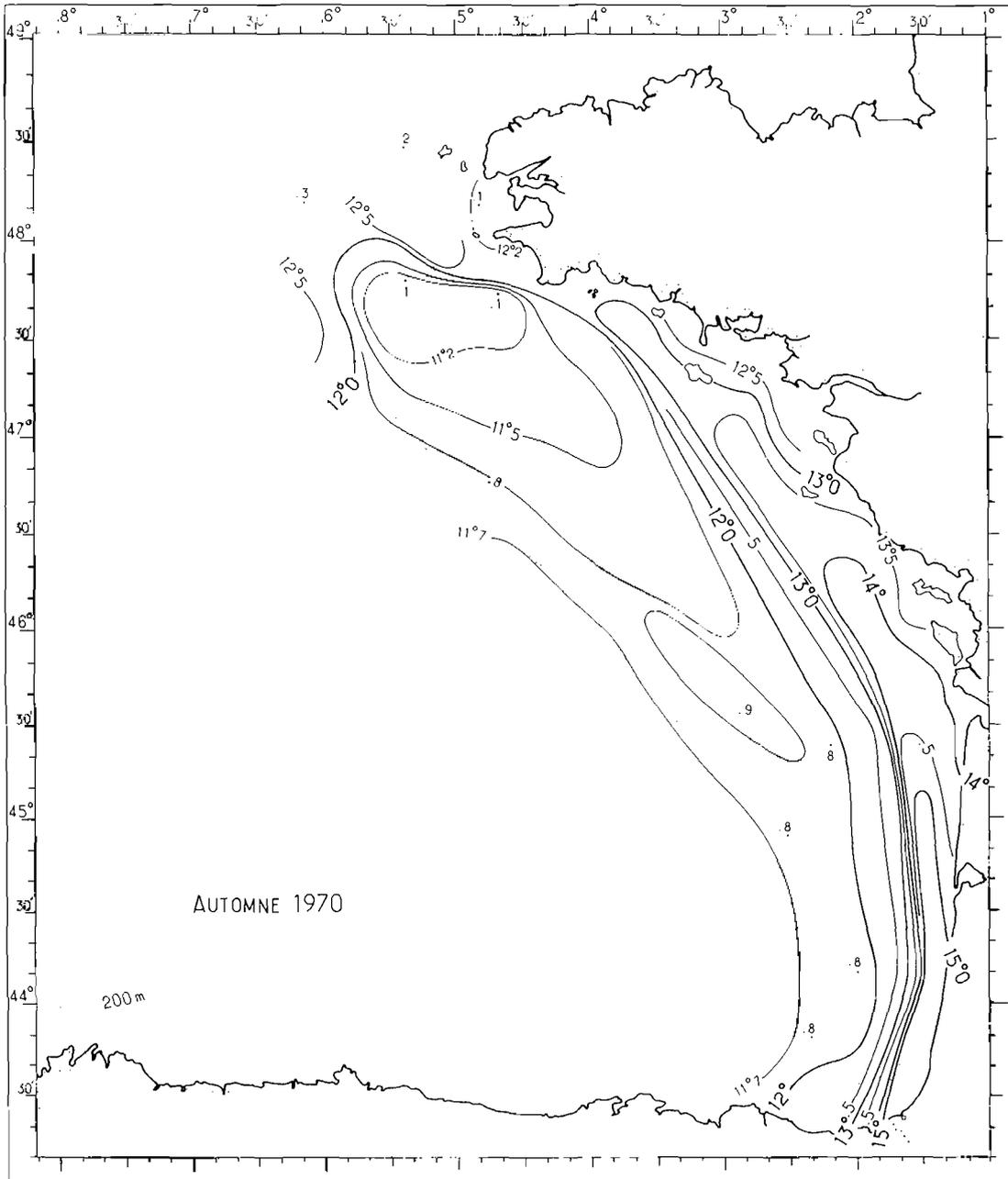


FIG. 11. — Isothermes près du fond en automne 1970.

Cette étude hydrologique portant sur les variations du seul facteur thermique ne peut guère prétendre s'inscrire parmi les recherches d'océanographie physique. Néanmoins la répétition de ces observations d'année en année, de saison en saison, a permis de mettre en évidence une formation d'eau froide et de suivre ses modifications de volume et ses contacts avec les eaux chaudes littorales.

De plus une telle étude est indispensable à la connaissance des conditions écologiques qui influent sur les migrations et les concentrations des espèces pélagiques, tout particulièrement des poissons et parmi ceux-ci la sardine, l'anchois et aussi le sprat qui sont d'une grande importance économique. En outre d'autres opérations sont réalisées pendant les campagnes, principalement des pêches systématiques de plancton grâce auxquelles on peut situer les frayères de ces clupéidés, évaluer la richesse des pontes et connaître leurs variations selon les lieux de concentration et les saisons.

C'est pourquoi nous poursuivrons régulièrement ces séries d'observations, source d'enseignements précieux, afin de constater toute modification de la situation thermique qui surviendrait et d'en tirer les conséquences biologiques.
