

GRANDE PÊCHE

RAPPORT DE MISSION A TERRE-NEUVE (CAMPAGNE 1928)

(PREMIÈRE PARTIE) /

par le Commandant BEAUGÉ, *Chargé de Mission*

I

TOPOGRAPHIE DE L'ACCORE DES CHALUTIERS

Le banc de Terre-Neuve est bien peu connu, bien que nos pêcheurs le fréquentent, nous dit la tradition, depuis le XIV^e siècle. Plus notre expérience personnelle de la région s'approfondit et plus nous constatons combien les documents qui sont mis à notre disposition sont insuffisants. Nous avons déjà fait remarquer que la conception qui fixe les directives générales des sondages nécessaires à l'établissement d'une carte de navigation, ne correspond malheureusement pas du tout aux besoins actuels de l'art de la Pêche : le patron de doris qui tend sur le fond une tessure de cordes, qui demain y tendra une tessure de filets dormants, a besoin de savoir non seulement la nature générale du fond mais celle de sa faune ; le capitaine de chalutier qui promène un engin de dix à vingt mille francs sur le fond a besoin de connaître mieux que par des indications obtenues au plomb de sonde le caractère du terrain qu'il parcourt ; tous les deux seraient heureux de posséder une carte qui leur montrerait la configuration isobathique de la région, le premier parce que les contrastes géologiques ont une importance capitale sur l'habitat du poisson et le second parce qu'il lui est indispensable s'il ne veut pas avoir d'avaries, d'éviter les fossés et les ornières et de se maintenir à une profondeur constante pour des raisons hydrologiques sur lesquelles nous aurons maintes fois l'occasion de revenir.

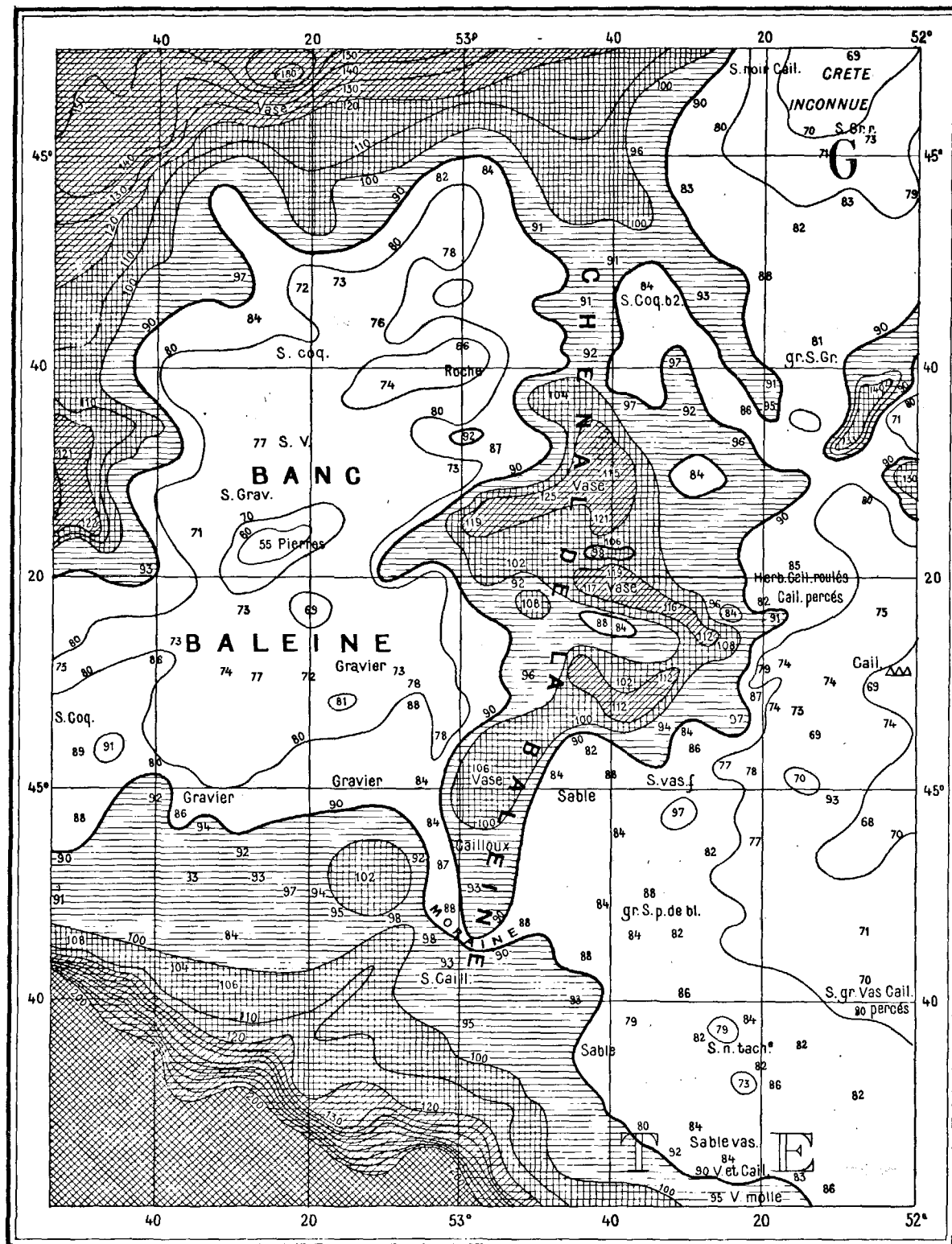


Fig. 1. — Chenal de la Baleine.

De ces deux considérations découlaient la nécessité de compléter dans la mesure du possible, la documentation que nous fournissent les cartes du Service Hydrographique, et c'est pourquoi il a paru capital à l'Office des Pêches de fournir aux pêcheurs, le plus rapidement possible une première élaboration de cartes de pêche, dans lesquelles on puisse trouver, à côté du relief isobathique, la représentation facile de la nature des fonds et l'état actuel des connaissances sur la faune. Les quatre premières cartes : Platier et Région des Lettres; Banc Saint-Pierre; Banquereau; Banc de l'Ouest, entreront en service cette année, sous une forme maniable et pratique.

Il eût été tout à fait intéressant de livrer dès cette année une carte des Accores du Grand Banc. Mais un tel travail ne présenterait actuellement aucune espèce de valeur, car cette région est particulièrement mal connue, si l'on s'en rapporte à la carte en service, et il importe, avant de la dresser, de posséder des sondages approfondis sur le talus continental, au moins de 100 à 500 mètres. Toute notre application pendant cette campagne, au cours des séjours qui ont été faits dans les parages par les chalutiers sur lesquels nous nous sommes trouvés, ne nous ont permis de placer qu'une cinquantaine de sondes accompagnées de la nature *exacte* du fond. Mais si on veut bien considérer que cette immense surface, *très fréquentée* des chalutiers, ne possède que 52 sondes sur la carte 3855, on voudra bien remarquer que nous doublons déjà l'étendue de nos connaissances; en outre sur cette superficie de 3600 milles carrés, entièrement *chalutable*, nous commençons à préciser quelques directions d'isobathes ce qui a une importance qui n'échappera pas aux yeux avertis.

Qu'il nous soit permis, en passant, de faire ressortir l'intérêt primordial d'une carte isobathique, par suite de la répercussion sur le régime de la pêche, de l'inondation ou de la préservation d'une zone donnée, par une eau d'une température ou d'une salinité particulière. Nous touchons évidemment ici à une question dans laquelle les deux éléments orographique et hydrologique ont une importance égale et il importe de la souligner dès à présent.

On s'hypnotise un peu trop facilement à mon sens sur la configuration de ce qu'on est convenu d'appeler les Bancs de Terre-Neuve, en considérant les cartes en service. Par habitude, on en vient à distinguer en esprit des régions dénommées Grand Banc, Trou Baleine, Banc Baleine, Chenal de l'Eglefin, Banc à Vert, Chenal du Flétan, comme si c'étaient là des entités aussi tranchées que le sont par exemple une île ou une terre et la mer. En réalité, il n'en est rien. Il s'agit de relief sous-marin et tous ces bancs sont submergés. Il est absolument arbitraire de leur donner un contour défini par l'isobathe de 100 mètres. Les cartes anglaises comportent l'isobathe de 50 ou celle de 100 brasses et le contour obtenu est tout différent. En dehors des laisses de haute et basse mer, tous ces rivages, tous ces tracés n'ont aucun sens ou se valent tous, comme lignes de même niveau. Le dénommé Trou Baleine parce qu'on l'a déterminé par le contour fermé de l'isobathe de 100 mètres est un fjord sur la carte anglaise ou américaine parce que les fonds de 50 brasses l'ouvrent vers le sud. En réalité, ce qu'il faut voir, c'est qu'il existe par 90 mètres d'eau, une coupure assez large, faisant communiquer le Chenal d'Avalon et l'accore des Chalutiers, et ce fait capital, seule une carte isobathique permet de le saisir au premier coup d'œil.

On objecterait en vain à ceci qu'il n'y a qu'à monter arbitrairement à 80 mètres, à 70, à 50 pour retrouver des coupures, des îlots émergent, etc., cette objection tombe d'elle-même dès qu'il s'agit d'océanographie, car ce qui nous intéresse, c'est la propa-

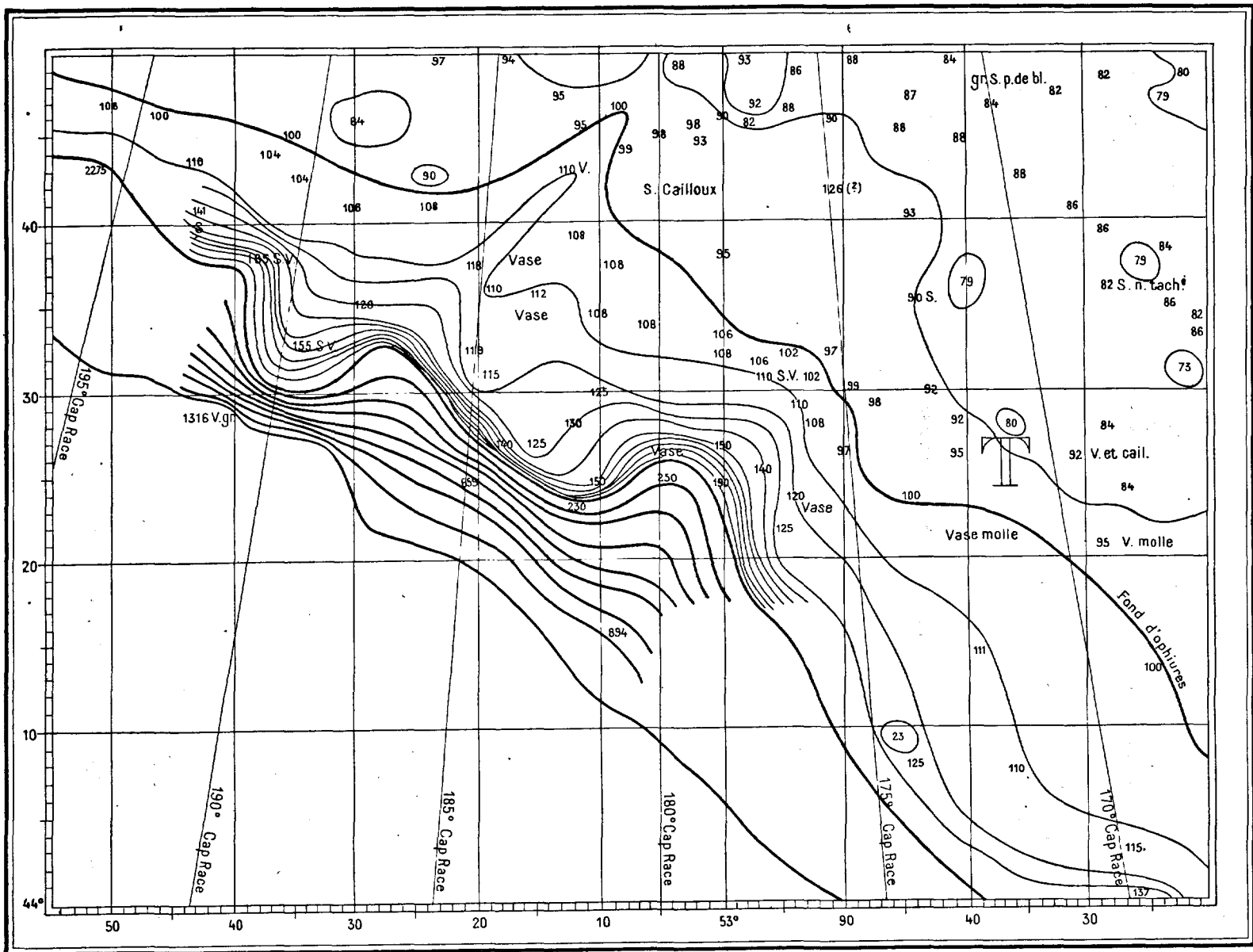


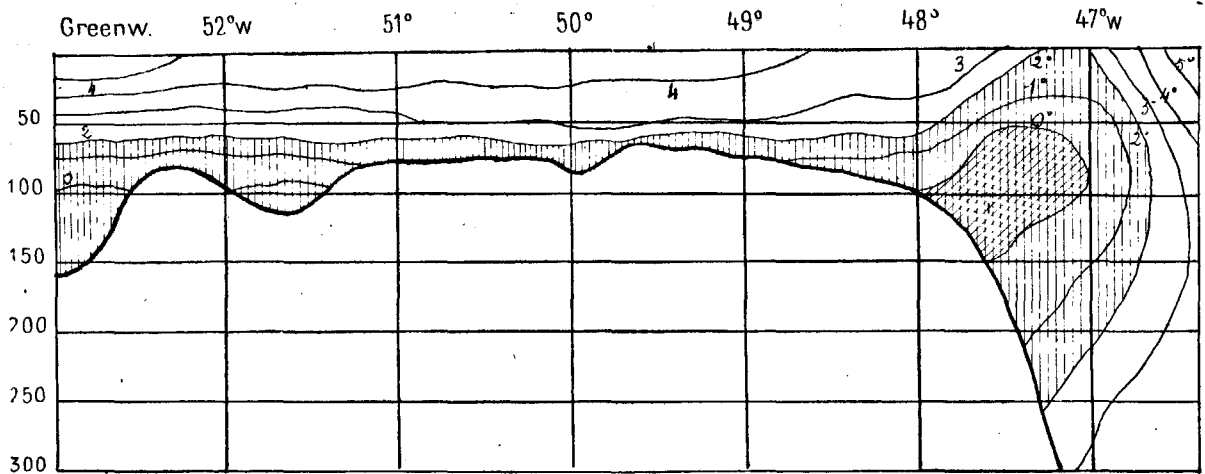
Fig 2. — Région des Accores du Trou Baleine.

gation pas du tout arbitraire celle-là des couches d'eau *horizontales* de même densité. Transgressions chaudes, transgressions froides, ne l'oublions pas, peuvent connaître des mouvements ascendants et descendants; le « cabelling » des Bancs de Terre-Neuve, c'est-à-dire le glissement des eaux froides sous les eaux chaudes plus salées, mais moins denses en est un exemple caractéristique, mais les tranches d'eau tropicale ou polaire dont le conflit a été, est, ou sera toujours la grande question de Terre-Neuve, ont une épaisseur déterminée, et possèdent une température ou salinité donnée à une profondeur déterminée, partant une densité propre, qui les maintient à leur niveau, et le relief sous-marin intervient au premier chef pour constituer un passage ou au contraire une barrière à leur transgression. C'est la raison pour laquelle une carte isobathique est indispensable aux pêcheurs; c'est pourquoi dans les écoles de pêche, on doit enseigner la lecture et l'usage des cartes, c'est la raison pour laquelle l'ultra-son ou le sondeur Marti ont leur place toute désignée à bord des chalutiers, et tous les capitaines du Banc sont unanimes sur cette question. Quand le poisson est à une profondeur donnée, à une cote donnée, c'est le long de cette isobathe qu'on le trouve, parce qu'en dehors, salinités et températures diffèrent et nous verrons plus loin les modalités à cette règle qui ne font qu'en confirmer l'emploi en adjoignant le thermomètre à la sonde.

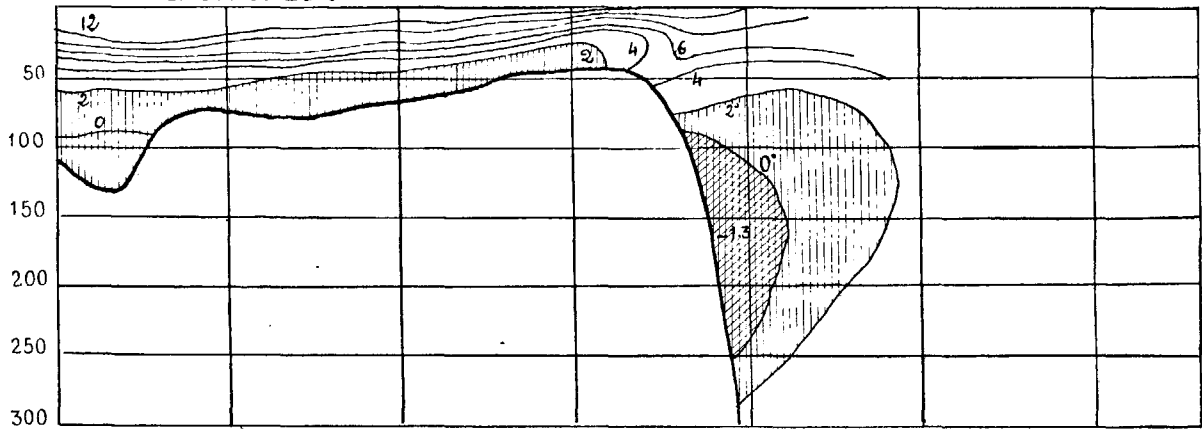
A aucun endroit du Banc, cette nécessité de maintenir sa profondeur n'est plus délicate qu'aux accores. On conçoit à première réflexion que les accores étant une pente par définition, le terrain baigné par une couche d'eau donnée est relativement *peu étendu en largeur*. Au bord du talus notamment, le tracé actuel des isobathes de 100 à 500 mètres de la carte n'a aucun sens. Tout le versant du plateau continental est sillonné de fosses, d'indentations, de bosses qui ne sont point indiquées car elles demanderaient un sondage particulièrement serré. De là bien des étonnements en voyant disparaître le poisson, et ceci, parce qu'on ne peut pas sonder en marche avec le chalut, si l'on n'a pas d'ultra-son. On monte, on descend, on « change de mers » suivant l'excellente expression des capitaines, mais ce changement de mer, imprévisible avec des cartes aussi imparfaites que les nôtres, entraîne malheureusement la perte de la piaule de poisson. Alors on donne au petit bonheur un coup de chalut le long de la ligne de plus grande pente à tout hasard « pour tâter l'eau » et lorsqu'on a retrouvé le poisson, on tâche de se maintenir à hauteur. Ceci devient de la voltige, il y faut une virtuosité dans laquelle le coefficient chance intervient pour une large part; ce n'est pas une méthode rationnelle, accessible à tous, comme le serait la promenade d'un chalut à une immersion maintenue constante à l'ultra-son, le long d'une isobathe relevée sur une carte établie à l'aide de bons sondages.

Comme nous le verrons en examinant la pêche de printemps de 1928, cette région a une importance considérable, et il serait fort utile qu'elle fût sondée de 100 mètres à 500 mètres, ce que l'on ferait aisément en traçant six ou sept lignes parallèles allant du S.-E. au N.-W. dans cette bande de 180 milles de long sur 20 de large. Avec une drague Rondeleux de 15 centimètres d'ouverture et un appareil de sondage continu, ce travail demanderait une semaine environ et permettrait l'établissement d'une carte lithologique et bathymétrique suffisante pour les besoins.

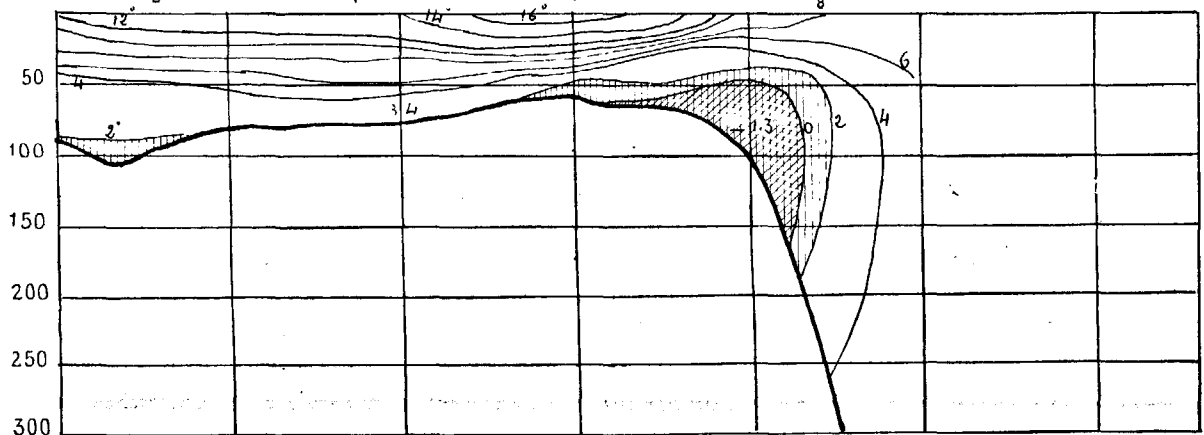
Pour le moment, la carte en service est bien imparfaite. En 1925, on a dénommé *Langue des Poissons Rouges* une étendue de trois milles de large comprise entre les méridiens 52°50' et 53°18', allant du parallèle 44°23' au parallèle 44°32' et définie par



JUIN 1925 - LATITUDE 46° 45' - COUPE EST-OUEST.
 Insuffisance polaire corrigée par pression importante de glace. La tranche de température minima est par 90^m de profondeur moyenne. Les fonds sont baignés d'eau froide qui cèdera devant l'eau de pente. Bonnes conditions au Sud du Banc.



AOÛT 1926 - LATITUDE 45° - LONGITUDE 51° - COUPE NW-SE
 Surabondance polaire. La tranche de température minima est par 160^m de profondeur moyenne. Les fonds sont baignés d'eau froide qui résistera longtemps à la poussée de l'eau de pente. Bonnes conditions aux accores



OCTOBRE 1928 - LATITUDE 45° 20' - COUPE EST-OUEST
 Insuffisance polaire. La tranche de température minima est par 75 à 80^m de profondeur moyenne. Après avoir envahi les fonds pendant l'été, la couche froide a cédé à la pression de l'eau de pente. Bonnes conditions au centre du Banc. (en Octobre)

trois sondes inférieures à 100 mètres (95 à 97 mètres). Or, j'ai pu constater que par $44^{\circ}27'$ sur le relèvement 180° du Cap Race, soit $53^{\circ}06' W$, il existe un trou de 250 mètres de profondeur où les chaluts opérant en direction est-ouest coulent à pic. Sur les berges de cette fosse, on remarque, par $L = 44^{\circ}24'$ et $G = 53^{\circ}09'$, une sonde de 150 mètres, et 190 mètres par $L = 44^{\circ}26'$ et $G = 53^{\circ}02'$. La cote 97 de la carte se trouve au milieu de la fosse. Cette brèche a 12 milles de largeur entre $52^{\circ}56'$ et $53^{\circ}15'$ et s'étend en profondeur de $44^{\circ}26'$ à $44^{\circ}29'5$ sur la majeure partie de l'inexistante langue des poissons rouges. Tous les fonds de cette langue ont de 110 à 140 mètres d'eau et croissent en pente douce depuis l'isobathe de 100 mètres de la carte située au nord de la langue.

Il y a là un effondrement, à n'en pas douter, et qui doit être postérieur à l'établissement de la carte 3855. Les grands fonds sont assez proches. Par $44^{\circ}15'$ et $53^{\circ}45'$, c'est-à-dire à une vingtaine de milles, on trouve 2.144 mètres et à 60 milles dans cette direction, on relève 4.192 mètres. Un glissement n'a donc rien d'extraordinaire, d'autant plus que cette langue était formée par un bourrelet de vase aligné par le Gulf Stream contre le talus continental.

Par contre, l'isobathe de 100 mètres de la carte doit être reportée vers le large à une distance variable de 5 à 10 milles sur la majeure partie de son tracé N.W.-S.E. Très vraisemblablement, si l'on en juge par la nature vaseuse des fonds, cet exhaussement doit continuer, et on pourrait apprécier approximativement l'importance formidable des apports dus aux courants le long de ce talus. Nous retrouvons là cette même cause fondamentale de la formation des sédiments sur les bancs que nous remarquons l'an passé dans la région de l'île des Sables. La remontée de la vase et du sable vasard le long de la pente sous l'effet du courant permanent d'ouest en est est analogue au phénomène qui se passe sur le littoral du Golfe de Guinée et de toute région où un courant baigne un talus continental qui borde une région de grands fonds. Le Gulf-Stream ne monte pas sur le banc; il agit par l'intermédiaire d'une eau de mélange de 34 à 35 % de salinité que l'on a baptisée l'eau de la pente. Tout en accompagnant le courant vers l'est, cette eau tend à progresser vers le nord et ramène comme sur une dune le sable ou la vase du fond vers la hauteur. Au moment de la transgression froide, une partie du courant labradorien s'insinue par la coupée de 90 mètres qui élargit le Trou Baleine et relie le Chenal d'Avalon à la Baie du Mélange et le bourrelet des vases peut parfaitement s'aligner en remblai momentané sous cette double influence.

Plus loin, de la latitude 44° à $43^{\circ}30'$, on constate que les fonds de 90 mètres s'étendent jusqu'à 10 milles au large de l'isobathe de 100 mètres. Près de l'isobathe de 100 mètres, on trouve 85 à 90 mètres, fonds durs semés d'herbes et de fonds vivants, régions d'éponges, de tourbins, excellents pour la pêche sédentaire, uniquement connue des Canadiens.

Plus au sud encore les fonds deviennent de plus en plus dangereux.

On ne trouve plus que 75 mètres par $44^{\circ}23'$ et $51^{\circ}22'$. Le tracé de la ligne de 200 mètres par $43^{\circ}20'$ n'est plus qu'à 3 milles de l'isobathe de 100 mètres, tandis que par 44° la surface chalutable de 100 à 200 mètres a près de 15 milles de largeur. Les fonds de 110 à 120 mètres suivent une ligne Nord-Sud à la longitude $52^{\circ}25'$ entre les latitudes $44^{\circ}08'$ et $44^{\circ}25'$.

Enfin, d'après des renseignements, on trouverait par $44^{\circ}40'$ longitude 52° une protubérance qui porterait l'isobathe de 200 mètres à plus de dix milles vers l'ouest en direction N 70 W. Vers $52^{\circ}15'$ approximativement, la même isobathe remonterait

au N 20 W. Ces indications sont trop peu précises pour être utilisées sur une carte. Nous ne les donnons que pour avertir les capitaines de l'inutilité de la carte 3855 et qu'ils ne peuvent compter que sur eux-mêmes. Lorsque la pêche donnera dans les grands fonds comme cette année, ils ne doivent pas craindre d'être entraînés à plus de dix milles bien souvent en dehors d'une région où la prudence leur conseillerait de rester, s'ils n'envisageaient que la carte qu'ils possèdent.

Ceci n'est pas, en tout cas, une raison pour incriminer un travail de cartographie que nous ne saurions trop admirer. Ce n'est pas la faute de l'amiral Cloué si on a inventé en 1890 un instrument nommé chalut, qui, tout en faisant passer de 2 tonnes à 10 tonnes le rendement annuel individuel à Terre-Neuve, a amené petit à petit le personnel à explorer de nouveaux terrains. Sur l'ancienne base, il faut déposer une nouvelle documentation, et voilà tout.

Nous donnons avec ces notes un croquis permettant de situer les sondes obtenues.

II

HYDROLOGIE

Considérations générales

Si nous savons peu de choses en matière d'Océanographie, il est un fait, en tous cas qui appert de toutes les données expérimentales recueillies en différentes mers, c'est que les mouvements de température de la mer ne sont pas de simples variations saisonnières dues à l'échauffement solaire, mais qu'ils sont accompagnés de transgressions chaudes ou froides alternativement, ce qu'on découvre lorsque l'on adjoint au thermomètre un densimètre, un salinomètre ou tout autre instrument d'analyse conduisant au même résultat.

L'étude de ces transgressions chaudes ou froides prolongée pendant plusieurs années, conduit à la découverte d'un rythme analogue à celui des taches solaires, du régime des pluies, etc. Tant que les observations ne portent pas sur une période suffisante pour englober tout un cycle, il est difficile d'interpréter et de situer définitivement leurs données, faute d'un cadre qui les relie à leurs devancières de même nature. Nous reviendrons plus loin sur cette question et nous exposerons les raisons qui nous semblent militer en faveur d'un rythme terre-neuvien de la pêche. Il est bien certain, malgré l'altération des conditions concomitantes, l'amélioration continuelle des procédés de pêche qu'il y aura quelque chose de ce rythme hydrologique qui survivra, s'il existe réellement, sous les variations des rendements de la pêche, car s'il est également un fait difficile à nier aujourd'hui, c'est l'étroite dépendance des deux éléments suivants : l'ambiance hydrologique et l'abondance du poisson.

Il est de toute importance, pour l'établissement de ce cadre rythmique de prolonger les observations pendant plusieurs années afin de commencer par découvrir la période dans laquelle, avec les modalités, assez variables évidemment, de phénomènes naturels aussi complexes, on pourra ultérieurement intercaler les données d'une année quelconque.

C'est pourquoi il y aurait intérêt à pousser les études d'un bout de l'année à l'autre; c'est pourquoi il est très important de saisir le processus de transgression dès son origine, en remontant le plus avant possible dans l'hiver et mon premier soin, cette année, a été de me rendre sur les bancs dès le début de la saison, afin d'observer, si possible, les fluctuations de la période dite de *stabilisation hivernale*, c'est-à-dire le moment où l'eau ayant repris, par refroidissement progressif, une température égale de la surface au fond, au voisinage de 0° ou même au-dessous, s'endort, pour ainsi dire, se stabilise en attendant le réchauffement printanier.

N'ayant dépassé le 45° degré de latitude vers le nord qu'au mois de mai, je ne puis étendre mes observations à l'ensemble du banc, mais en ce qui concerne les régions situées au-dessous de ce parallèle, je puis dire que cette stabilisation ne s'est pas produite et ma conviction est qu'elle n'existe pas davantage au nord. Ayant quitté les bancs en décembre 1927, je retrouve, le 8 mars 1928, une situation évidemment rafraîchie par la lente descente des molécules d'eau, dont la densité augmente par suite de leur abaissement de température, mais cette évolution est en cours et se poursuivra tout l'été, comme elle s'est poursuivie de décembre à mars. La situation, dans son ensemble, est d'ailleurs totalement différente de celle qu'on avait constatée en 1922 et 1923, et ces variations font évidemment partie du cycle périodique dont nous avons parlé et dont nous ne possédons pas encore la clef. Il y a autre chose ici qu'une simple variation saisonnière se reproduisant avec de faibles modalités d'une année à l'autre aux mêmes époques; il y a un rythme de longue durée, une marée qui doit embrasser, comme nous le verrons plus loin, une période de neuf années environ, et sur laquelle se greffent comme des accidents éphémères les ondes annuelles.

Il y a cependant sur les bancs un moment, sinon de stabilisation, au moins l'*Homothermie Verticale*, c'est-à-dire de température uniforme de la surface au fond. C'est ce que révèlent les observations faites à l'arrivée sur les bancs.

Station	4	5	6	7	8	12	14
Date	8 mars	10 mars	11 mars	11 mars	12 mars	12 mars	14 mars
Latitude	45° 30'	44° 45'	44° 40'	44° 30'	44° 14'	44° 35'	44° 36'
Longitude	42° 30'	47° 05'	48° 50'	49° 50'	51° 50'	53° 05'	53° 36'
Temp. de l'air	5° 08'	3°	2°	2°	1°	1°	0°
Surface	12,7	10,5	11	2	2	1	1,2
25 m.....				0,5	2,5		
50 m.....	10,7	6,2	3,5	0	1	1,5	2
100 m.....	10	3,5	3			1,5	4

On constate donc que la température *décroit* de la surface au fond au large des bancs, et qu'il y a homothermie verticale par $L = 44^{\circ}40'$, $G = 53^{\circ}$. Ensuite la distribution des températures devient *croissante* de la surface au fond. Or, comme la tempé-

rature de la surface va évidemment croître avec le réchauffement solaire, il en résulte que cette distribution ne pourra pas durer; c'est une *situation hivernale*; en été, on remarquera dans les mêmes lieux chaleur à la surface et froid au fond. Le mouvement de transformation sera à peu près généralement terminé en juin.

Entre ces deux distributions de sens contraire, on placera en chaque endroit la situation que nous observons le 13 mars par $44^{\circ}35'$ et 53° , c'est-à-dire l'homothermie. Mais on ne peut appeler ceci une stabilisation. D'abord ce moment est essentiellement fugitif et, ensuite, il varie dans le temps avec chaque lieu. Il faut donc conclure de ceci que l'eau qui recouvre les bancs est en perpétuelle modification et que si, par hasard, les modalités de l'onde des températures, à différentes profondeurs, provoquent une situation verticale homothermique, cette situation est absolument éphémère.

III

MAINTIEN D'UNE COUCHE D'EAU CHAUDE EN SURFACE L'HIVER AUX ACCOËRES DU GRAND BANC

L'examen du relevé de températures précédentes nous amène à faire une autre constatation fort importante.

Le 10 mars, la température de l'air n'est encore que de $+3^{\circ}$. Elle a été plus basse sensiblement en janvier et février. Cependant nous remarquons aux accoères par $L = 44^{\circ}45'$ et $G = 47^{\circ}05'$, une température de $10^{\circ}5'$ en surface, se poursuivant jusque par $G = 48^{\circ}50'$. Il y a de quoi être surpris. Que faut-il en conclure et comment expliquer cette anomalie? Il n'y a qu'une hypothèse possible: c'est que l'envahissement de la surface en été 1927 par l'eau atlantique s'est prolongé longtemps et que la température n'a baissé que lentement avec le refroidissement hivernal. Le « cabelling » ou glissement du courant labradorien sous les eaux chaudes s'est produit, l'an dernier, à une latitude beaucoup plus nord que la normale. Les couches profondes à partir de 100 mètres sont froides, mais la surface est encore garnie d'une couche chaude qui *diminue* d'épaisseur à mesure que l'on avance vers l'ouest. C'est ainsi que la température de $3^{\circ}5'$ que l'on trouve à 100 mètres dans la station 5, n'est plus qu'à 50 mètres dans la station 6, bien que la température de surface se maintienne aux environs de 11° , tandis que, brusquement, le 49° degré passé, on observe en 35 milles une chute de 9° en surface et seulement $3^{\circ}5'$ à 50 mètres.

Cette conservation d'une couche superficielle d'eau chaude sera grosse de conséquence pour la situation hydrologique de 1928, qui se présente comme une année d'insuffisance polaire analogue à 1927. Ce symptôme très important est à enregistrer et à rechercher dans les années qui viendront, si l'on veut faire quelques prévisions générales sur l'allure de la campagne, d'après la distribution de l'eau au printemps.

D'ores et déjà, cette situation permettait de prévoir que l'eau froide ne pourrait, à moins d'une abondance extraordinaire, remédier à une situation aussi compromise. Lorsque l'eau polaire est en surface, densité moindre, alimentée par des apports d'eau moins salée qui lui permettent de résister à l'envahissement des eaux atlantiques, mais l'effet de la température vient contrebalancer cette influence. Nous reverrons, en concluant cette étude, les raisons physiques de ce phénomène, que nous avons déjà signalé et dont les conséquences sont capitales.

Si au contraire, comme en 1928, c'est la couche profonde qui est froide au moment de l'arrivée des glaces, les fonds, au lieu d'être baignés d'eau de pente tiède et favorable, sont encore envahis par surcroît par cet afflux froid qui descend verticalement et la situation est mauvaise. Car il faut, pour une pêche satisfaisante, rappelons-le, eau potable en surface, eau de pente ou de mélange plus chaude en dessous. Cette condition a fait défaut en 1928 comme en 1927 et doit manquer également dans toutes les années d'insuffisance polaire.

IV

SITUATION HYDROLOGIQUE EN MARS-AVRIL

Le tableau et le croquis ci-joint (fig. 6) indiquent la répartition des températures sur la queue du Grand Banc pendant la période envisagée. On a donné sur le croquis en pointillé la prolongation sur les fonds du Grand Banc des isothermes indiqués plus loin pour la profondeur de 100 mètres. Le grisé indique l'étendue de la couche d'eau de morue, favorable aux grands rassemblements. En dehors, il n'y a que morue dispersée, pêche défavorable pour les chalutiers, et maigre pour les voiliers. Au-dessous des isothermes de 3° à 5°, la température varie de 3° à 6° entre les fonds de 100 mètres et les fonds de 200 mètres. Sauf au point où le 44° degré de latitude coupe le 52° degré de longitude, l'eau de morue ne parvient pas à pénétrer sur le banc. Aussi la morue se tiendra sur les accores. Elle s'élèvera ou descendra en hauteur suivant que la couche favorable, *qui n'est pas du tout horizontale*, s'élèvera ou descendra elle-même de 180 mètres à 110 mètres. Vers le sud, la température augmente, et, dans une même tranche verticale, à 30 ou 40 mètres au-dessous de l'isotherme de 5°, on trouvera de 6° à 7° avec de l'anon. Mais il faut bien se rappeler que ces deux poissons suivent le fond, dans leurs déplacements comme dans leur vie ordinaire, et qu'il faudra combiner la donnée horizontale avec la sonde pour avoir l'image exacte de la situation. C'est pourquoi dans le croquis (fig. 4) nous donnons la coupe verticale des stations de 4 à 14 afin de permettre de saisir la distribution des couches d'eau. On remarque alors :

1° Que les couches d'eau se rassemblent étroitement aux approches du Grand Banc;

2° Que le Grand Banc est baigné d'eau de 0° à 1° et qu'un coin froid s'avance vers l'ouest entre les longitudes 51° et 52°;

3° Que la température s'abaisse profondément à l'ouvert de ce qu'il conviendrait d'appeler le Chenal plutôt que le Trou de la Baleine et qui est une voie d'accès de l'eau polaire;

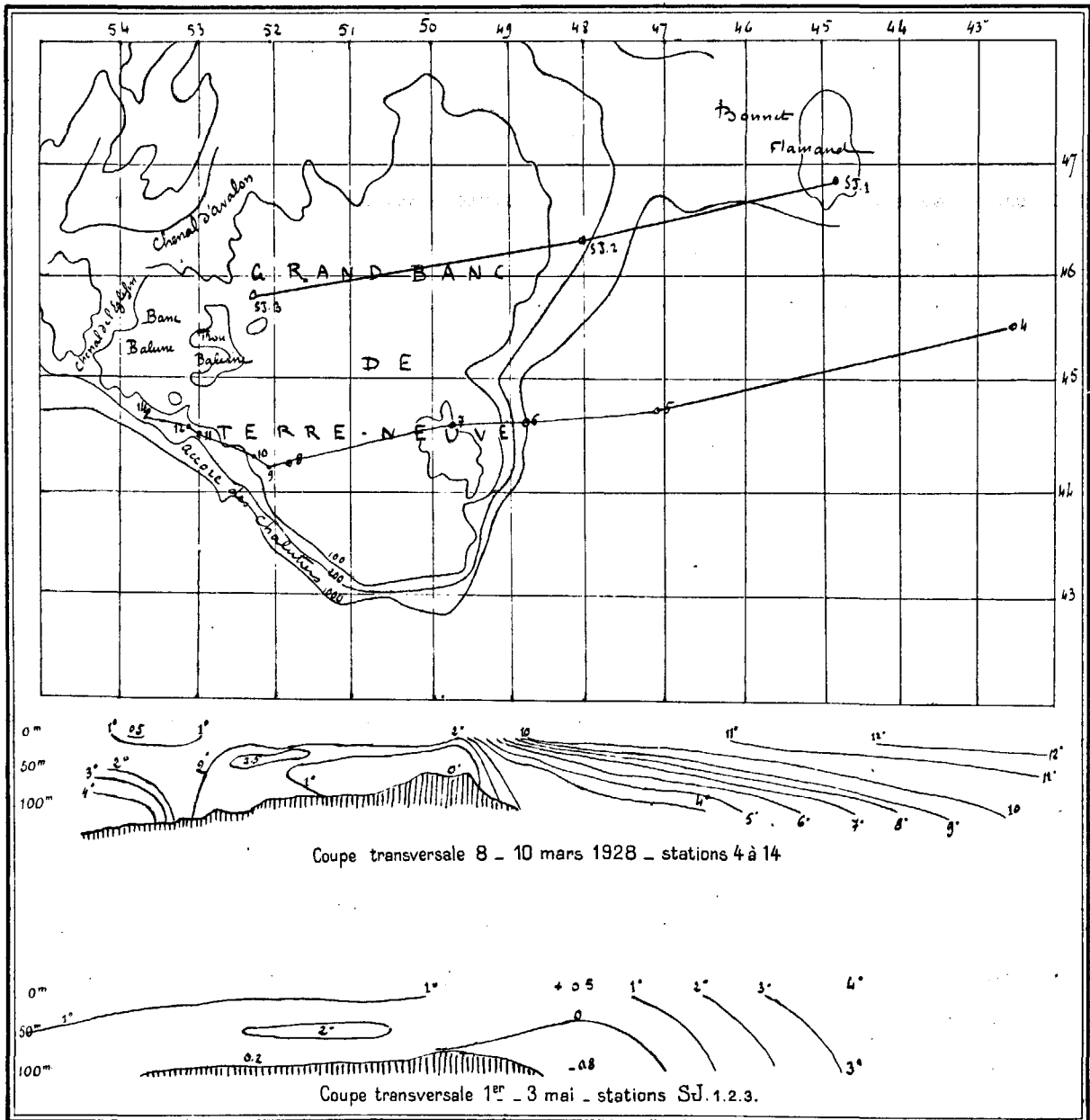


Fig. 4.

4° Qu'une offensive chaude caractéristique se produit immédiatement à l'ouest de ce Chenal, ce qui assure à la région des contrastes particulièrement marqués et importants. (Voir la coupe transversale des 8-10 mars, stations 4 à 14.)

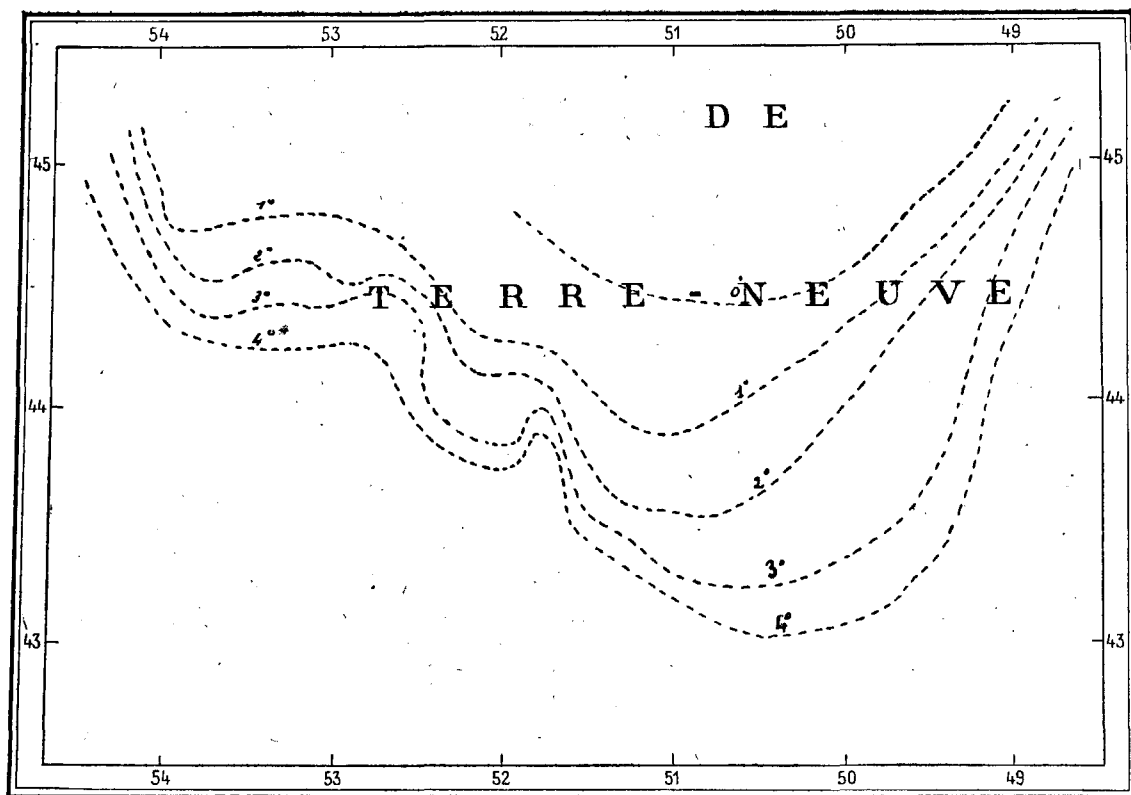


Fig. 5. — Année 1928. Mois de Mars-Avril. Situation hydrologique à 50 mètres.

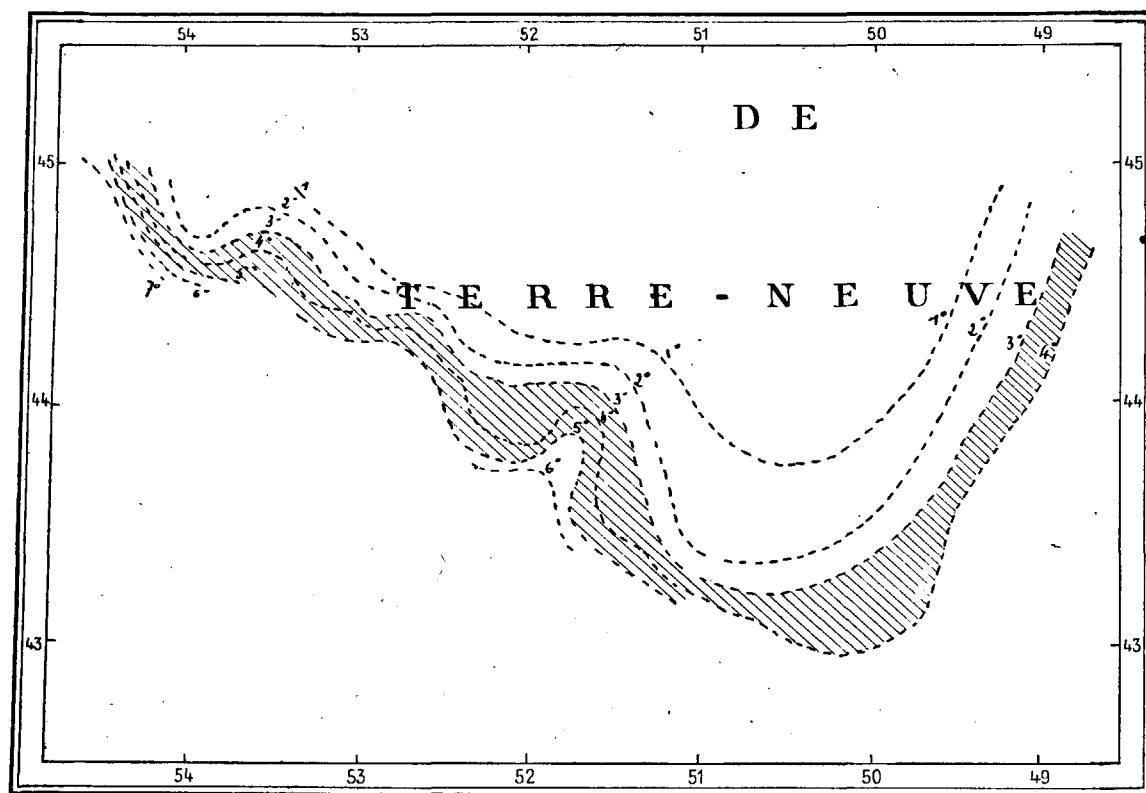


Fig. 6. — Année 1928. Mois de Mars-Avril. Situation hydrologique à 100 mètres ou sur le fond.

On retrouvera, à propos de la pêche en mars et avril dans cette région, une coupe transversale N.W.-S.E. qui, avec le profil des fonds chalu­tés, montrera plus nettement encore les curieux mouvements d'ascension ou de descente des isothermes qui, amènent au contact du fond, ou, au contraire, en éloignant la tranche d'eau de morue, réglant ainsi l'abondance ou la raréfaction des captures d'un chalut que le capitaine promène malheureusement au hasard, faute de moyens d'investigation suffisants.

Remarquons en passant que l'homothermie verticale dans la coupe transversale du 8-10 mars est obtenue à la sortie du Trou Baleine. Nous allons étudier dans cette région la marche d'une transgression froide caractéristique qui a envahi les bancs d'avril à juin.

V

TRANSGRESSION FROIDE DU PRINTEMPS

D'une façon courante la transgression froide se produit à Terre-Neuve entre le mois d'avril et le mois de juillet, lorsque les icebergs détachés du Groenland par la fonte du printemps approchent des bancs par la coursive. Mais l'abondance des glaces est essentiellement variable et en particulier en 1928, comme en 1927, elle a été très faible, bien que les débuts, en mai surtout, aient été assez satisfaisants. Cet exode s'est terminé de bonne heure et son influence bienfaisante pour la pêche ne s'est guère fait sentir. Le mouvement des icebergs est accompagné d'un afflux d'eau froide produit par la fonte qui alimente en cours de voyage le courant labradorien et tend à s'opposer à son réchauffement par l'influence solaire ou par le contact avec les eaux atlantiques. Cette masse d'eau froide, nourrie encore en cours de route par cette fusion, descend ainsi vers le sud avec un volume déterminé et produit, dans l'ensemble des eaux qui l'entourent, l'effet d'un fleuve de profil vertical déterminé et d'un débit déterminé. Ce fleuve ne s'étend pas obligatoirement de la surface au fond. C'est une question de densité. Les berges de son lit, tant verticales que sous-jacentes, sont constituées indifféremment par des terres ou par des eaux de nature différentes, des eaux atlantiques qui tendent à le comprimer, à l'empêcher de se dilater, de s'étendre en largeur et en profondeur. Le mouvement de la terre entraîne cette masse contre la côte américaine, c'est entendu, et de ce côté, elle sera nettement délimitée, mais vers l'est *et vers le fond*, les limites en sont absolument variables, non seulement avec les saisons, mais avec le rythme des transgressions chaudes. La profondeur de cette masse variera essentiellement d'une année à l'autre, en même temps que sa densité, combinaison de la température et de la salinité. En 1926, les salinités de 31 0/00 sont fréquentes sur le banc, au moins en surface, même en août. En 1928, elles ne descendent guère dans l'est au-dessous de 33 0/00. La couche d'eau polaire est beaucoup

moins abondante, mais pas seulement dans le sens horizontal; elle est peu épaisse relativement. Les minima de température, au lieu de se trouver par 250 mètres de profondeur ou davantage, se trouvent par 50 à 75 mètres suivant la latitude. Quelle sera la conséquence de cet état de choses? C'est que la masse d'eau la plus froide se trouvant à faible profondeur, au lieu d'être refoulée par les petits fonds vers l'est et de s'insinuer le long du Cold Wall dans la Coursive des icebergs, — ce qui serait une obligation absolue si ce minimum de température était par 250 ou 300 mètres, profondeurs inconnues le long de Terre-Neuve ou sur le banc même, — sera appliquée par le mouvement terrestre de plus en plus vers l'est, à mesure que le flot froid perdra de son importance en descendant vers le sud. En particulier on peut s'attendre à une recrudescence de froid sur les bancs de l'ouest et à une pénétration par tous les issues et chenaux de faible profondeur, ce qui inondera tout le banc d'une couche plus froide que la moyenne dans les fonds, et empêchera l'eau de pente de remonter vers le nord, comme dans les années d'abondance polaire. Ce phénomène, que nous avons déjà signalé l'année dernière, explique ce paradoxe apparent que, dans les années d'insuffisance polaire, les fonds sont plus froids que dans les années normales. C'est tout simplement que la couche d'eau comprise entre 50 et 100 mètres, est, par extraordinaire, la couche de température minima de l'invasion polaire, tandis que dans les années normales, les minima de température sont de 250 mètres au plus, et la tranche de 50 à 75 mètres est plus chaude. Or cette eau de la tranche de 250 mètres possède une densité qui ne lui permettra pas de s'élever verticalement et les bancs n'en connaîtront l'existence que par une influence bien vague, exercée à distance.

Le phénomène inverse n'a pas manqué cette année. Par le détroit de Belle-Isle, les bancs de l'ouest ont été envahis jusqu'en juillet par une eau très froide, de sorte que Middle Ground et Banquereau ont été peu avantageux, sauf assez tardivement dans les petits fonds; le banc de l'île de Sable a été peu favorisé par les rassemblements sérieux. En même temps, après le coin polaire froid que je signalais plus haut à la figure 4 sur la queue du Grand Banc, et dont l'offensive s'est manifestée avec une intensité croissante en avril en direction S.E.-N.W. le long des accores, deux invasions froides se produisaient sur le Grand Banc. L'une descendit par la fosse des Virgin Rocks qui pénètre par 80 mètres de profondeur jusqu'au cœur du massif, l'autre s'insinua par le Chenal de la Baleine et pendant tout l'été étala son bourrelet froid le long des accores, retardant indéfiniment l'arrivée de la morue sur le plateau, si bien que celle-ci, au lieu de passer par le banc Baleine comme l'an dernier en avril-mai, dans sa fuite vers les eaux propices du Groenland ou du Labrador, a contourné le Grand Banc par l'est et a filé dès la mi-avril vers des parages inconnus.

Pour illustrer cet exposé je rapprocherai dans le tableau suivant un certain nombre de températures obtenues à différentes époques dans la région du débouché sud de Chenal de la Baleine.

En surface, le réchauffement se poursuit avec des vicissitudes peu importantes. Une offensive chaude s'esquisse d'abord entre 75 et 100 mètres. C'est le moment que choisit la morue pour accoster. Mais dès le 25 avril rien ne va plus. C'est la vague froide à 75 mètres et à 100 mètres où la température avait monté jusqu'à 6°, et repard deux degrés en quinze jours, puis trois ou quatre dans les six semaines qui suivent.

La plupart des chalutiers sont malheureusement remontés avec la première vague chaude dans les fonds de moins de cent mètres et les températures ne sont pas suivies,

au moment où elles redeviennent mauvaises. En fin juillet, un navire faisait 150 quintaux sur les grands fonds des accores, mais l'exploration de cette zone qui devait être bonne à ce moment n'est pas faite sur une assez large étendue pour qu'on puisse en

Station ...	12	25	50	56	70	95	115	146	S. J.
Date	13 mars	23 mars	15 avril	25 avril	13 mai	30 mai	9 juin	7 juill.	29 juill.
Latitude ..	44° 35'	44° 22'	44° 31'	44° 29'	44° 36'	44° 30'	44° 54'	45° 14'	44° 22'
Longitude.	33° 05'	52° 56'	53° 04'	52° 54'	53° 00'	53° 00'	52° 52'	53° 08'	52° 40'
Temp. de									
l'air	1°	6°	2° 07'	8°	10°	8°	6° 02'	16°	18°
Surface ...	1	3	3,2	4	6	5	6,2	12,1	14,1
25 m	1,2	3,2	3,5	3,5	6	3,6	4,4	6,9	7,5
50 m	1,5	3,5	3,7	3,0	5	2,6	1,7	1,4	3,1
75 m	1,5	4	3,7	2,5	2,5	0,6	88,01	91,01	3
100 m	1,5	4,5	3,7	6	4				3,5

tirer des conséquences qui me semblent cependant s'imposer, à savoir que la tactique à suivre devait être de redescendre avec l'eau de la pente jusqu'à retrouver l'eau favorable au lieu de se maintenir par 90 mètres dans une zone dévastée par l'invasion polaire.

VI

TRANSGRESSION CHAUDE

Si nous reprenons notre quatrième croquis (fig. 4) et les stations 1, 2, 3, du navire-hôpital, nous constatons qu'en mai les courbes de températures entre le Bonnet Flamand et le Grand Banc ont une inclinaison presque verticale, indice très net d'une pression des eaux atlantiques contre le courant labradorien. Les températures sont froides aux accores, mais sans excès (On relève $-0^{\circ}8$ à 110 mètres, alors que le minimum possible est $-1^{\circ}7$). En outre, au lieu d'avoir des salinités d'eau polaire, c'est-à-dire inférieures à 33 0/00, on a plus de 34,5 sur le Bonnet, plus de 33,5 aux accores du Banc. C'est un symptôme de mauvais augure. Il y a certainement pression de l'eau atlantique contre le talus continental et il sera difficile de corriger cela par une fusion de glace. Or les icebergs cessent dès le début de juin.

Nous donnons une série de graphiques représentant sous forme schématique la situation hydrologique de mois en mois à la surface et à 50 mètres. Pour permettre de les lire plus facilement, nous avons souligné par un grisé facile à suivre, l'isotherme de 4° et la salinité de 33 0/00. L'avance et le recul de ces deux lignes permet de saisir facilement les différentes phases du conflit des eaux de nature différente. Il ne faudrait pas évidemment, considérer ces courbes comme un mur de délimitation des eaux polaires ou tropicales. L'étendue du Banc n'est qu'un coin du champ de bataille;

la lutte est engagée depuis le Cap Cod jusqu'au Cap Farewell au Groenland pour la côte américaine simplement; il y a des luttes analogues dans les eaux islandaises et norvégiennes. Partout ces deux éléments salinité 33,0/00 et température 4°, interviennent avec la même importance de démarcation.

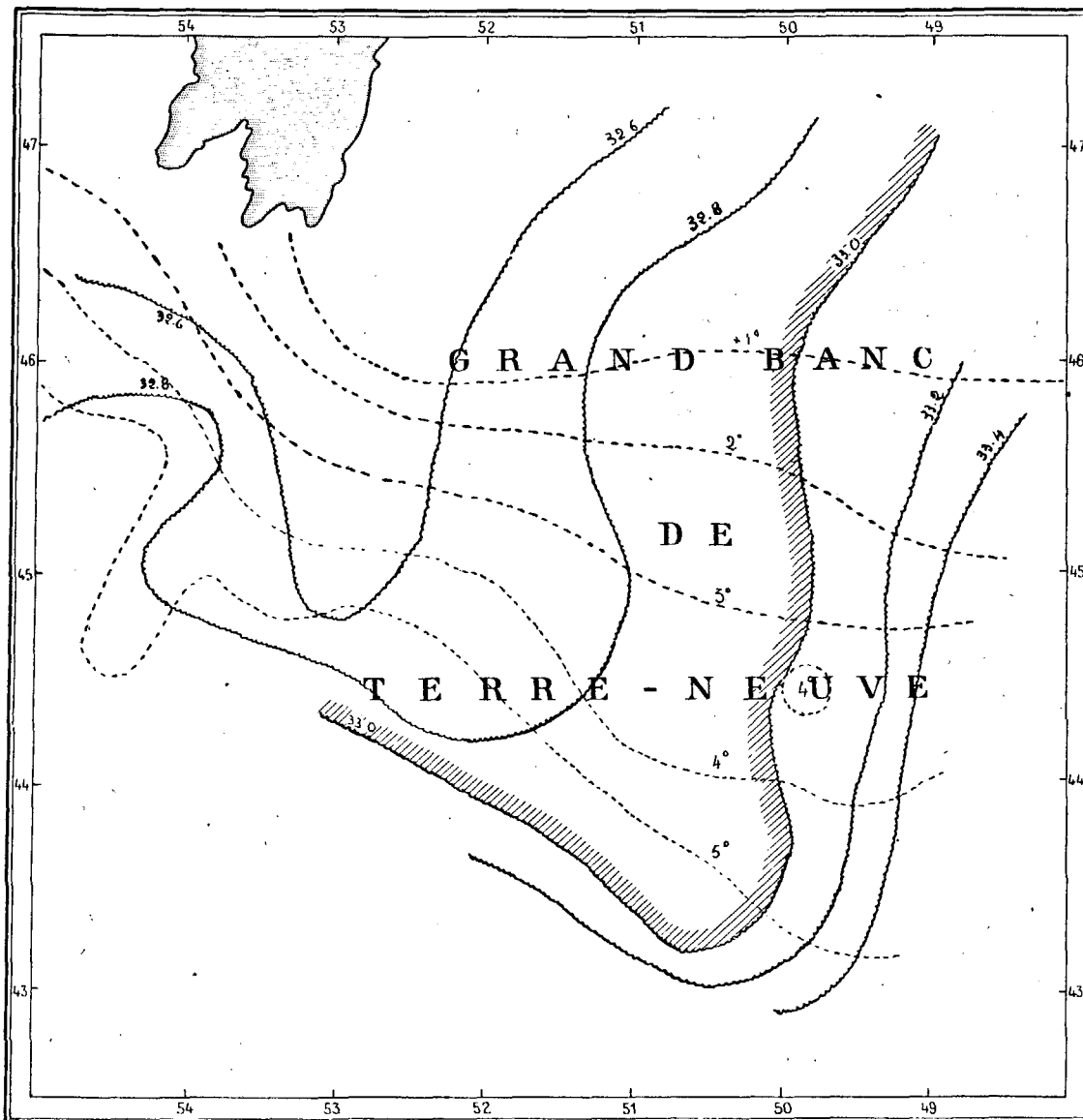


Fig. 8. — Année 1928 (mois de mai) Situation hydrologique à la surface.

Situation de Mai. — Si tout allait bien, les salinités minima devraient se trouver dans la Course. C'est le chemin que prendrait la masse d'eau principale si elle était suffisamment profonde pour être arrêtée par le talus continental dans son mouvement de dérive ouest provoqué par la rotation de la terre. Les salinités minima sont dans le Chenal de la Baleine par où doit passer le flux le plus important. Ceci nous montre

combien le courant labradorien est étrié, peu étendu en largeur, collé contre Terre-Neuve. Il envahit le banc à 80 mètres de profondeur par la fosse des Virgin Rocks par $50^{\circ}30'$ (voir la pointe de salinité 33 sur le schéma de 50 mètres) et pénètre le long de ce méridien jusque 44° de latitude. Nous voyons ainsi à l'œuvre ces vallées qui sillonnent le banc de Terre-Neuve et qui sont des voies de pénétration des eaux

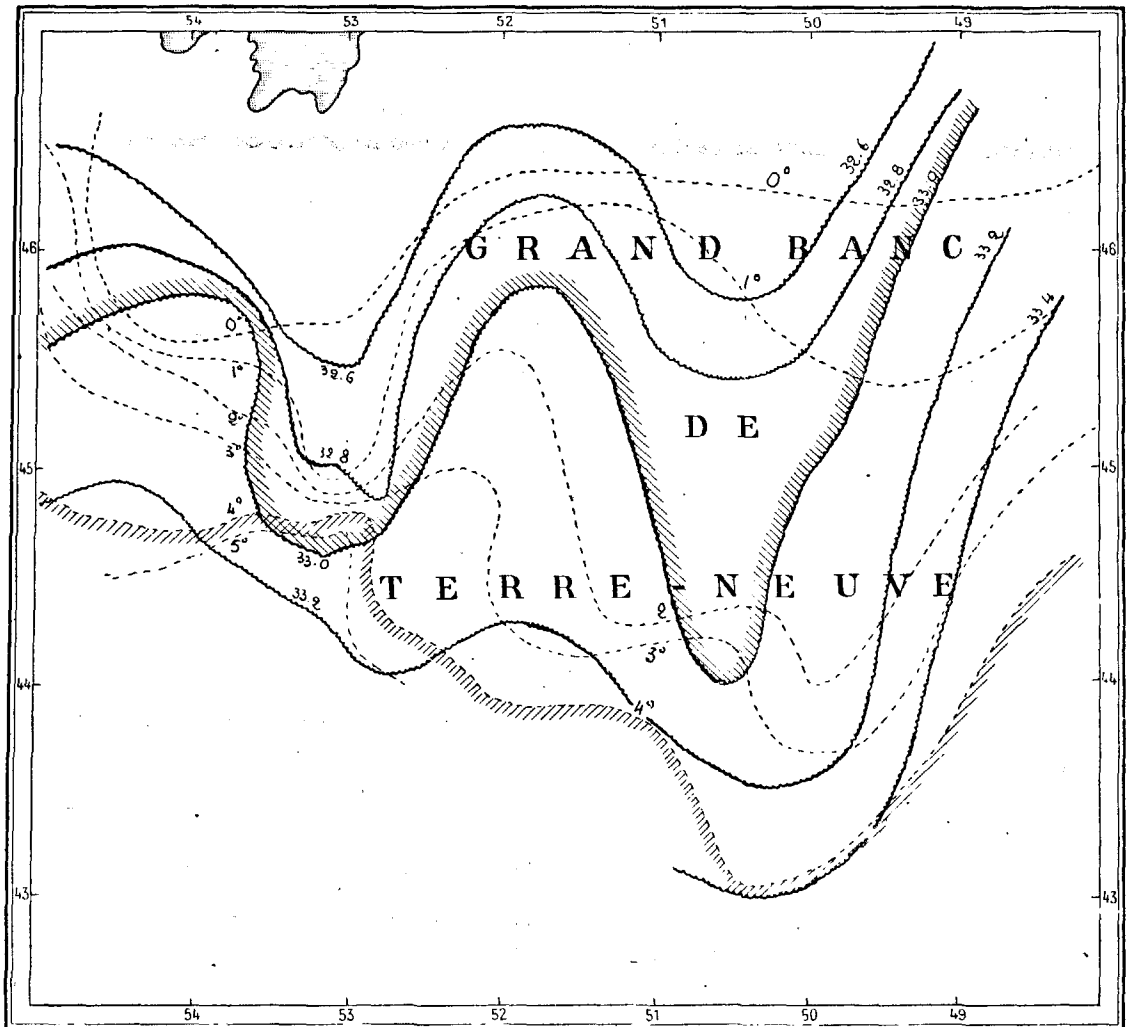


Fig. 9. — Année 1928. Mois de Mai. Situation hydrologique à 50 mètres.

tropicales ou polaires de la plus grande importance. Cette invasion froide, que révèle également l'inclinaison vers le sud de l'isotherme de 1° , va être néfaste à la pêche dans le grand nord que l'on pratique quelquefois au début du printemps, il est très facile aujourd'hui de comprendre pourquoi et avec quelle chance de succès. En effet, les années normales ou d'abondance polaire, la couche d'eau est très profonde, et est bloquée par son épaisseur dans les chenaux de profondeur correspondante. Les crêtes du banc ne sont couvertes que par une eau plus chaude et tant que la grande fusion

des glaces, dont l'effet ne se fait sentir à 60 mètres que fort tard, ne s'est pas produite, cette température reste favorable à la morue, quelquefois beaucoup plus qu'en des régions sensiblement plus méridionales.

Une autre branche s'insinue par le Chenal de la Baleine vers la même profondeur et sa pointe dépasse au sud le 45° parallèle.

Sur les bancs de l'ouest, il y a infiltration considérable par le détroit de Belle-Isle. Cette eau est plaquée sur les bancs et le chenal Laurentien reste accessible à la pénétration des eaux chaudes. Elle ne manque pas de s'y insinuer. De bonne heure le banc de Saint-Pierre reçoit la visite de la flèche de l'isotherme de 4°, qui doit accoster l'île de Saint-Pierre vers la mi-juin, en amenant avec elle le capelan.

Cette offensive chaude, sur le Grand Banc est rendue sensible par le grisé qui accompagne le tracé de l'isotherme de 4°. On constate l'existence de deux points vers le nord qui reproduisent une fois de plus l'amorce de ce mouvement giratoire que j'ai déjà signalé l'année dernière et qui est l'origine des tourbillons isolés de température anormale, si fréquemment découverts par le thermomètre.

Situation de Juin. — La poussée de l'eau de pente d'est en ouest s'amplifie. La poche d'eau polaire se rétrécit. L'eau froide coule. Les fonds sont envahis par cette

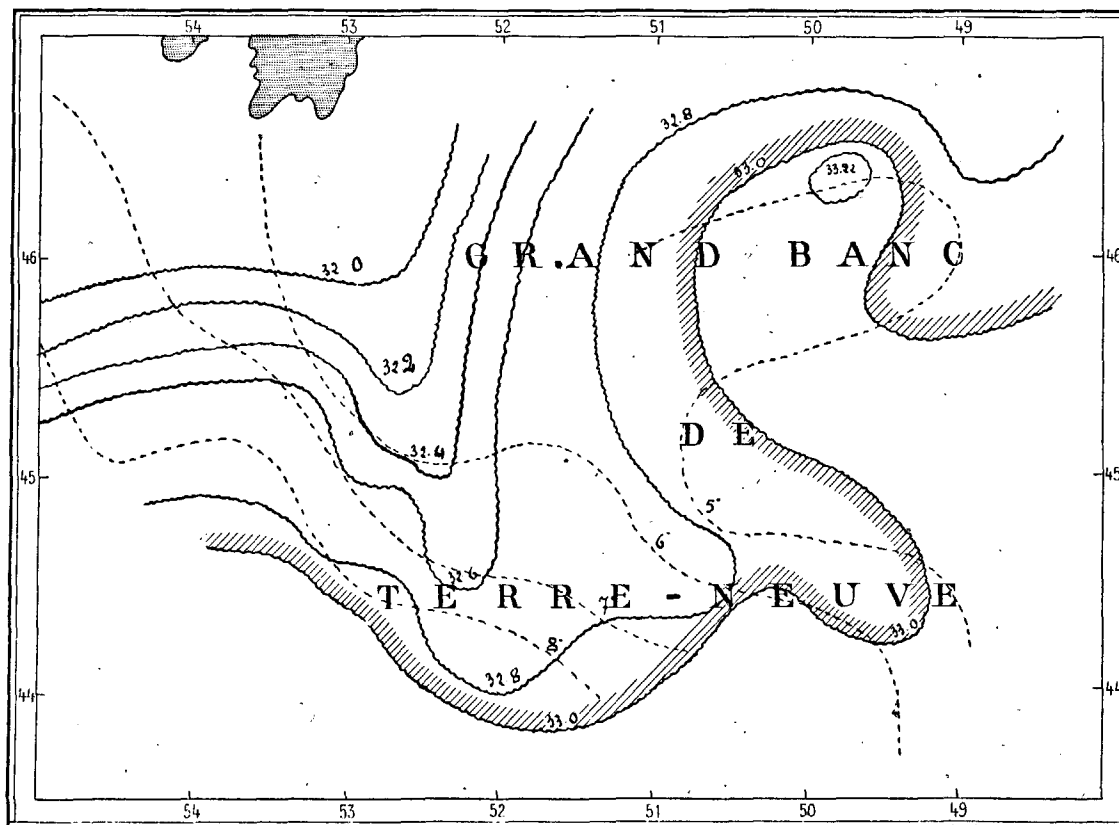


Fig. 10. — Année 1928. Mois de Juin. Situation hydrologique à la surface.

descente et par une inondation abondante qui provient du Chenal de la Baleine. Le tracé de l'isohaline de 33 0/00 s'amplifie. Mais c'est un trompe l'œil. Il n'y a pas

derrière cette nappe d'eau polaire qui s'étale les masses abondantes qui pourront l'alimenter quand se produira l'avance de l'eau chaude. Le resserrement des isohalines sur le Banc-à-Vert et le banc Baleine montre que le conflit principal se déroule en cet endroit. Il y a afflux du sud et refoulement du nord. Au contraire, vers l'est c'est l'étalement d'une masse qui se disperse. Mais cette eau est très froide. L'isotherme de 4° esquisse un mouvement de repli. Au lieu de marquer une pointe du milieu de l'accore vers le Nord-Est, elle n'arrive à produire qu'une offensive étriquée dans la

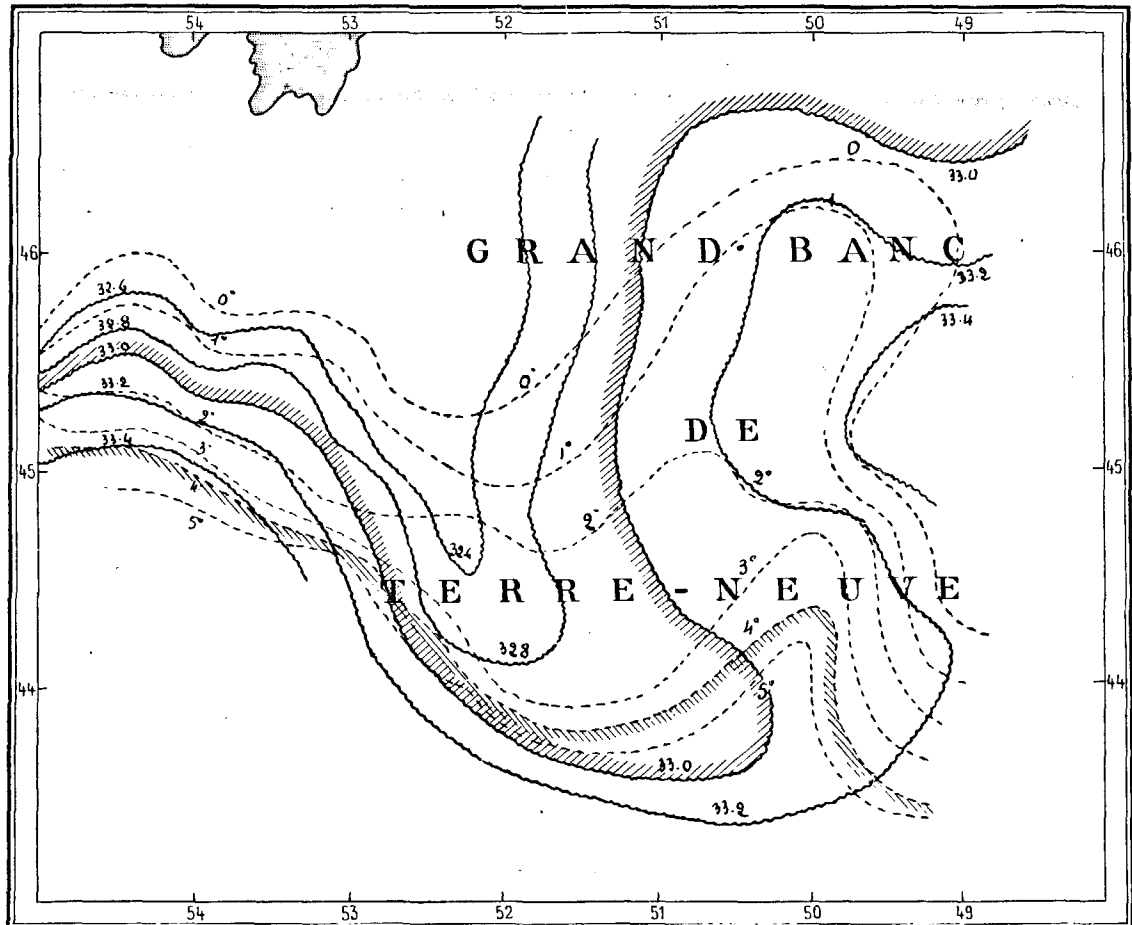


Fig. 11. -- Année 1928. Mois de Juin. Situation hydrologique à 50 mètres.

direction du Platier, et il n'y aura que dans cet endroit, autour des accores sud-ouest, dans la région de l'est de Neuve que la pêche donnera bien, ou passablement.

Tout le centre du banc, au lieu d'être baigné d'eau de pente de température supérieure à 3° est dans l'eau polaire peu salée et froide. Quand l'échauffement solaire se fera sentir, cette surface va s'échauffer avec rapidité et se laisser envahir par l'eau atlantique, car la descente des glaces étant arrêtée, rien ne viendra lui conserver son caractère polaire.

Sur les bancs de l'ouest, une offensive chaude, très limitée encore, se fait sentir sur les petits fonds du Banquereau. On y trouve de l'ânon en quantité de très bonne

heure, avec de la morue de petite taille. Au centre la poussée du sud vers le nord par le banc de Saint-Pierre est extrêmement forte. Dès le début de juillet l'encornet suivra cette voie et abondera en rade de Saint-Pierre, alors qu'on le cherchera vainement et pour cause sur le Grand Banc.

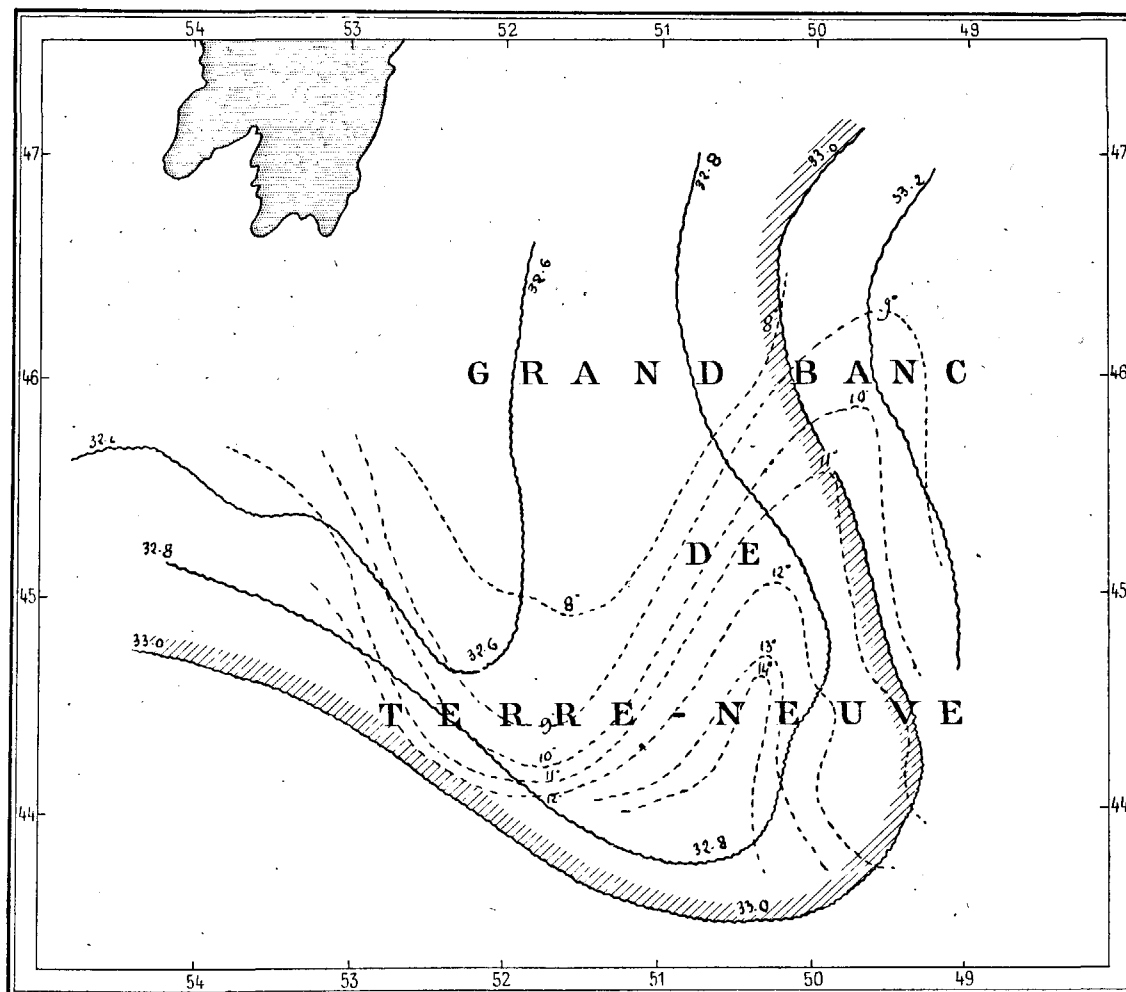


Fig. 12. — Année 1928. Mois de Juillet. Situation hydrologique à la surface.

Situation de juillet et d'août. — On voit immédiatement combien le phénomène obligatoire s'accomplit à la lettre. La poche d'eau polaire est de plus en plus étirée en pointe. Elle est refoulée par le sud et par l'est. Une flèche d'eau à 4° s'insinue aux accores sud-ouest du Platier.

Une invasion formidable d'eau blanche inonde toute la surface. Le phénomène commence aux Accores des Chalutiers à la mi-juin et se propage avec une très grande vitesse. L'eau blanche s'étend depuis le 44° degré de latitude jusqu'au delà de 46°30' et en longitude du Platier au chenal du Flétan. Le Platier est indemne, alors qu'en général c'est lui qui est atteint pendant l'été par ce fléau.

La température monte en même temps avec une vitesse considérable.

6 juin	44°25'	50°10'	t = 6°3
28 juin	44°32'	50°16'	9°2
5 juil.	44°38'	50°15'	12°5
29 juil.	44°33'	50°17'	16°
4 août	44°38'	50°20'	16°1

L'accroissement atteint 1/2 degré entre le 28 juin et le 5 juillet, par vingt-quatre heures. L'eau est extrêmement blanche. Par 44°15' et 51° elle ressemble à du lait. Le

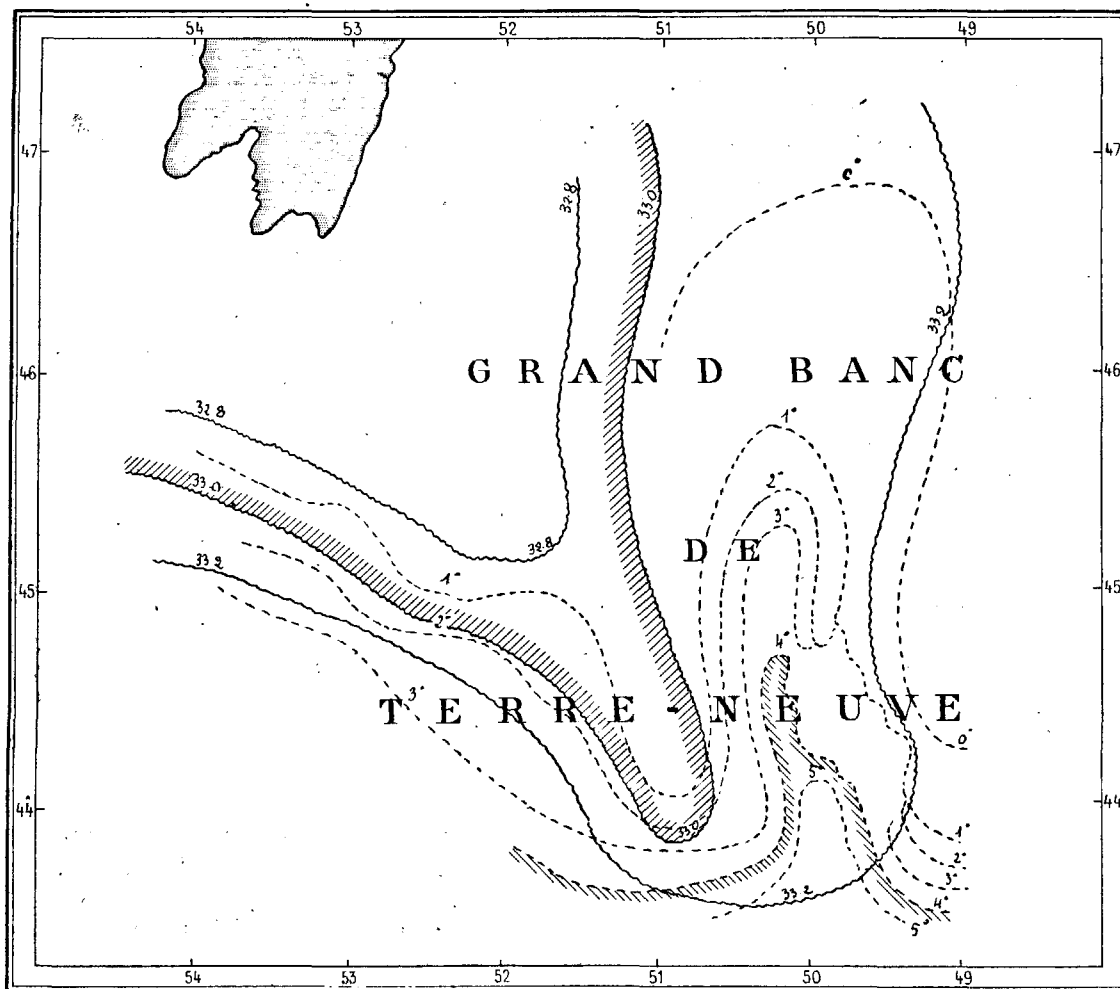


Fig. 13. — Année 1928. Mois de Juillet. Situation hydrologique à 50 mètres.

soleil en se réverbérant sur cette surface produit aux yeux une véritable blessure, comme la neige. Le filet à plancton traîné deux heures dans cette eau ne ramène que des méduses très petites, rondes, genre béroés, pas un crustacé, alors que la morue du Platier est souvent bourrée d'amphipodes. Qu'est-ce que cette eau blanche? Est-ce

une invasion pelliculaire d'eau atlantique de surface ? Cette eau est grasse. On me signale que les lignes, quand on les plonge dans cette eau sont couvertes de mucilage jusqu'à une certaine hauteur, ce qui donnerait environ une quinzaine de mètres d'épaisseur à l'eau blanche. Mais cette épaisseur a-t-elle été atteinte instantanément ou progressivement ? Comme d'habitude, elle exclut l'encornet.

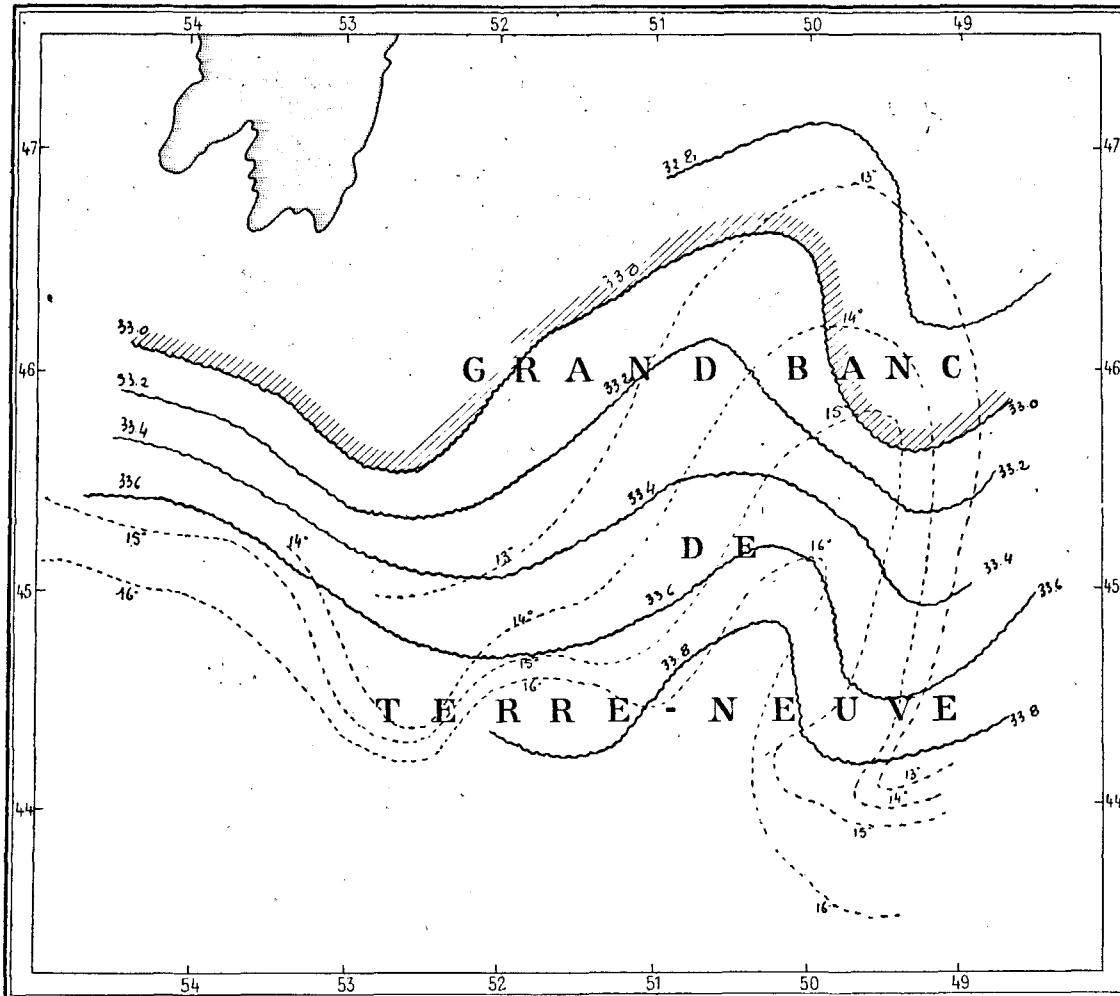


Fig. 14. — Année 1928. Mois d'Août. Situation hydrologique à la surface.

Il est intéressant de comparer la situation d'août 1928 avec celle de 1926 que nous possédons. En 1928, la régression de l'eau atteint son minimum; à 50 mètres, il n'y a plus sur les bancs que des eaux de salinités supérieures à 33. A partir du Platier on trouve déjà 33,8 en surface et 34 0/00 au fond. On ne remarque pas de raisins des Tropiques, comme l'année dernière, ce n'est encore que de l'eau de pente qui couvre le banc, mais la situation n'en vaut guère mieux. La couche d'eau supérieure

à 4° est peu étendue. Par le Trou Baleine, l'eau qui s'est insinuée a suffisamment abaissé la température, pour que l'isotherme de 4° ait abandonné la région, pour descendre plus profondément et s'éloigner vers le large.

Si l'on considère au contraire la situation de 1926, on constate que l'eau de salinité 33 n'atteint pas le 45° degré, à l'exception d'une enclave assez étendue allant

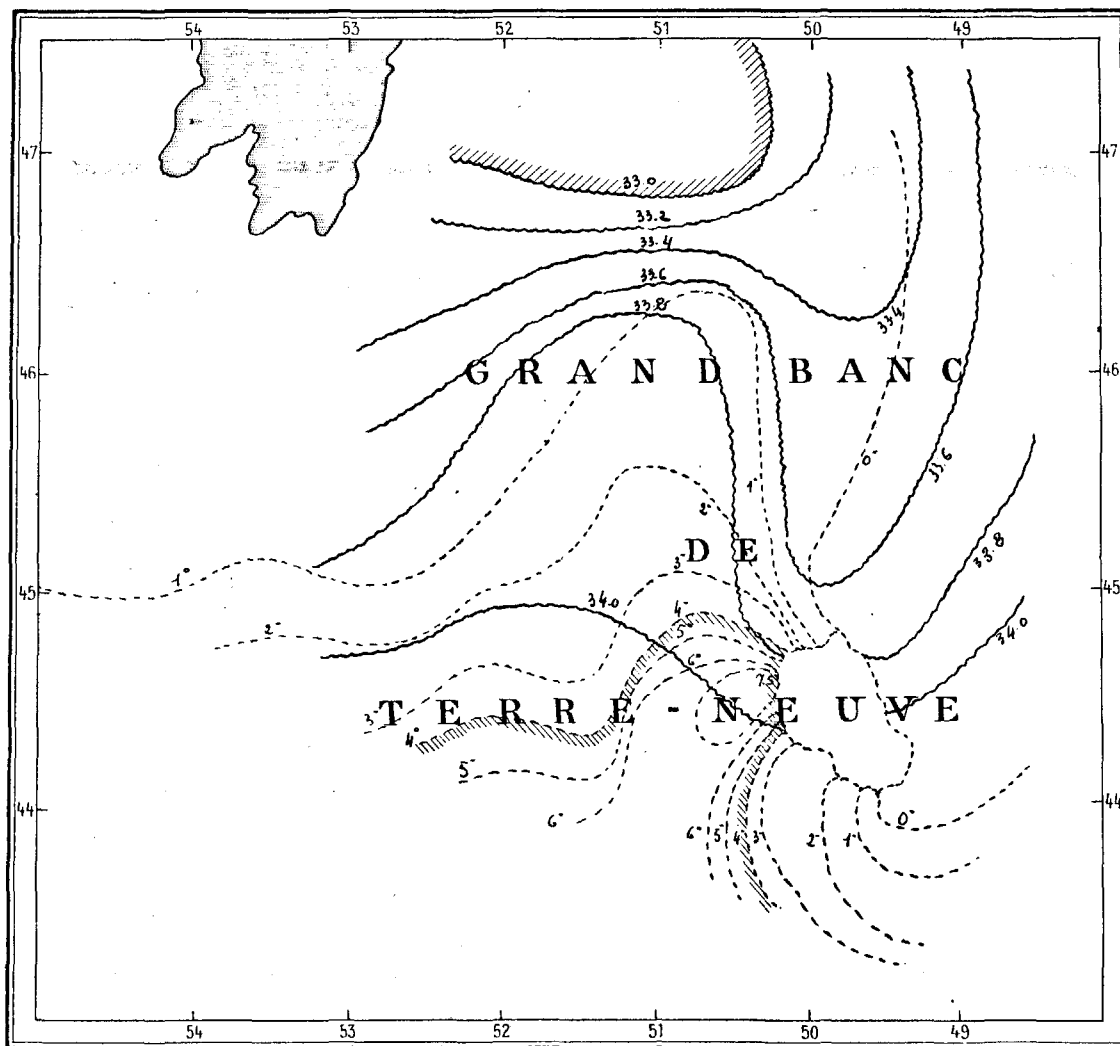


Fig. 15. — Année 1928. Mois d'Août. Situation hydrologique à 50 mètres.

de 45° à 46°30' entre les longitudes 50 et 51°. Aux accores on trouve même une masse de salinité 32,10 à l'est du Platier. Cette dernière couche est très épaisse et son adhérence au talus l'empêche de pénétrer sur le banc.

Deux flèches de températures élevées s'insinuent sur le banc en direction S.W.-N.E. L'isotherme de 4° atteint le 45° degré après le Trou Baleine et dans ce terrain d'élection, il y aura de fort belles pêches pour les voiliers. De même l'eau de

morue s'étale dans la région du « Trait d'union » de l'N., de l'E. et des accores du sud-ouest du Platier. Il y aura de quoi travailler fructueusement. En juin, juillet, l'eau était un peu froide. Mais l'invasion a gagné du sud dans les fonds qui se sont réchauffés, pendant que la masse polaire principale descendait par la Courseive et s'étalait au delà des bancs sans gêner les pêcheurs.

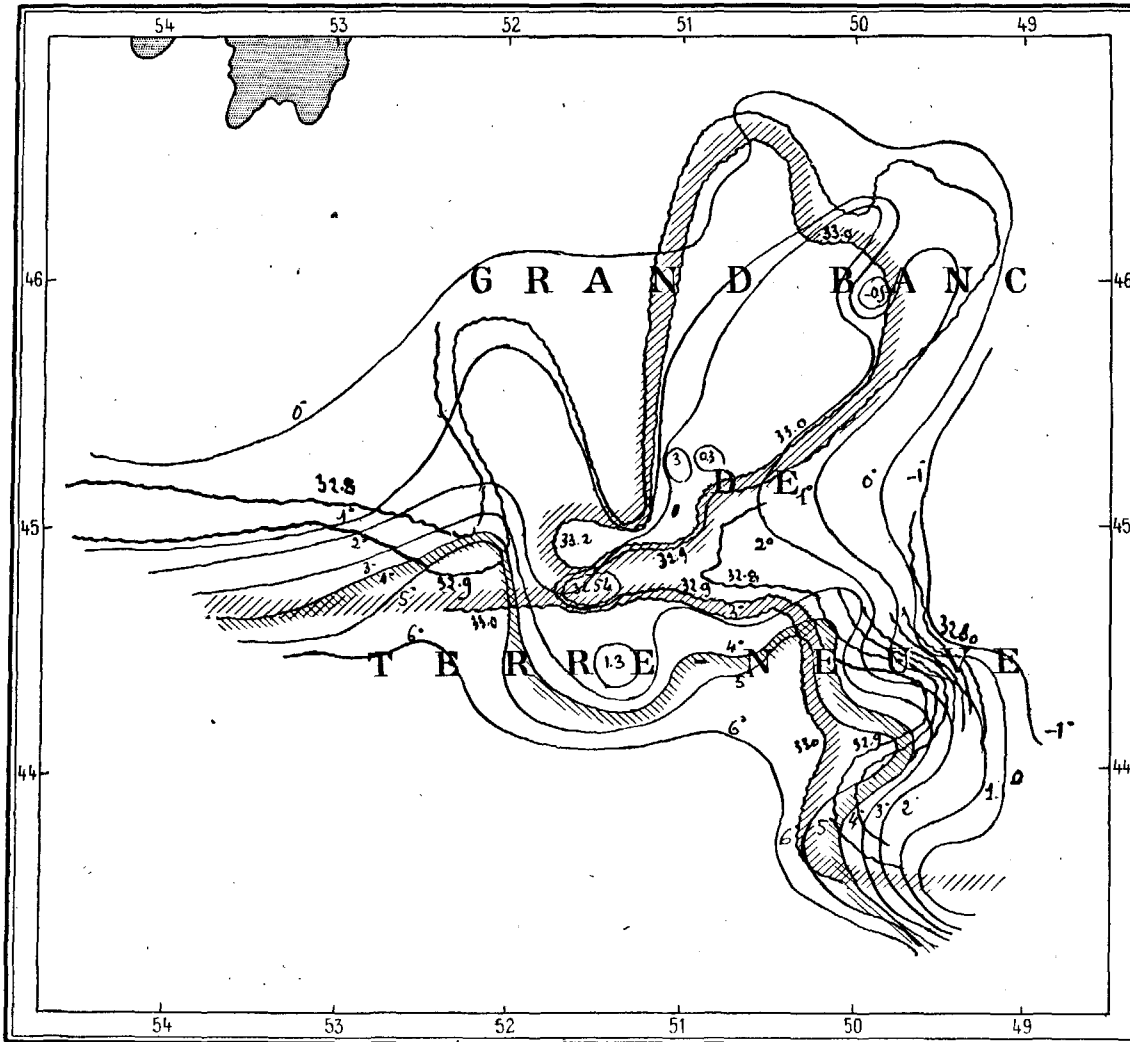


Fig. 16. — Année 1926. Mois d'août. Situation hydrologique à 50 mètres.

Par le détroit de Belle-Isle, il ne passait qu'une quantité d'eau normale, prise à la température du seuil du détroit et qui n'amenait sur les bancs de l'Ouest que des conditions favorables dans toute la région chalutable de l'Île des Sables, du Banquereau et du Middle-Ground, de sorte que les chalutiers qui opéraient dans ces parages réussissaient parfaitement. Vers la fin de septembre, le Platier devenait assez satisfaisant pour eux.

Situation de septembre. — En très peu de temps, la situation se modifie considérablement. L'isohaline de 33 redescend au sud de $44^{\circ}30'$ pendant que l'isotherme

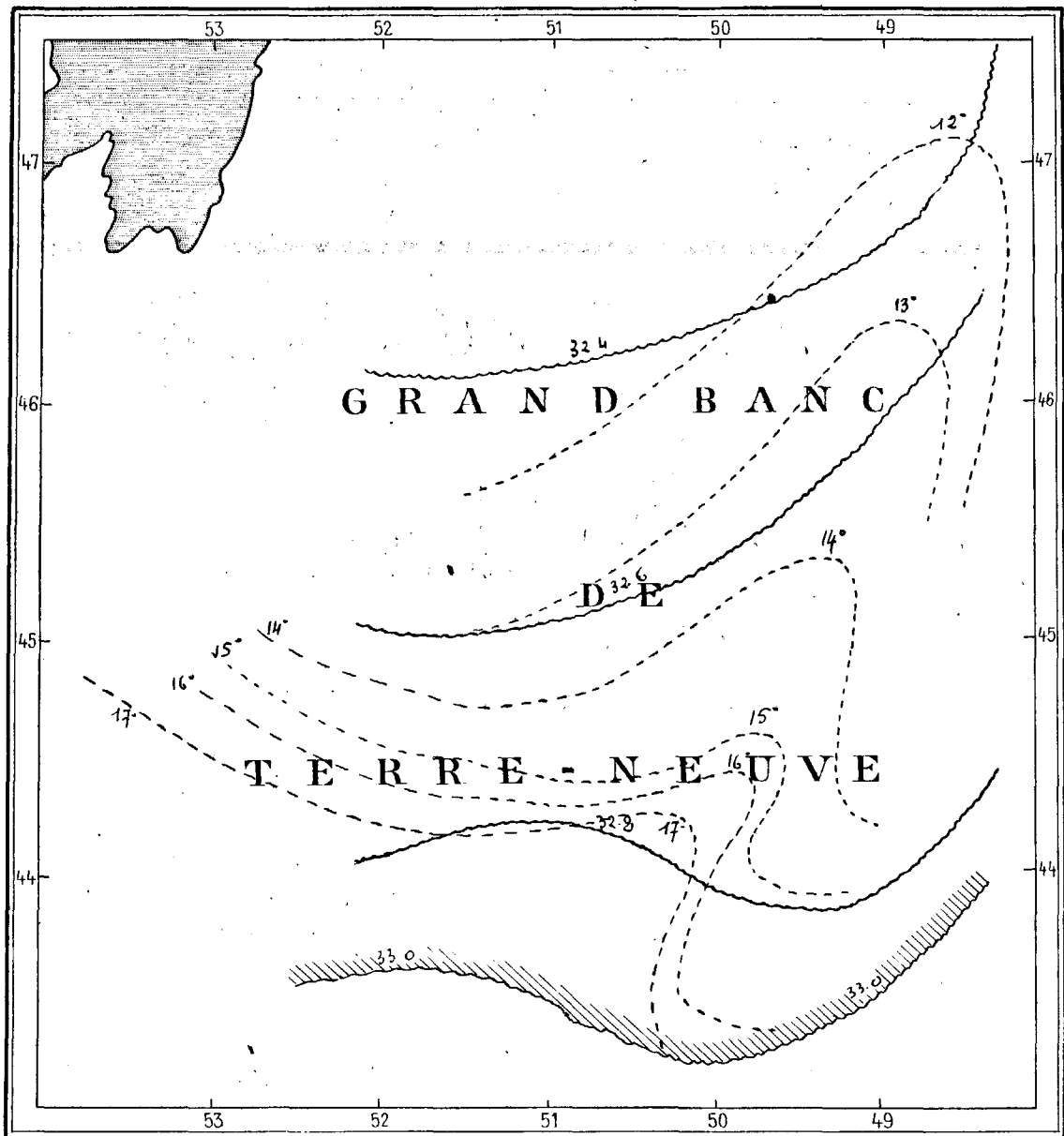


Fig. 17. — Année 1928. Mois de Septembre. Situation hydrologique à la surface.

de 4° reprend au Trou Baleine possession du banc. La situation va s'améliorer singulièrement. Sauf en ce qui concerne la boette qui a manqué son passage et ne commencera pas si tard, il est certain que le tracé des isothermes et isohalines permet d'assurer une situation favorable pour octobre, et vraisemblablement pour les mois

suivants. Comme en 1927, année d'insuffisance polaire, on retrouve, l'automne venu, l'ensemble des conditions qui causaient au printemps l'affluence du poisson.

Une fois de plus, ce sont les mois d'été qui sont déficitaires. La raison en est la même; nous le voyons clairement aujourd'hui : c'est l'insuffisance polaire qui en est cause.

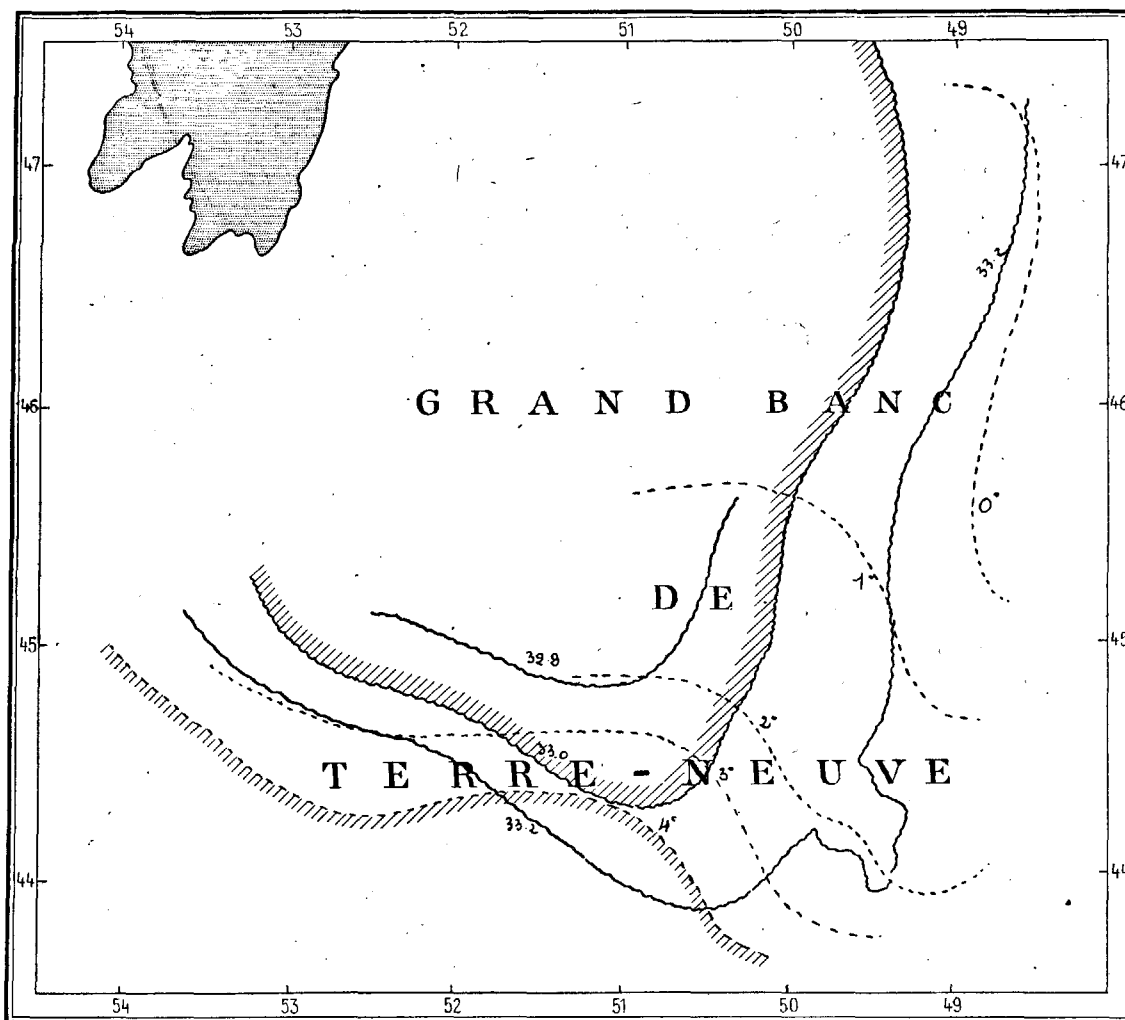


Fig. 18. — Année 1928. Mois de Septembre. Situation hydrologique à 50 mètres.

VII

CONCLUSIONS

Il semble possible de rendre compte, par de simples considérations physiques, de ces mouvements d'échange qui se produisent entre les eaux tropicales et les eaux polaires. Nous savons que ces masses se comportent dans leur ensemble comme des liquides non miscibles de densités différentes, c'est-à-dire que si on prend deux

échantillons d'eau en deux points assez rapprochés, on les trouvera nettement différents (température, salinités, densités tout le long d'une certaine zone de démarcation étroite, apparaîtront comme caractéristiques d'un milieu donné et sans mélange avec le voisin). Ce qui est intéressant est de savoir ce qui se passe dans la zone de contact. Les relevés schématiques qui précèdent suffisent à nous montrer que dans l'intervalle d'un mois, par exemple, la physionomie de la zone de contact change fortement. Il y a toujours conflit, il y a toujours eau polaire et eau atlantique, mais elles ne sont plus juxtaposées dans les mêmes conditions au même endroit. En chaque lieu on trouve une situation différente qui témoigne, après coup, des différentes phases du conflit. Nous savons qu'un des éléments fondamentaux de cette lutte c'est la production d'eau douce par la fonte des glaces, aussi bien des glaces d'icebergs que de la banquise dont la glace est également douce. Nous allons examiner ce que produira l'influence du réchauffement solaire, d'abord dans des masses situées à une certaine distance l'une de l'autre, puis dans des masses au contact.

Actions éloignées

I. — *Sous la même influence extérieure, la variation de température superficielle de l'eau atlantique est plus rapide que celle de l'eau polaire.*

Ceci résulte du fait qu'il faut plus de chaleur pour élever de 1 degré un kilogramme d'eau distillée (1.000 calories) que pour élever de 1 degré un kilogramme d'eau salée (931 calories pour une densité de 1,028 et une salinité de 35 0/00).

Si donc nous supposons deux masses d'eau polaire et d'eau atlantique *au moment de la stagnation du courant Labradorien* (c'est-à-dire quand la première n'est plus renouvelée par un apport de glace fondue) et que ces deux masses soient à une certaine distance l'une de l'autre (20 à 30 milles par exemple) avec des *densités différentes*, plus faibles du côté de l'eau polaire naturellement, ces masses soumises au même rayonnement extérieur vont s'échauffer. L'eau atlantique se réchauffera plus vite, les densités varieront différemment et comme elles sont assez voisines puisque les masses sont rapprochées, elles arriveront à s'égaliser. Les deux eaux arriveront en contact intime.

Actions rapprochées

II. — *Lorsque deux masses salines, de température et de salinité différentes mais de même densité, sont en contact dans le même plan d'affleurement superficiel, tout accroissement de température dû à la chaleur solaire, fait couler les molécules de salinité inférieure sous les molécules de salinité supérieure* (autrement dit : l'eau atlantique envahit le champ de l'eau polaire).

Considérons les molécules d'eau de salinité 32, 33, 34, 35 0/00 et de même densité.

Salinité	Température	Densité
32	0°	1,02571
33	8°1	1,02571
34	12°6	1,02571
35	16°3	1,02571

Elevons-les d'un degré. Comme elles ont la même densité, il faudra pour cela la même quantité de chaleur;

Salinité	Température	Densité
32	1°	1,02566
33	9°1	1,02556
34	13°6	1,02550
35	17°3	1,02547

On voit que la variation de densité des eaux les moins salées est plus faible et par suite que les eaux les plus salées auront une tendance à les dominer. Les eaux polaires coulent.

Actions en profondeur

III. — *Sous la même influence extérieure la variation de température de l'eau polaire est plus rapide que la variation de température de l'eau atlantique.*

En effet, la conductibilité thermique, c'est-à-dire la quantité de chaleur transmise pendant une seconde (calories-seconde) à travers un centimètre cube d'eau distillée (1.400) est plus grande que la quantité de chaleur par seconde transmise à travers un centimètre cube d'eau salée (1.342 pour une salinité de 35) les deux faces opposées du cube considéré étant maintenues à des températures différant de 1°.

Si donc la température extérieure s'élève, les quantités de chaleur rayonnées augmentent. L'eau polaire étant plus conductible, la température à 25 mètres, par exemple, augmentera plus vite que celle de l'eau atlantique. Si l'on suppose une densité plus faible que celle de l'eau polaire et mouvement de celle-ci vers l'eau atlantique, le mouvement sera amplifié. S'il n'y a pas mouvement, il commencera des densités faibles vers les plus fortes et enfin s'il y a mouvement de l'eau atlantique vers l'eau polaire, il sera enrayé ou retardé.

La conséquence de ces trois principes, c'est qu'*au cas d'insuffisance polaire* et sur les confins de la région où l'action du courant labradorien s'évanouit par étalement comme un fleuve dans un delta, si la température extérieure augmente, par le simple jeu du rayonnement et en dehors de toute cause adventice due au vent et au brassage de l'eau par la houle, *il y aura tendance à un envahissement superficiel de l'eau atlantique et au contraire à une avance à profondeur variable de l'eau polaire dans l'intérieur de la masse, d'où formation de ce qu'on appelle coin polaire tout à fait caractéristique sur les schémas de 1928.*

Refroidissement

a) Actions de contact superficielles.

IV. — Lorsque deux masses salines de température et de salinité différentes sont en contact dans le même plan d'affleurement superficiel, toute diminution de température due au rayonnement fait couler l'eau de salinité supérieure sous les molécules de salinité inférieure.

Salinité	Température	Densité	Température	Densité
32	0°	1,02571	— 1°	1,02575
33	8°1	1,02571	7°1	1,02585
34	12°6	1,02571	11°6	1,02590
35	16°3	1,02571	15°3	1,02593

On voit qu'une diminution de température d'1° rend l'eau de salinité 32 plus légère que l'eau de salinité 33 qui coule.

b) Actions en profondeur.

S'il y a refroidissement, en raison du troisième principe précédent, dans les mêmes conditions de stabilisation du courant froid par arrêt de l'apport des glaces, il y aura formation d'un coin chaud dans les couches profondes.

c) Actions superficielles à distance.

S'il y a refroidissement, en vertu du premier principe, l'eau atlantique se refroidit plus rapidement que l'eau polaire, sa densité augmente, et l'eau polaire l'envahit en surface.

Ces quatre principes que nous pourrions baptiser du nom de lois thermohalines nous expliquent la formation du coin polaire, l'envahissement de l'eau atlantique avec la chaleur estivale, et sa régression avec la baisse automnale que nous constatons dans la série de croquis que nous avons donnée. On peut surprendre le mouvement sur le vif;

Station 54 : Latitude 45°10', Longitude 54°25'. — 9 juin :

Profondeur	Température	Salinité	Densité
25 mètres	6°7	32,72	1,02567
50 —	1°5	33,40	1,02674
100 —	0°	33,04	1,02654
145 —	4°9	34,25	1,02711

On voit que les molécules de la couche de 50 mètres auront une tendance à descendre au-delà de 100 mètres. Le glissement n'aura pas lieu verticalement, mais en biais, et donnera naissance à un coin polaire.

En résumé, nous commençons à voir un peu plus clair dans le fonctionnement de ce courant labradorien qui amène des eaux très froides jusque par 42° de latitude et parfois même par 40° le long de la côte américaine. Le processus de sa descente vers le sud ou de son recul devant les eaux atlantiques comporte deux éléments : la fusion des glaces et le rayonnement solaire.

Effet de la glace. — La fusion de la glace, tant de la banquise que des icebergs, a pour effet de constituer et de nourrir une masse d'eau polaire continentale d'épaisseur extrêmement variable qui s'écartera d'autant plus de la côte américaine qui en constituera l'une des rives, que son épaisseur sera plus considérable et ne pourra se développer librement qu'au large de Terre-Neuve, où elle retrouvera dans la courbure des profondeurs analogues à celles qu'elle avait au large de la côte labradorienne (1). Plus l'épaisseur sera grande et entretenue par des apports nouveaux et plus la portion de cette eau qui franchira le détroit de Belle-Isle et inondera les bancs de l'ouest sera tiède. Plus, au contraire, la couche sera mince et plus les bancs de l'ouest seront froids jusqu'au moment où l'eau atlantique l'emportera, là comme ailleurs, dans la transgression estivale vers le Nord.

Effet du rayonnement. — L'invasion de l'eau atlantique se produira par domination sur tous les confins du courant polaire et tendra à le refouler du sud vers le nord et de l'est vers l'ouest en le rétrécissant en largeur, pendant toute la période d'accroissement de la température extérieure. En même temps, les eaux froides formeront un coin polaire qui s'insinuera dans les eaux atlantiques à une profondeur variable.

Pendant le refroidissement extérieur, au contraire, les eaux polaires de surface tendront, aux limites du courant, à se propager sur les eaux atlantiques, pendant qu'un coin chaud s'insinuera sous les eaux polaires.

(A suivre.)

(1) Comparons les deux stations suivantes TN 78 (10 juin 1925) et VY 4 (17 octobre 1928) :

Station.....	TN 78	TN 275	VY 4
Date.....	10 juin 1925	4 septembre 1926	17 octobre 1928
Latitude.....	45-22	44-54	45-23
Longitude.....	48-42	49-08	48-40
Temp. surface...	2.4	10.2	8.3
25.....	1.5	3.1	5.
50.....	- 1.3	- 1.1	- 0.7
75.....	- 1.2	- 1.3	- 1.4
100.....	- 1.2	- 1.4	- 1.4
150.....	- 1.2	- 1.0	- 0.8
200.....	- 1.2	- 0.2	+ 3.
300.....	+ 1.1	+ 0.9	

En juin 1925, la couche froide atteint 250 mètres dès le mois de juin. Le 0° est à 37 mètres et 250 mètres.

En 1928, le 0° est par 40 mètres et 160 mètres, la couche est beaucoup moins épaisse.

RECHERCHES HYDROLOGIQUES

Station	Date	G.M.T.	Lat. N	Long. W	Sonde	Air	Surf.	25 m.	50 m.	100 m.	Fond
1	3 mars	19	48° 20'	25° 10'		13,5	12				
2	6 —	20	47° 18'	35° 00'		8,5	12,2				
3	7 —	17	46° 25'	39° 15'		10	11,7				
4	8 —	19,30	45° 30'	42° 30'		5,8	12,7		10,7	10	
5	10 —	14	44° 45'	47° 05'		3	10,5		6,2	3,5	
6	11 —	1	44° 40'	48° 50'		2	11		3,5	3	
7	11 —	9	44° 30'	49° 50'	45	2	2	0,5			0
8	12 —	13	44° 14'	51° 50'	83	1	2	2,5	1		
9	12 —	15,30	44° 12'	52° 04'	85	3	2	2	1,5		
10	12 —	18,30	44° 17'	52° 23'	100	3	2	2,5	2,5	2	2
11	12 —	21	44° 30'	53° 00'	110	1	1	2	2		
12	13 —	11	44° 35'	53° 05'	100	0	1		1,5	1,5	
13	14 —	10	44° 38'	53° 38'	112	0	1,2		1,7	3	
14	14 —	15	44° 36'	53° 36'5	106	0	1,2		2	4	
15	14 —	22,30	44° 44'	53° 50'	125	0	0,5		1	1,5	
16	15 —	12,30	44° 30'	53° 15'	150	1	2		2,5	3,5	
17	15 —	15	44° 27'	53° 18'	140	3	2		3	4	
18	17 —	18	44° 24'	53° 09'	150	3	2		3	4	
19	18 —	15	44° 29'	53° 10'	115	4	3		3	2,5	
20	20 —	11	44° 25'	53° 10'	130	4	2		3	4	
21	20 —	16	44° 29'	52° 38'	85	6	2		3		1
22	20 —	18	44° 21'	52° 28'	95	7	3		3		2
23	21 —	13	44° 25'	53° 02'	190	7	2		3	3,5	
24	22 —	18	44° 23'	52° 54'	120	4	3		3,5	3	
25	23 —	13	44° 22'	52° 56'	125	6	3		3,5	4,5	
26	25 —	13	44° 17'	52° 45'	130	7	3		4	4,5	
27	26 —	13	44° 14'	52° 45'	120	6	3		3	3,7	
28	27 —	11	44° 22'	52° 25'	95	6	3		3		2,5
29	28 —	11	44° 15'	52° 22'	95	7	2		3		3
30	29 —	14	43° 56'	52° 22'	125	6	2		3	3,7	
31	30 —	9,30	43° 59'	52° 12'	95	4	3		3		3,7
32	30 —	21	43° 57'	51° 54'	90	3	3		3		3,5
33	31 —	10,30	44° 02'	51° 55'	85	3	3		3		3,5
34	2 avril	10,30	43° 53'	51° 47'	90	3	4		4		5
35	2 —	16	43° 50'	51° 56'	90	6	3		3		5,5
36	3 —	9,45	43° 45'	51° 55'	90	2	3		3,2		5,7
37	4 —	9,30	43° 40'	51° 48'	100	3	3,5		4	4,5	
38	4 —	21	43° 35'	51° 38'	104	6	3		4	3,7	
39	5 —	12	43° 35'	51° 38'		3	3		4	4	
40	6 —	9	43° 40'	51° 38'		3	3		3	3	
41	7 —	14	43° 25'	50° 38'	65	4	3	4			2
42	8 —	12	43° 33'	50° 32'	65	3	3		2		
43	8 avril	17	43° 23'	51° 12'	85	5	3	3	3		2

RECHERCHES HYDROLOGIQUES

Station	Date	G.M.T.	Lat. N	Long. W	Sonde	Air	Surf.	25 m.	50 m.	100 m.	Fond
44	9 avril	9	43° 23'	51° 15'	80	3	2,5	3	3		15
45	10 —	10	43° 23'	51° 21'	104	5	3	2	1,5	4	
46	12 —	13	44° 03'	52° 28'	115	4	4		3	4,5	
47	13 —	12	44° 22'	52° 17'	85	7	4		2		
48	14 —	9	44° 25'	52° 48'	107	4	3		3	3	
49	14 —	12	44° 25'	52° 45'		5	3,5		4		
50	15 —	10	44° 31'	53° 04'	120	2,7	3,2		3,7	3,7	
51	16 —	18	44° 58'	54° 27'		3,5	4		4	7	
52	17 —	6	45° 28'	55° 40'	56	0	1		2		
53	17 —	20	44° 48'	57° 48'	45	1	2	2,2	2,7		
54	18 —	17	44° 48'	57° 48'	45	4,5	2	2,5	3		
55	22 —	13	44° 53'	57° 38'	40	5	2	2	3		
56	25 —	15	44° 29'	52° 54'	108	8	4	3,5	3	6	
57	26 —	14	44° 30'	52° 53'	110	7	4		3		
58	27 —	19	44° 19'	52° 22'	95	6	4		3,5		
59	28 —	9	44° 40'	51° 45'	95	4,5	4,7		2,2		
60	28 —	14	43° 48'	50° 43'	65	6	5	3,5	2		
61	1 ^{er} mai	12	44° 44'	57° 50'	45	7	2	2,5	3		
62	2 —	17	44° 42'	57° 57'	57	7	4	3	3		
63	3 —	15	44° 44'	57° 56'	60	6	3	2	2		
64	4 —	10	44° 45'	57° 45'	45	3	3	3,5	3		
65	6 —	17	44° 30'	53° 05'	135	7	5		5	5	
66	7 —	13	44° 37'	53° 02'	95	6	4,5		5		5
67	8 —	15	44° 40'	53° 05'	95	6	4,5		4		3
68	9 —	13	44° 40'	53° 05'	95	7	5		3,5		2,5
69	10 —	15,30	44° 32'	53° 00'	100	10	5		4		3,5
70	11 —	13	44° 36'	53° 00'	95	10	6	6	5	75,25	4
71	12 —	14	44° 36'	53° 02'	100	11	6	5,5	5	75,35	4
72	13 —	14	44° 42'	53° 05'		10	6,5	5	4,5	90,25	
73	14 —	17	44° 27'	51° 10'	60	9,5	4,5	3,5	1,5		
Sal.							32,59		34,74		
74	15 —	11	43° 47'	51° 20'	65	9	3,5	4,2	2		
75	16 —	19	44° 22'	50° 20'	56	7,5	3,7	3,2	3		
76	17 —	10	44° 30'	52° 40'		5,5	4	4	3,5		
77	17 —	22	45° 00'	54° 00'		5	5	5	3		
78	18 —	16	46° 15'	55° 50'		8	3,5	2,7	2	0,5	
Sal.							32,45			32,45	
79	19 —	14	46° 30'	56° 00'	140	8	3,7	4	1,2	— 0,5	
80	21 —	14	Saint-	Pierre	15	11	3				
81	21 —	20	46° 10'	55° 00'	160	12	5	3	3,5	— 0,5	150 ^m 05
82	22 —	11	45° 15'	53° 30'	70	5	4,5	4	2		
Sal.							32,70	32,94	32,84		
83	23 —	2	44° 08'	51° 54'	84	5	5	5	2,5		

RECHERCHES HYDROLOGIQUES

Station	Date	G.M.T.	Lat. N	Long. W	Sonde	Air	Surf.	25 m.	50 m.	100 m.	Fond
84	23 mai	10,30	44° 20'	51° 00'	70	5	3,5	3	3		2,5
85	23 —	16	44° 15'	50° 30'	60	6,5	3,7	3,8	1,7		
86	23 —	23,30	43° 50'	50° 20'	62	5	4,5	3,1	1,7		
Sal.							32,92	32,92	33,01		
87	24 —	10,15	43° 45'	49° 50'	55	5	4,2	2,8	2,4		
Sal.							33,10	33,10	33,19		
88	25 —	14,30	44° 10'	49° 45'	50	6	3,7	2,4	2,4		
Sal.							33,15	33,01	33,13		
89	25 —	24	44° 15'	50° 01'	45	4,2	4,2	2,7			2,5
Sal.							33,08	33,03			33,21
90	26 —	19	44° 54'	53° 40'	85	8,5	4,8	4,5	0,7		—0,1
Sal.							32,63	32,56	32,86		32,99
91	27 —	13	45° 35'	55° 45'	45	5	3,1	2,4			2,2
Sal.							32,34	32,39			32,61
92	29 —	2	46° 38'	55° 55'	140	6,5	5,7	3	+0,3	—0,7	
Sal.							32,36	32,48	32,54	32,65	
93	29 —	11	45° 43'	54° 34'	90	5,5	4,5	3,2	—0,4	—0,4	
Sal.							32,81	32,79	33,01	33,21	
94	29 —	15	45° 35'	53° 50'	120	8	5,4	1,9	0	—1,2	
Sal.							32,77	32,84	33,06	33,28	
95	30 —	12,30	44° 30'	53° 00'	80	8	5	3,6	2,6		0,6
Sal.							32,63	32,75	32,87		32,97
96	30 —	17	44° 25'	52° 30'	84	9	5,6	3,6	2,4		1,5
97	30 —	24	44° 35'	51° 30'	70	8	4,2	3	1,3		0,8
98	31 —	16,30	44° 33'	49° 57'	46	9	4,5	2,5			2
99	31 —	20,30	44° 35'	49° 55'	50	9	4,6	2,3			1,8
100	1 ^{er} juin	21	44° 35'	50° 40'	65	6,5	5	4,3	2,3		
Sal.							32,74	33,01	33,13		
101	2 —	11,30	44° 52'	50° 30'	65	8,5	4,4	3,6	2		
102	2 —	13,30	45° 05'	50° 40'	69	8,5	4,5	4	1,7		1,7
103	3 —	13,30	44° 30'	49° 55'	50	9	5,3	4,2	2,4		
104	4 —	14	44° 35'	49° 55'	51	7,2	5,5	2,8	1,3		
105	4 —	20	45° 10'	50° 00'	61	7	5	1,5	—0,2		
Sal.							33,04	33,13	33,35		
106	5 —	2	45° 45'	49° 30'	66	6	5,1	2,8			+0,6
Sal.							32,95	32,92			33,30
107	5 —	10	46° 00'	49° 20'	65	6	5,5				+0,9
108	5 —	11	46° 10'	49° 15'	65	6,2	5,2	3,2			—0,1
Sal.							32,83	33,01			33,12
109	5 —	13,30	46° 10'	49° 10'	70	6,5	5	4,3	+0,5		—0,2
110	5 —	19,30	46° 05'	49° 40'		7,5	5,3	4,6			+1
Sal.							33,19	33,06			33,24
111	6 —	16	44° 25'	50° 10'	55	8,5	6,3	3,2			3,1
112	7 —	13,30	44° 28'	49° 55'	49	7,5	5,9	1,7	1,7		

RECHERCHES HYDROLOGIQUES

Station	Date	G.M.T.	Lat. N	Long. W	Sonde	Air	Surf.	25 m.	50 m.	100 m.	Fond
113	8 juin	14	44° 28'	50° 20'	59	7,5	5,9	3			2,5
Sal.							33,01	33,03			33,12
114	9 —	10	44° 54'	52° 52'	88	6,2	6,2	4,4	1,7		—0,1
Sal.							32,74	32,90	32,94		33,13
115	9 —	19	45° 10'	54° 25'	145	7,8	7,6	6,7	1,5	0	4,9
Sal.							32,72	32,72	33,40	33,04	34,25
116	10 —	1	45° 15'	55° 08'	190	7,5	6,9	5,2	1,5	—0,8	+3
Sal.							32,45	32,92	33,33	33,17	34,51
117	10 —	10	45° 40'	55° 50'	48	6	6,2	5,7			3
118	10 —	23,45	45° 47'	56° 07'	50	7	6,1	4,2	2,5		
Sal.							32,29				
119	17 —	13	46° 35'	58° 30'		7,5	7	6,1	0,9	0,5	200 ^m 5,2
Sal.								32,01	32,77	32,83	34,58
120	17 —	14	44° 35'	60° 26'	47	9	8,4	4,4			2,2
Sal.							31,33				32,36
121	17 —	23,30	44° 33'	58° 31'	52	8	7,6	1,9			0,9
122	18 —	14	44° 32'	58° 01'	51	9	7,5	4,5			2,3
123	18 —	24	44° 40'	57° 32'	60	9	7,5	2,5			0,5
Sal.							31,46	31,82			32,23
124	19 —	9	45° 25'	56° 25'	159	8	6,6	6,6	1,6	—1,1	3,1
Sal.							32,25		32,70	32,77	33,68
125	21 —	21,15	46° 38'	56° 10'	87	7	8,5	5	2		0,4
Sal.							31,89	32,20	32,41		32,48
126	21 —	11	45° 42'	56° 02'	47	7	8,7	5			3,5
127	22 —	24	45° 27'	55° 22'	120	5,7	8,7	1,8	—0,2	—1,1	
Sal.							32,16	32,52	32,63	32,86	
128	23 —	24	44° 20'	52° 04'	80	6,5	7,4	4,6	2,7		1,3
Sal.							32,63	32,65	32,68		32,86
129	24 —	11,30	44° 24'	50° 40'	63	11	7,4	5,6			2,4
130	25 —	14,30	44° 21'	50° 03'	53	11	6,9	5,1			5,2
131	25 —	20	44° 23'	50° 16'	52	12	8,2	5,5	3,5		
132	26 —	12	44° 27'	50° 08'	54	11	7,4	4,5			3,9
133	27 —	14	44° 33'	49° 48'	49	11	8,4	2,7			1,5
134	28 —	13,30	44° 32'	50° 16'	54	14	9,2	4,9	3,9		
Sal.							32,92	33,15	33,10		
135	28 —	23	44° 25'	51° 43'	75	12	10	5	2,1		1,4
136	29 —	14,30	44° 42'	51° 46'	70	13	9,8	6,2	1,2		0,9
Sal.							32,72	32,86	32,99		33,03
137	30 —	13,30	46° 24'	50° 42'	64	11,5	7,5	5,3			0,3
Sal.							32,94	33,03			33,15
138	1 ^{er} juil.	16,30	46° 20'	49° 40'	70	12,5	9,1	6,1			0,6
Sal.							33,22				
139	2 —	16,30	44° 30'	49° 50'	49	15	12,1	4,2			2
140	2 —	19,30	44° 20'	49° 30'	53	14,5	11,5	1,6	0,5	15 ^m 4,5	10 ^m 7,8

RECHERCHES HYDROLOGIQUES

Station	Date	G.M.T.	Lat. N	Long. W	Sonde	Air	Surf.	25 m.	50 m.	100 m.	Fond
Sal.							32,90	33,15	33,19		
141	3 juill.	12,30	44° 08'	50° 00'	50	16	12	7,2	5,2		
Sal.							32,90	33,03	33,15		
142	4 —	12,30	44° 42'	49° 50'	55	13,5	11,4	2,8			0,3
Sal.							32,84	32,94			33,15
143	4 —	21	44° 28'	50° 15'	57	13,5	12,1	5,8			4,1
144	5 —	13,30	44° 38'	50° 15'	55	14	12,5	6,2			4
145	6 —	18	44° 00'	50° 50'	71	16	14	7,2	2,1		0,9
Sal.							32,70	32,84			32,90
146	7 —	10,30	45° 14'	53° 08'	91	16	12,1	6,9	1,4		0,1
Sal.							32,63	32,79	32,90		33,15
147	7 —	20	45° 35'	53° 50'	110	16	12,2	4,5	1,1		-0,5
Sal.							32,52	32,75	32,88		33,04
148	9 —	20	45° 35'	55° 50'	49	15	12,5	7,6	3,6		
149	10 —	0,30	45° 20'	56° 20'		12,5	12,5	6,3	0	-0,4	200 ^m 0,4
150	10 —	7,30	44° 50'	57° 28'		12,5	13,2	4,9	+0,7	-0,5	200 ^m +6,8
151	11 —	11,30	44° 39'	57° 48'	33	13	12,2	9			7,2
152	11 —	1	44° 35'	59° 10'	97	15	13,7	8,1	2,9		
153	11 —	16	44° 25'	60° 00'	130	19,5	14,4	7,6	3,2	2,2	2,7
154	12 —	15	44° 28'	57° 24'	75	17	13,9	6,7	1,4		0,9
155	12 —	14	44° 48'	57° 47'	43	16	14,5	6,7			5
156	12 —	18	44° 48'	57° 38'	41	16,5	13,5	6,5			4,5
Sal.							31,11	31,73			31,94
157	15 —	11,30	43° 52'	61° 24'	47	17	15,2	9,0			5
158	16 —	16	43° 42'	60° 35'	53	18,7	15	9,2	7		
159	17 —	13	43° 40'	60° 20'	57	19,5	15,5	7,2			5
160	17 —	19	43° 50'	59° 40'	50	18	15	7	4,5		
161	18 —	13,30	44° 37'	57° 52'	40	18,5	14,7				6,7
SJ. 1	29 avr.		47° 26'	38° 36'							60 ^m 11,3
SJ. 2	1 ^{er} mai	22	46° 50'	44° 50'	125	6,5	4,1				125 ^m 3,1
SJ. 3	2 —	21	46° 21'	48° 00'	110	3	0,6				-0,8
SJ. 4	3 —	21	45° 47'	52° 18'	89	2,5	1	1	1,8		+0,2
SJ. 5	8 —	14,25	46° 30'	58° 29'	125	2,5	2,6	2,8	1,8	75+0,8	+1,9
SJ. 6	12 —	18	44° 45'	57° 42'	35	6,3	3	2,9			2,8
SJ. 7	12 —	21,30	44° 45'	57° 10'	150	6	4	4,4	4,3	75 ^m 3,2	5,2
SJ. 8	13 —	12,30	44° 45'	54° 20'	130	8,8	4,3	3,7	3,8	75 ^m 1,5	4,4
Sal.							32,68				34,00
SJ. 96	27 juil.	16,30	43° 50'	59° 40'	50	21	15,1	11	5		
Sal.							31,55	31,78	32,25		
SJ. 97	29 —	8,30	44° 22'	52° 40'	130	18	14,1	7,5	3,1		3,6
SJ. 98	29 —	20,30	44° 25'	51° 00'	67	18	16	6,7			3,6
SJ. 99	30 —	9,30	44° 33'	50° 17'	58	19	15,9	7,5			3,7
SJ. 100	1 ^{er} août	10	44° 26'	50° 07'	57	18	15,7	4,2			3,1
SJ. 101	1 ^{er} —	19	44° 28'	50° 00'	49	16,5	15,5	2,7			2,2

RECHERCHES HYDROLOGIQUES

Station	Date	G.M.T.	Lat. N	Long. W	Sonde	Air	Surf.	25 m.	50 m.	100 m.	Fond
SJ. 102	2 août	10	44° 25'	49° 40'	55	20	14,6	4,9			0,7
Sal.							33,64	34,05			34,05
SJ. 103	4 —	13	44° 48'	50° 20'	57	19,5	16,1	8,1			3,1
Sal.							33,86	33,46			33,62
SJ. 104	5 —	9,30	42° 12'	49° 42'	48	14	14,7	0,2			0,0
SJ. 105	5 —	18	44° 09'	49° 40'	48	14	13	6			1
SJ. 106	6 —	7	43° 56'	50° 02'	54	14	15,6	4			2,6
SJ. 107	7 —	19	46° 27'	50° 42'	71	14	13	9			1
Sal.							33,19	34,61			33,91
SJ. 108	8 —	19	46° 54'	49° 57'	87	11,8	12,8	6,5	0,5		-0,4
Sal.							32,90	33,04	33,26		33,26
SJ. 109	9 —	8,30	45° 52'	49° 39'	68	16	14,8	14,7	0,2		0,2
Sal.							32,86	32,75			33,31
SJ. 110	9 —	14,30	45° 10'	49° 48'	65	17	15,9	12,2			-0,1
SJ. 111	10 —	9	44° 37'	49° 42'	57	17	15,7	14,1			0,5
SJ. 112	11 —	10	44° 16'	50° 10'	66	18	13,5	10,5			2,7
SJ. 113	14 —	17,30	44° 21'	51° 15'	76		16,3	10,5			3,5
SJ. 114	15 —	12	44° 25'	53° 09'	92	18	16,5	13,9	4,1		1
SJ. 115	15 —	19,15	44° 59'	53° 46'	88		15,7	15,7	1,5		
SJ. 116	16 —	17	45° 22'	55° 28'	136	18,5	15,2	5,2	0,2	75 ^m -0,6	-1
SJ. 117	16 —	19,30	45° 27'	55° 42'	48	17	15,9	3,6			2,6
SJ. 118	17 —	8,30	44° 42'	56° 08'	59	18	15,5	11,6			2,6
SJ. 119	2 sept.	9,30	44° 18'	52° 52'	126		17	12	3,5		2
SJ. 120	3 —		44° 31'	53° 13'	123		17				2,5
SJ. 121	5 —	8	44° 06'	49° 28'	51		15	2,5			2,5
SJ. 122	7 —	14	44° 07'	49° 42'	45		15	4			2,5
SJ. 123	9 —		44° 17'	49° 48'	50	18,5	16,7	13,1	1,7		
Sal.							32,75	32,75	33,2		
SJ. 124	11 —	19,30	44° 30'	50° 50'	68	15	14,5	14			3,4
SJ. 125	26 —	11,30	47° 04'	48° 40'	123	14	11,9	12	-0,2	75 ^m -1,3	-1,1
Sal.							32,29	32,30	33,22	33,33	33,49
¹ VY1	17 oct.	14	45° 26'	49° 07'	74		9,5	9,5	1,4		
VY 2	17 —	15	45° 25'	48° 58'	79		9,5	8,6	0,4		-1,3
VY 3	17 —	16	45° 24'	48° 49'	94		8,8	6,0	-0,2		-1,3
VY 4	17 —	17	45° 23'	48° 40'			8,3	5	-0,7	75 ^m -1,4	150 ^m -0,8
VY 5	17 —	19	45° 22'	48° 31'			7,0	6,1	6	75 ^m 0,7	150 ^m 1,7
Sal.										100 ^m 0,7	200 ^m 3,8
VY 6	17 —		45° 21'	48° 23'	20		7,5	7,5	6,5	75 ^m 3,8	150 ^m 3,5
Sal.										100 ^m 3,6	200 ^m 3,4
² N 1	22 avr.		44° 04'	49° 25'	46		0	1	0		
N 2	27 —		44° 04'	49° 30'	43		2	1	1		
N 3	29 —		44° 52'	50° 50'	57		3	2	2		
N 4	1 ^{er} mai		45° 06'	50° 06'	62		3	2	2		
N 5	2 —		45° 18'	50° 29'	65		3	3	1		

(1) Ville d'Ys.

(2) Navarin.

RECHERCHES HYDROLOGIQUES

Station	Date	G.M.T.	Lat. N	Long. W	Sonde	Air	Surf.	25 m.	50 m.	100 m.	Fond
N 6	4 mai		45° 21'	50° 36'	70		3	2	1		
N 7	5 —		45° 18'	50° 40'	69		3	3	1		
N 8	8 —		44° 41'	50° 44'	64		2	2	2		
N 9	9 —		44° 51'	50° 39'	60		3	2	2		
N 10	11 —		45° 11'	50° 41'	65		3	2	1		
N 11	1 ^{er} juin		46° 08'	56° 09'	60		5	2	1		
N 12	2 —		45° 41'	55° 41'	59		5	5	1		
N 13	5 —		44° 56'	52° 10'	65		6	3	2		
N 14	6 —		44° 54'	52° 09'	70		6	3	2		
N 15	7 —		44° 40'	51° 10'	67		6	4	1		
N 16	12 —		44° 29'	50° 58'	70		7	3	2		
N 17	14 —		44° 27'	50° 30'	62		7	6	3		
N 18	17 —		44° 21'	50° 28'	63		8	6	3		
N 19	18 —		44° 19'	50° 03'	46		6	5	5		
N 20	19 —		44° 19'	50° 03'	46		6	6	6		
N 21	22 —		44° 22'	50° 12'	58		7	5	4		
N 22	24 —		44° 22'	50° 12'	58		6	5	5		
(1) CE 1	2 mai		44° 20'	49° 38'	49			2	2		
CE 2	12 —		44° 40'	49° 36'	57			3	2		
CE 3	13 —		44° 38'	49° 37'	56			3	2		
CE 4	21 —		44° 30'	51° 40'	78			4	3		
CE 5	23 —		44° 12'	51° 44'	84			5	2		
CE 6	26 —		44° 26'	51° 31'	70			4	2		
CE 7	28 —		44° 24'	50° 54'	55			5	2,5		
CE 8	31 —		44° 40'	49° 42'	54			2	1		
CE 9	4 juin		44° 28'	50° 15'	54			4	4		
CE 10	11 —		44° 29'	50° 15'	54			5	4		
CE 11	16 —							6	5		
CE 12	18 —							6	5		
CE 13	26 —							6,5	5		

(1) Charles Edmond.

Rectificatif au Rapport du Commandant BEAUGÉ

paru dans le tome I, fascicule 3, page 12.

Moteurs Bolinders

Dans notre numéro du mois de septembre dernier, nous vous avons indiqué que le moteur *Bolinders* avait pour lui de longues années de fonctionnement avec injection d'eau, et nous faisons remarquer que la tendance actuelle était la suppression de cette injection.

Afin de mieux éclairer nos lecteurs, nous pouvons ajouter que les moteurs *Bolinders* actuels fonctionnent tous sans injection d'eau, quelle que soit la puissance développée. Déjà, en 1915, le constructeur avait réussi à éliminer l'eau dans ses moteurs de 90 CV et au-dessus. Poursuivant la mise au point de ce perfectionnement, la Compagnie *Bolinders* a pu supprimer totalement depuis 1922 toute injection d'eau ou d'air dans tous les moteurs qu'elle construit, depuis le 6 CV jusqu'à 600 CV, avec une augmentation considérable « du rendement et de la souplesse ».
