

RÉSULTATS
DES OBSERVATIONS SCIENTIFIQUES
DE LA "DUNKERQUOISE"

O. R. S. T. O. M.

1963

RÉSULTATS DES OBSERVATIONS SCIENTIFIQUES DE LA "DUNKERQUOISE"

sous le commandement du Capitaine de Corvette BOILEAU

Croisière "FRANCE"

par

Henri ROTSCHI et Yves MAGNIER

Maître et Chargé de Recherches à l'O.R.S.T.O.M.

Océanographes à l'INSTITUT FRANÇAIS D'OCÉANIE

Institut Français d'Océanie

Rapport Scientifique n° 24

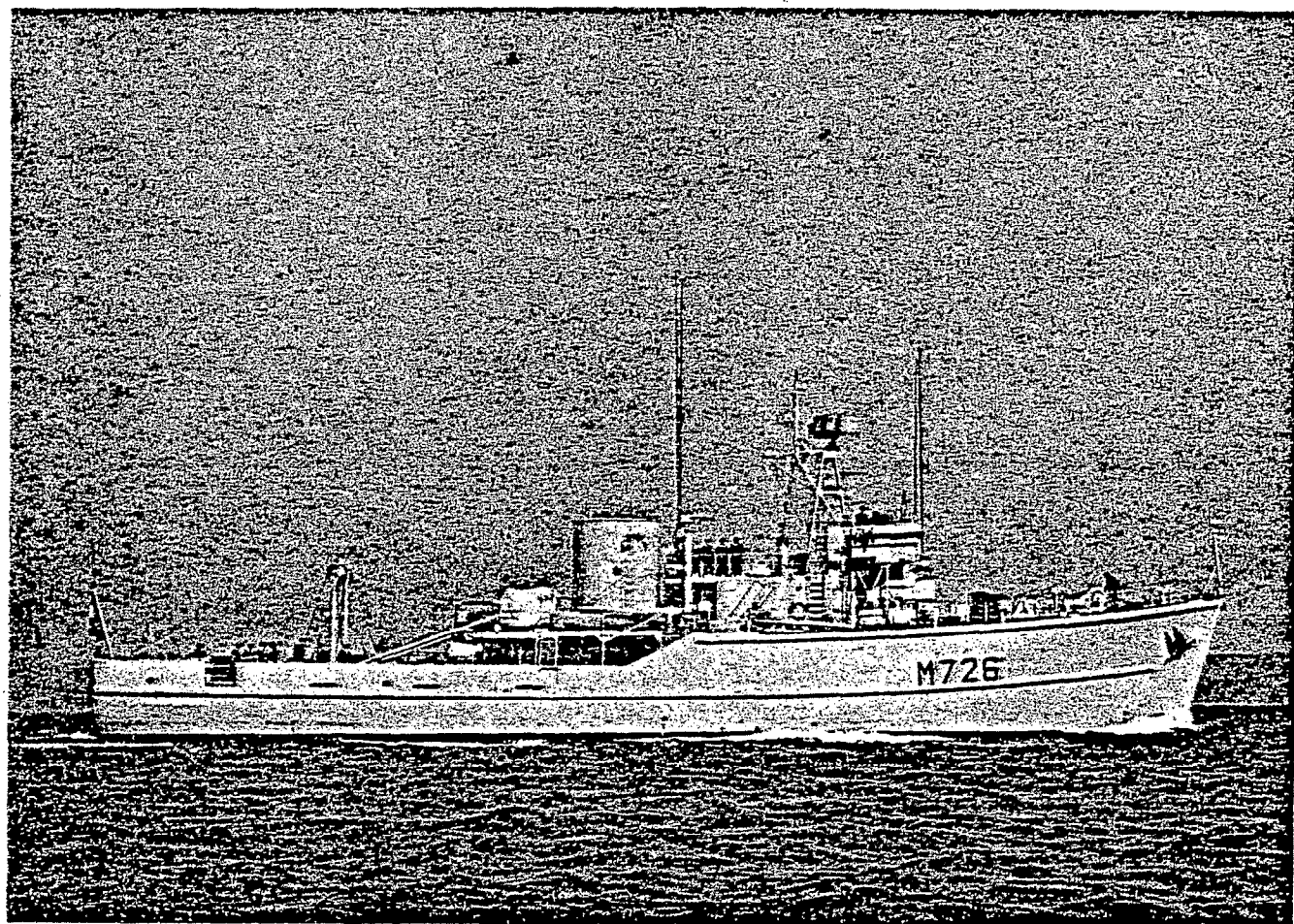
NOUMÉA, Octobre 1962

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
I - INTRODUCTION	11
Programme et méthodes de travail	11
Bilan de la croisière	12
II - RESULTATS NUMERIQUES	13
Remarques sur la précision des mesures	13
Liste des stations	14
Unités employées et signification des symboles	14
Résultats hydrologiques	15
III - DISTRIBUTIONS SUPERFICIELLES ET PROFONDES	43
Distributions superficielles	43
Température	43
Salinité	43
Densité	44
Dynamique	44
Propriétés du maximum de salinité	44
Distributions verticales	52
Température	52
Salinité	52
Sigma-t	53
IV - BIBLIOGRAPHIE	67

En citant ce rapport, utiliser les abréviations suivantes :
When citing this report, abbreviate as follows :

C.L.O.E.C., I.F.O., Rapp. Sc. n° 24



Le Dragueur "LA DUNKERQUOISE" de la Marine Nationale

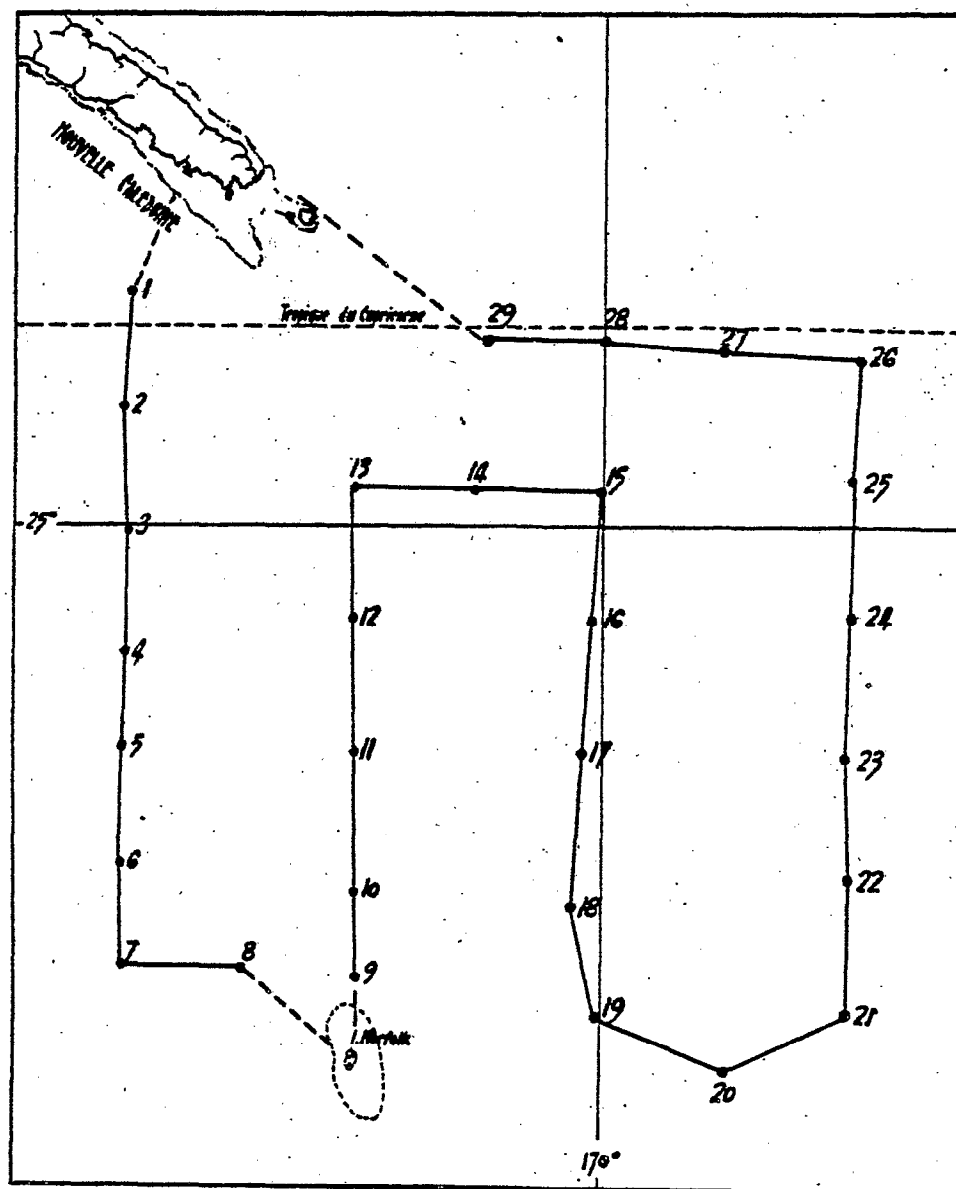


Figure 1 : Itinéraire de la croisière "France" ; position des stations

I - INTRODUCTION

La croisière océanographique "France" effectuée du 16 au 28 novembre 1961 par le dragueur "LA DUNKERQUOISE" de la Marine Nationale, placé sous le commandement du Capitaine de Corvette BOILEAU, avait pour objet l'étude de la convergence tropicale décelée au cours de deux croisières précédentes (ROTSCHI 1958 et 1960). Cette convergence qui a été décrite dans ses effets sur les flux d'eau en mer de Corail (HAMON 1958) et dans sa liaison avec la circulation atmosphérique (WYRTKI 1960) se déplace en fonction de la saison entre le sud de la Nouvelle-Calédonie et l'île Norfolk.

La croisière "France" fait suite aux croisières "Bounty" du TIARE en juin 1958 et "Choiseul" de l'ORSOM III en mai 1959, effectuées dans la même région et ayant permis de déceler les aspects particuliers de la dynamique superficielle au sud de la Nouvelle-Calédonie. Elle s'insère dans le programme général d'études adopté, sur la recommandation du Centre d'Océanographie de l'Institut Français d'Océanie, par le C.L.O.E.C. en sa réunion du 11 avril 1958.

La zone étudiée couvre la région située entre 23°S et 28°S, 166°E et 172°E. L'itinéraire suivi et l'emplacement des stations hydrologiques sont indiqués figure 1.

PROGRAMME ET METHODES DE TRAVAIL

Compte-tenu de l'absence de laboratoire, le programme fut volontairement limité à l'étude de la dynamique géostrophique et de l'hydrologie de la zone explorée.

Quatre radiales de 5 à 6 stations espacées de 60 à 90 milles devaient être exécutées entre 166°E et 172°E, leur position et leur longueur respectives étant 166°E, 7 stations ; 23°S - 29°S, 168°E, 5 stations ; 28°S - 24°S, 170°E, 5 stations ; 24°S - 28°S et 172°E, 7 stations, 28°S - 23°S. Y compris les stations de liaison entre ces radiales, l'itinéraire de 2 200 milles comporte 30 stations.

Afin d'élargir le domaine des observations, il était prévu qu'un essai serait fait de récolte d'échantillons pour détermination de l'oxygène dissous et qu'il serait tenté de faire une mesure bathythermique entre stations, le navire étant en route.

Le matériel utilisé au cours de cette croisière se composait de 12 bouteilles à renversement Mécaboliér équipées chacune de 2 thermomètres. Les bouteilles des cinq niveaux supérieurs ainsi que les septième, neuvième et onzième avaient 2 thermomètres protégés gradués 0°-30°C au 1/10 pour les bouteilles supérieures, et 0°-15°C au 1/20 pour les bouteilles inférieures. Les sixième, huitième, dixième et douzième bouteilles avaient un thermomètre protégé 0°-30°C au 1/10 ou 0°-15°C au 1/20 à gauche et un thermomètre non protégé 0°-30°C au 1/10 à droite. Les thermomètres utilisés étaient des Richter, des Yoshino et des Watanabe.

Le bathythermographe était un Wallace et Tiernan de 900 pieds.

Afin de faciliter l'exécution routinière du travail, il fut choisi d'occuper les stations à heures fixes et de dérouler toujours les mêmes longueurs de câble, les profondeurs théoriques étant 0 - 50 - 100 - 150 - 200 - 250 - 300 - 400 - 500 - 700 - 900 - et 1 200 m.

BILAN DE LA CROISIÈRE

29 stations furent occupées dans des conditions météorologiques et de mer en général peu favorables pour un bâtiment de la taille de "LA DUNKERQUOISE", ce qui impliqua des dérives assez considérables du navire en station et des angles du câble avec la verticale toujours supérieurs à 10° et ayant atteint ou dépassé 40° au cours de 10 stations.

Dans ces conditions, le pourcentage de malfonctionnement des bouteilles à renversement fut très élevé puisque 249 échantillons d'eau seulement furent récoltés au lieu des 348 prévus, soit un échec de 30%, ce qui est considérable lorsque l'on considère que ces bouteilles utilisées depuis longtemps avaient toujours donné satisfaction dans des conditions d'emploi normales.

De même, on enregistre un pourcentage élevé d'échecs dans la mesure des températures, puisqu'on n'a récolté que 274 paires de températures, soit un pourcentage de déchets de près de 25%. Ces échecs étaient dûs soit au malfonctionnement des bouteilles (bouteilles ne s'étant pas renversées par suite de la trop grande inclinaison du câble et de la lenteur du messenger) soit au malfonctionnement des thermomètres eux-mêmes, soumis à des chocs trop violents.

Quoi qu'il en soit, la croisière "France" s'est soldée par un bilan positif puisque sur les 29 stations occupées, 3 seulement ont donné des résultats inutilisables. Au total on a récolté 249 échantillons pour détermination de la salinité, 105 échantillons pour la détermination de la teneur en oxygène dissous et l'on a fait 32 mesures bathythermiques.

Les échantillons pour la salinité ont été analysés en double, au Laboratoire d'Océanographie Physique du Centre d'Océanographie de l'Institut Français d'Océanie, au pont de salinité du C.S.I.R.O. (HAMON 1956) modifié pour lui donner une plus grande sensibilité et une meilleure précision (HOUTMAN 1961).

Sigma-t a été déterminé à partir de la température et de la salinité au moyen de la table de sigma-t de l'U.S. Navy Hydrographic Office Pub. 615.

Les anomalies dynamiques aux niveaux standards ont été calculées à partir des valeurs interpolées des variables à ces mêmes niveaux, selon la méthode de LA FOND (1951).

Les observations à la mer ont été faites par MM. Yves MAGNIER et Jean GARBE respectivement océanographe et assistant au Centre d'Océanographie de l'Institut Français d'Océanie. Les analyses de salinité et d'oxygène dissous ont été exécutées par Mlle Maryse TIRELLI. L'exploitation de la croisière et les calculs dynamiques ont été faits par MM. Yves MAGNIER aidé de M. Henri ROTSCHI.

II - RÉSULTATS NUMÉRIQUES

REMARQUES SUR LA PRÉCISION DES MESURES

La salinité est exprimée comme la moyenne de deux mesures sur un salinomètre dont la fidélité au niveau 95 % est meilleure que 0,006 ‰ S. Cependant, des expériences postérieures d'intercalibration entre les méthodes de l'ORSOM III, du SPENCER F. BAIRD de la Scripps Institution of Oceanography et du H.M.A.S. GASCOYNE de la Division d'Océanographie et des Pêches du C.S.I.R.O. ont révélé des différences systématiques significatives entre les Salinités mesurées sur chacun des trois salinomètres utilisés, un salinomètre de l'Université de Washington, un salinomètre à induction australien et le salinomètre de l'I.F.O. Des expériences supplémentaires entreprises à l'Institut Français d'Océanie, au cours desquelles des solutions à salinité croissante de 33 à 37 ‰ ont été analysées à la fois par la méthode de Knudsen sur cinq à dix échantillons et au salinomètre sur 10 échantillons, ont montré que le salinomètre de l'I.F.O. ne donnait pas actuellement une précision supérieure à $\pm 0,02$ ‰ S.

Chaque bouteille à renversement était équipée de deux thermomètres protégés, sauf les sixième, huitième, dixième et douzième qui avaient un non protégé. Les fréquences des écarts de lectures sont réparties de la manière suivante : sur 141 paires de températures, 25 présentaient un écart nul, 39 avaient un écart de 1 centième, 19 un écart de 2 centièmes, 15 un écart de 3 centièmes, 8 un écart de 4 centièmes et 35 un écart supérieur à 4 centièmes ; en éliminant 7 écarts évidemment aberrants parce que supérieurs à 15 centièmes et qui n'ont pas été pris en ligne de compte pour le calcul des températures moyennes, la précision statistique au niveau 95 % devient $\pm 0,04^{\circ}\text{C}$ lorsque la température est la moyenne de deux mesures et $\pm 0,06^{\circ}\text{C}$ lorsque la température découle d'un seul thermomètre.

Les profondeurs de renversement ont été calculées à l'aide de la courbe L-Z/L de chaque station construite à partir des profondeurs thermométriques aux profondeurs nominales 250 - 400 - 700 et 1 200 m. Sur 98 mesures de profondeur thermométrique, 81 ont été adoptées sans modification et peuvent être considérées comme donnant une précision de ± 5 m pour les profondeurs comprises entre 100 et 500 m et de ± 11 m pour les profondeurs comprises entre 500 et 1 000 m (TERAMOTO 1958). Toutes les autres présentent par rapport à la profondeur adoptée des écarts supérieurs à 10 m dûs probablement à un mauvais fonctionnement des thermomètres ou à un post-renversement.

La détermination de la teneur en oxygène dissous a été faite par la méthode de Winkler, l'oxygène étant seulement fixé à bord, les titrations ayant lieu au laboratoire à terre. Bien que la précision possible de la méthode de Winkler soit de $\pm 0,034/n^{1/2}$ ml/l O_2 , lorsque la détermination est la moyenne de n analyses, il est peu probable qu'on ait atteint une telle précision, eu égard aux conditions de prélèvement des échantillons ; en effet, ces opérations se sont faites sur le pont, la bouteille à renversement n'étant même pas fixée sur un râtelier. Dans de mauvaises conditions, mais encore meilleures que celles décrites ci-dessus, à bord de l'ORSOM III, de récentes expériences ont montré qu'il est possible d'atteindre au niveau 95 % et sur deux analyses des écarts de $\pm 0,08$ ml/l O_2 . On peut donc estimer que la précision des mesures d'oxygène n'est guère supérieure à $\pm 0,10$ ml/l O_2 .

LISTE DES STATIONS

n°	Latitude	Longitude	Date	Heure locale
1	23°11 S	165°58 E	18.11.61	0640
2	24°03 S	165°56 E	18.11.61	1210
3	25°04 S	165°59 E	18.11.61	1800
4	25°52 S	165°58 E	19.11.61	0000
5	26°38 S	165°56 E	19.11.61	0600
6	27°31 S	165°56 E	19.11.61	1200
7	28°15 S	165°55 E	19.11.61	1800
8	28°15 S	166°56 E	20.11.61	0030
9	28°20 S	167°55 E	21.11.61	2245
10	27°42 S	167°56 E	22.11.61	0300
11	26°38 S	167°56 E	22.11.61	0910
12	25°39 S	167°56 E	22.11.61	1600
13	24°39 S	167°56 E	22.11.61	2250
14	24°39 S	168°53 E	23.11.61	0430
15	24°39 S	170°00 E	23.11.61	1200
16	25°40 S	169°55 E	23.11.61	1830
17	26°42 S	169°51 E	24.11.61	0020
18	27°47 S	169°47 E	24.11.61	0830
19	28°37 S	170°00 E	24.11.61	1340
20	29°06 S	171°02 E	24.11.61	2110
21	28°37 S	172°04 E	25.11.61	0420
22	27°36 S	172°04 E	25.11.61	1050
23	26°42 S	172°01 E	25.11.61	1620
24	25°37 S	172°03 E	25.11.61	2250
25	24°37 S	172°04 E	26.11.61	0450
26	23°37 S	172°06 E	26.11.61	1025
27	23°33 S	171°00 E	26.11.61	1600
28	23°29 S	170°00 E	26.11.61	2115
29	23°27 S	169°00 E	27.11.61	0225

UNITÉS EMPLOYÉES ET SIGNIFICATION DES SYMBOLES

T°C	- Température in situ ; degré centigrade
σ_t	- Index de densité ; gramme par litre
S‰	- Salinité ; gramme de sel par kilo d'eau de mer
δ	- Anomalie de volume spécifique de l'eau de mer "in situ" par rapport à une eau à 0°C et 35‰ S situé au même niveau ; centimètre cube par gramme
$\sum \Delta D$	- Anomalie dynamique de chaque couche ; mètre dynamique
$\Delta D_{1000} - \Delta D$	- Anomalie dynamique de chaque niveau par rapport au niveau de référence 1 000 mètres ou 1 000 décibars
$\sigma_{s.t.D}$	- Index de densité "in situ" ; gramme par litre
O ₂ ml/l	- Teneur en oxygène dissous ; millilitre par litre.

RÉSULTATS HYDROLOGIQUES

Les pages qui suivent contiennent : les données d'observation rapportées avec la précision qui a été définie ci-dessus, les valeurs interpolées de la température et de la salinité aux niveaux standards et les valeurs calculées des variables dynamiques.

Les valeurs interpolées de la température et de la salinité sont déduites des courbes donnant la variation de ces propriétés avec la profondeur. Ces dernières sont construites à partir des observations, du diagramme T-S de chaque station et du diagramme T-S de l'ensemble de la croisière, en admettant que, d'une station à l'autre, il ne peut exister de solution de continuité dans la distribution des données physiques, pas plus qu'il ne peut y en avoir une entre deux niveaux différents d'une même station. Ces remarques ne sont bien entendu admises que dans la mesure où la zone intéressée a été déjà bien étudiée et où l'on connaît les caractères généraux de la distribution de la température et de la salinité.

On a ainsi été conduit à suspecter certaines valeurs de la température et de la salinité qui, la profondeur ne pouvant être mise en doute sauf dans les cas de post renversement évidents, donnent des gradients de température ou de salinité totalement anormaux.

Les valeurs douteuses sont signalées d'un astérisque, les valeurs aberrantes rejetées dans les calculs dynamiques sont signalées par deux astérisques, le sigle n.f. aux emplacements des salinités correspondant à une bouteille qui ne s'est pas fermée et dont le contenu s'est perdu.

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 1, 18 novembre 1961, 0640 heure locale, 23°11 S, 165°58 E, mer 1, Température de l'air 24°2 C, angle du câble 15°.

Observées			
Prof. m	T° C	S ‰ g/kg	σ_t g/l
95	26.02	35.67	23.553
280	H.E. *	35.76	-
460	13.31	35.19	26.496
715	07.32	34.52	27.016
* hors échelle			

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 14, 23 novembre 1961, 0430 heure locale, 24°39 S, 168°53 E, vent dir. 90°, force 25 n, mer 4, angle du câble 45°.

Observées		
Prof. m	T° C	S ‰ g/kg
200	-	34.57
500	-	35.46

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 25, 26 novembre 1961, 0450 heure locale, 24°37 S, 172°04 E, vent dir. 100°, force 30n, mer 4, température de l'air 20°5 C, angle du câble 40°.

Observées			
Prof. m	T° C	S ‰ g/k	σ_t g/l
0	23.04	35.37	24.231
113	-	35.67	
542	10.91	-	

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 2, 18 novembre 1961, 1210 heure locale, 24°03 S, 165°56 E, température de l'air 24°2 C, angle du câble 15°, mer 1.

Observées				
Prof. m.	T° C	S‰ g/k	σ_t g/l	O ₂ ml/l
0	23.85	35.36	23.978	4.54
48	21.96	35.62	24.719	5.11
94	19.61	35.74	25.447	5.82
138	18.77	35.74	25.663	4.55
178	18.32	35.72	25.761	3.60
219	17.88	35.67	25.833	4.79
264	17.08	35.58	25.958	4.38
352	15.07	35.35	26.245	4.74
443	12.23	35.04	26.594	4.55
624	08.52	34.87	27.112	4.67
812	05.99	34.41	27.087	4.35
1102	04.03	34.45	27.368	4.83

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T° C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	ΔD 1000 - ΔD m. dyn.
0	23.85	35.36	23.978	0 00394	23.98	0 000	1 700
10	23.85	35.44	24.038	0 00389	24.02	0 039	1 661
20	23.85	35.50	24.084	0 00385	24.17	0 078	1 622
30	23.75	35.54	24.144	0 00379	24.28	0 116	1 584
50	21.96	35.62	24.719	0 00325	24.94	0 186	1 514
75	20.40	35.70	25.208	0 00280	25.53	0 262	1 438
100	19.50	35.74	25.476	0 00255	25.92	0 329	1 371
150	18.62	35.74	25.701	0 00240	26.31	0 453	1 247
200	18.10	35.70	25.801	0 00228	26.67	0 569	1 131
250	17.40	35.62	25.912	0 00218	27.02	0 681	1 019
300	16.45	35.48	26.030	0 00208	27.36	0 788	0 912
400	13.45	35.18	26.459	0 00169	28.25	0 976	0 724
500	10.82	34.89	26.741	0 00142	29.00	1 132	0 568
600	8.90	34.68	26.905	0 00128	29.62	1 267	0 433
700	7.35	34.52	27.013	0 00116	30.22	1 389	0 311
800	6.07	34.40	27.091	0 00108	30.76	1 502	0 198
1000	4.53	34.43	27.299	0 00089	31.91	1 700	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 3, 18 novembre 1961, 1800 heure locale, 25°04 S, 165°59 E, angle du câble 30°, mer 2.

Observées				
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	O ₂ m/l
0	23.85	35.36	23.978	4.72
41	23.32	35.41	24.172	
82	* * 24.01	35.78	-	4.98
122	18.76	35.79	25.704	
160	18.17	35.76	25.830	5.15
200 *	17.77	35.79 *	25.952	
240	17.45	n.f	-	
277	16.74	35.54	26.009	5.25
356	14.91	n.f	-	
519	10.64	n.f	-	
690	08.13	n.f	-	
958	05.14	34.44	27.237	4.17
* Valeurs douteuses * * Valeurs aberrantes				

Interpolées				Calculées			
Prof. m.	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	$\frac{\Delta D}{\Delta D} 1000$ m. dyn.
0	23.85	35.36	23.978	0 00394	23.98	0 000	1 705
10	23.85	35.36	23.978	0 00394	24.02	0 039	1 666
20	23.85	35.37	23.986	0 00394	24.08	0 079	1 626
30	23.75	35.38	24.024	0 00391	24.15	0 118	1 587
50	21.50	35.49	24.749	0 00322	24.97	0 189	1 516
75	20.00	35.77	25.367	0 00264	25.70	0 263	1 442
100	19.25	35.79	25.579	0 00245	26.02	0 327	1 378
150	18.33	35.76	25.790	0 00227	26.45	0 445	1 260
200	17.77	35.79	25.952	0 00219	26.77	0 556	1 149
250	17.33	35.66	25.960	0 00217	27.03	0 665	1 040
300	16.30	35.39	25.996	0 00211	27.33	0 772	0 933
400	13.60	35.18	26.428	0 00172	28.21	0 964	0 741
500	11.00	34.91	26.724	0 00144	28.98	1 122	0 583
600	9.30	34.73	26.878	0 00130	29.60	1 259	0 446
700	8.00	34.60	26.980	0 00120	30.17	1 384	0 321
800	6.82	34.49	27.064	0 00113	30.72	1 501	0 204
1 000	4.80	34.45	27.285	0 00091	31.89	1 705	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 4, 19 novembre 1961, 0000 heure locale, 25°52 S, 165°58 E, vent dir. 140°, force 14 n, température de l'air 22°C, angle du câble 45°, mer 2.

Observées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l
0	24.15	35.21	23.777
36	24.15	35.21	23.777
64	21.29	35.65	24.928
86	20.60	35.76	25.199
100	19.53	n.f	
110	19.43 *	35.20 **	25.083
140	18.60	35.64	25.630
213	17.75	35.73	25.911
296	H.E.	35.47	
469	11.35	35.09	26.800
638	10.15 *	34.75	26.750
898	05.72	34.48	27.199

* Valeurs douteuses ** à rejeter

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	ΔD 1000 - ΔD m. dyn.
0	24.15	35.21	23.777	0 00413	23.78	0 000	1 686
10	24.15	35.21	23.777	0 00414	23.81	0 041	1 645
20	24.15	35.21	23.777	0 00414	23.86	0 083	1 603
30	24.15	35.21	23.777	0 00414	23.91	0 124	1 562
50	23.75	35.35	24.001	0 00394	24.21	0 205	1 481
75	20.90	35.71	25.081	0 00292	25.41	0 291	1 395
100	19.53	35.76	25.483	0 00254	25.93	0 359	1 327
150	18.50	35.72	25.715	0 00234	26.38	0 481	1 205
200	17.95	35.65	25.800	0 00227	26.68	0 597	1 089
250	17.15	35.56	25.926	0 00217	27.03	0 708	0 978
300	16.10	35.46	26.096	0 00202	27.42	0 812	0 874
400	13.20	35.24	26.557	0 00159	28.35	0 992	0 694
500	10.62	35.02	26.879	0 00129	29.13	1 137	0 549
600	8.90	34.81	27.006	0 00118	29.73	1 261	0 425
700	7.65	34.67	27.071	0 00110	30.28	1 375	0 311
800	6.57	34.56	27.152	0 00104	30.81	1 482	0 204
1 000	5.05	34.46	27.263	0 00101	31.78	1 686	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 5, 19 novembre 1961, 0600 heure locale, 26°38' S, 165°56' E, vent dir. 130°, force 22 n, mer 3, température de l'air 21°5 C, angle du câble 30°.

Observées				
prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	O ₂ ml/l
0	23.80	35.29	23.940	4.59
46	21.86	35.64	24.762	
93	19.44	35.73	25.484	4.39
139	18.61	35.71	25.681	
184	18.20	35.75	25.814	4.63
227	17.52	35.62	25.882	
266	16.92	35.57	25.990	4.78
340	14.98	35.32	26.241	
415	13.03	35.12	26.498	4.34
569	09.75	34.89 *	26.928	4.31
738	07.41	34.54	27.020	4.50
1015	05.06	34.44	27.246	4.16

* Valeur douteuse

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	ΔD 1000 - ΔD m. dyn.
0	23.80	35.29	23.940	0 00398	23.94	0 000	1 712
10	23.80	35.45	24.061	0 00387		0 039	1 673
20	23.80	35.54	24.129	0 00380	24.10	0 078	1 634
30	23.75	35.59	24.182	0 00376		0 116	1 596
50	21.50	35.65	24.870	0 00322	24.22	0 185	1 527
75	19.85	35.71	25.361	0 00265	24.31	0 259	1 453
100	19.25	35.73	25.533	0 00249	25.98	0 323	1 389
150	18.42	35.72	25.736	0 00232	26.40	0 443	1 269
200	17.90	35.73	25.874	0 00220	26.76	0 556	1 156
250	17.17	35.60	25.952	0 00214	27.06	0 665	1 047
300	16.08	35.47	26.109	0 00201	27.43	0 769	0 943
400	13.96	35.16	26.337	0 00180	28.12	0 960	0 752
500	11.09	34.92	26.716	0 00145	28.97	1 122	0 590
600	9.22	34.72	26.884	0 00130	29.60	1 260	0 452
700	7.91	34.59	26.987	0 00120	30.17	1 385	0 327
800	6.85	34.49	27.059	0 00113	30.72	1 502	0 210
1000	5.15	34.44	27.236	0 00096	31.83	1 712	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 6, 19 novembre 1961, 1200 heure locale, 27°31 S, 165°56 E, vent dir. 110°, force 20 n, mer 2, température de l'air 20°7 C, angle du câble 20°.

Observées				
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	O ₂ ml/l
0	22.50 *	35.67	24.605	5.18
46	20.75	35.71	25.121	
90	19.56	35.73	25.452	4.89
133	18.43	35.70	25.719	
173	17.99	35.69	25.821	4.92
212	17.54	35.66	25.908	
252	16.75	35.58	26.037	4.42
333	14.99	35.36	26.269	
415	13.18	35.15	26.491	4.36
587	09.37	34.79	26.914	4.82
763	07.32	34.52	27.017	4.48
1035	05.09	34.42	27.227	4.11

* Température déduite du BT

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	$\Delta D 1000 - \Delta D$ m. dyn.
0	22.50	35.67	24.605	0 00334	24.61	0 000	1.647
10	22.50	35.68	24.613	0 00334	24.65	0 033	1.614
20	22.50	35.69	24.620	0 00334	24.71	0 067	1.580
30	22.30	35.70	24.685	0 00328	24.81	0 100	1.547
50	20.60	35.72	25.168	0 00282	25.39	0 161	1.486
75	20.02	35.73	25.332	0 00268	25.66	0 230	1.417
100	19.00	35.73	25.596	0 00243	26.04	0 294	1.353
150	18.25	35.69	25.756	0 00230	26.42	0 412	1.235
200	17.67	35.67	25.884	0 00219	26.77	0 525	1.122
250	16.80	35.58	26.025	0 00201	27.20	0 630	1.017
300	15.63	35.45	26.197	0 00192	27.53	0 728	0.919
400	13.56	35.18	26.436	0 00171	28.22	0 910	0.737
500	11.26	34.96	26.716	0 00145	28.97	1 068	0.579
600	9.17	34.76	26.923	0 00126	29.64	1 204	0.443
700	7.90	34.60	26.996	0 00119	30.18	1 326	0.321
800	6.97	34.49	27.043	0 00115	30.69	1 443	0.204
1000	5.34	34.42	27.197	0 00100	31.79	1 647	0.000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 7, 19 novembre 1961, 1800 heure locale, 28°15 S, 165°55 E, mer 3, température de l'air 20°0 C, angle du câble 15°.

Observées				
Prof. m	T °C	S ‰ g/kg	σ_t g/l	O ₂ ml/l
0	22.87	35.51	24.378	
48	21.27	35.66	24.942	
94	19.79	35.78	25.430	4.75
140	18.74	35.77	25.693	
184	18.41	35.76	25.770	4.83
228	17.94	35.69	25.833	
274	17.07	35.59	25.968	4.43
370	14.60	35.34	26.339	
467	12.43	n.f	-	
665	09.00	n.f	-	
861	06.62	34.48	27.082	4.48
1 155	04.59	34.44	27.300	4.04

Interpolées				Calculées			
Prof.m	T °C	S ‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m.dyn.	ΔD 1000 - ΔD m. dyn.
0	22.87	35.51	24.378	0 00356	24.38	0 000	1 618
10	22.87	35.54	24.400	0 00354	24.44	0 035	1 583
20	22.87	35.57	24.423	0 00352	24.52	0 071	1 547
30	22.50	35.61	24.560	0 00340	24.68	0 105	1 513
50	21.00	35.68	25.030	0 00296	25.24	0 169	1 449
75	20.15	35.75	25.312	0 00270	25.64	0 239	1 379
100	19.50	35.78	25.506	0 00252	25.95	0 305	1 313
150	18.65	35.77	25.716	0 00234	26.38	0 426	1 192
200	18.25	35.74	25.795	0 00228	26.67	0 542	1 076
250	17.55	35.65	25.898	0 00220	27.00	0 654	0 964
300	16.40	35.53	26.081	0 00203	27.41	0 760	0 858
400	13.90	35.27	26.434	0 00172	28.21	0 852	0 765
500	11.80	35.04	26.677	0 00150	28.91	1 014	0 604
600	10.04	34.85	26.847	0 00134	29.56	1 156	0 462
700	8.50	34.69	26.975	0 00122	30.15	1 284	0 334
800	7.25	34.55	27.050	0 00114	30.70	1 402	0 216
1 000	5.52	34.42	27.176	0 00102	31.77	1 618	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 8, 20 novembre 1961, 0030 heure locale, 28°15 S, 166°56 E, vent dir. 120°, force 28 n, mer 3, température de l'air 19°C, angle du câble 35°.

Observées				
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	O ₂ ml/l
0	21.57	n.f	-	
41	19.51	n.f	-	
80	18.39	35.77	25.783	5.28
114	17.94	35.75	25.879	
141	17.33 *	35.67 *	25.968	5.27
167	n.r	n.r	-	
193	17.37	n.f.	-	
250	16.67	35.61	26.079	5.30
310	15.24	n.f	-	
466	11.72	n.f	-	
644	09.20	34.68	26.856	4.47
920	06.11	34.44	27.118	4.38

* Valeurs douteuses

Interpolées				Calculées			
Prof.m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	$\Delta D 1000$ - ΔD m. dyn.
0	21.57	35.36		0 00317	24.79	0 000	1 619
10	21.57	35.59		0 00316	24.84	0 032	1 587
20	21.57	35.62		0 00314	24.92	0 063	1 556
30	21.00	35.65		0 00297	25.14	0 094	1 525
50	19.15	35.72		0 00246	25.77	0 149	1 470
75	18.50	35.77	25.753	0 00228	26.08	0 209	1 410
100	18.10	35.76	25.847	0 00220	26.28	0 265	1 354
150	17.67	35.72	25.884	0 00214	26.59	0 373	1 246
200	17.31	35.68	25.980	0 00210	26.86	0 479	1 140
250	16.67	35.61	26.079	0 00202	27.19	0 582	1 037
300	15.50	35.49	26.255	0 00182	27.63	0 678	0 941
400	12.95	35.17	26.552	0 00160	28.34	0 854	0 765
500	11.15	34.94	26.720	0 00145	28.97	1 006	0 613
600	9.70	34.76	26.836	0 00135	29.55	1 146	0 473
700	8.50	34.58	26.889	0 00130	30.07	1 278	0 341
800	7.32	34.49	26.993	0 00120	30.64	1 408	0 216
1 000	5.50	34.50	27.241	0 00096	31.83	1 619	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 9, 21 novembre 1961, 2245 heure locale, 28°20 S, 167°55 E, mer 3, température de l'air 19°C, angle du câble 50°.

Observées				
Prof. m	t °C	S ‰ g/kg	σ_t g/l	O ₂ ml/l
0	21.82	35.60	24.743	5.11
33	21.82	35.65	24.781	
61	20.27	35.73	25.266	
87	19.59	35.75	25.459	
110	19.26	n.f	-	4.48
134	18.70	35.71	24.658	
168	18.11	n.f	-	
236	17.02	35.59	25.980	4.39
314	15.44	35.44	26.232	4.47
477	12.71 *	35.23 *	26.647 *	4.42
661	08.93	34.68	26.900	
952	05.81	n.f	-	

* Valeurs douteuses

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T °C	S ‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	$\Delta D 1000 - \Delta D$ m. dyn.
0	21.82	35.60	24.743	0 00321	24.75	0 000	1 211
10	21.82	35.61	24.751	0 00321	24.79	0 032	1 179
20	21.82	35.63	24.766	0 00320	24.85	0 064	1 147
30	21.82	35.66	24.789	0 00318	24.92	0 096	1 115
50	20.75	35.72	25.128	0 00286	25.35	0 156	1 055
75	19.87	35.75	25.386	0 00263	25.71	0 225	0 986
100	19.35	35.74	25.515	0 00252	25.95	0 289	0 922
150	18.43	35.69	25.711	0 00234	26.37	0 411	0 800
200	17.60	35.64	25.879	0 00220	26.76	0 524	0 687
250	16.75	35.57	26.030	0 00207	27.14	0 631	0 580
300	15.70	35.47	26.195	0 00192	27.53	0 731	0 480
400	13.46	35.20	26.473	0 00168	28.26	0 911	0 300
500	11.45	34.98	26.696	0 00148	28.93	1 069	0 142
600	9.82	34.78	26.832	0 00137	29.53	1 211	0 000
700	8.38	34.64	26.954	0 00123	30.14	1 341	
800	7.10						
900	6.15						
1 000	5.58						

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 10, 22 novembre 1961, 0300 heure locale, 27°42 S, 167°56 E, vent dir. 100°, force 30 n, mer 3, température de l'air 19°C, angle du câble 10°.

Observées				
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	O ₂ ml/l
0	21.55	35.61	24.826	4.86
64	21.40	35.69	24.928	
116	19.66	35.75	25.441	
155	18.67	35.76	25.704	
97	20.02	35.72 *	25.324	4.51
139	19.21	35.72	25.535	
186	18.39	35.70	25.729	5.11
291	16.44	35.52	26.063	
372	15.42	35.40	26.205	4.37
524	11.04	34.96	26.756	
687	08.21	34.61	26.957	
949	05.67	34.41	27.150	4.34

* Valeur douteuse

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	ΔD 1000 - ΔD m. dyn.
0	21.55	35.61	24.826	0 00313	24.83	0 000	1 732
10	21.55	35.62	24.833	0 00313	24.87	0 031	1 701
20	21.55	35.63	24.841	0 00312	24.94	0 063	1 669
30	21.55	35.65	24.856	0 00311	24.99	0 094	1 638
50	21.52	35.68	24.887	0 00308	25.12	0 156	1 576
75	21.00	35.70	25.046	0 00295	25.38	0 231	1 501
100	19.98	35.73	25.342	0 00268	25.78	0 303	1 429
150	18.82	35.76	25.666	0 00239	26.33	0 430	1 302
200	18.32	35.68	25.734	0 00234	26.61	0 548	1 184
250	17.25	35.61	25.941	0 00216	27.04	0 661	1 071
300	16.35	35.50	26.069	0 00204	27.40	0 766	0 966
400	15.00	35.35	26.260	0 00189	28.03	0 963	0 769
500	11.75	35.04	26.686	0 00149	28.92	1 132	0 600
600	9.48	34.78	26.889	0 00130	29.60	1 271	0 461
700	8.09	34.60	26.967	0 00122	30.15	1 397	0 335
800	6.91	34.47	27.035	0 00115	30.69	1 516	0 216
1000	5.42	34.41	27.180	0 00101	31.78	1 732	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 11, 22 novembre 1961, 0910 heure locale, 26°38 S, 167°56 E, mer 3, angle du câble 35°.

Observées				
Prof. m	T °C	S ‰ g/kg	σ_t g/l	O ₂ ml/l
0	22.47	35.54	24.514	5.23
39	21.94	35.66	24.756	
74	19.89	35.75	25.381	
106	19.16	35.78	25.594	
130	n.r	-	-	
160	n.r	-	-	4.32
210	18.12	n.f	-	
256	16.78	35.52	25.984	
310	15.14	35.36	26.236	
443	12.19	35.19 *	26.719	
594	09.80	34.76	26.819	4.34
821	06.65	34.47	27.070	4.35

* Valeur douteuse

Interpolées				Calculées			
prof. m	T °C	S ‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	$\Delta D 1000$ - ΔD m. dyn.
0	22.47	35.54	24.514	0 00343	24.52	0 000	1 685
10	22.47	35.58	24.545	0 00340	24.59	0 034	1 651
20	22.47	35.62	24.575	0 00338	24.66	0 068	1 617
30	22.40	35.64	24.609	0 00335	24.74	0 102	1 583
50	20.75	35.70	25.113	0 00288	25.33	0 164	1 521
75	19.89	35.75	25.381	0 00264	25.70	0 233	1 452
100	19.30	35.78	25.558	0 00248	25.99	0 296	1 389
150	18.72	35.78	25.706	0 00235	26.37	0 417	1 268
200	18.27	35.74	25.790	0 00229	26.66	0 533	1 152
250	17.01	35.55	25.951	0 00214	27.06	0 643	1 042
300	15.40	35.38	26.195	0 00192	27.53	0 745	0 940
400	13.02	35.13	26.507	0 00164	28.30	0 923	0 762
500	11.25	34.92	26.687	0 00148	28.93	1 079	0 606
600	9.70	34.75	26.828	0 00135	29.55	1 221	0 464
700	8.15	34.60	26.958	0 00123	30.14	1 350	0 335
800	6.84	34.49	27.061	0 00113	30.72	1 473	0 212
1 000	5.30	34.42	27.202	0 00099	31.80	1 685	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 12, 22 novembre 1961, 1600 heure locale, 25°39 S, 167°56 E, vent dir. 90°, force 32 n, mer 3, température de l'air 21°C, angle du câble 20°.

Observées				
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	O ₂ ml/l
0	23.89	35.18	23.832	
46	23.61	35.20	23.928	
90	22.02	35.45	24.573	4.64
126	21.62	35.54	24.756	
185 * *	20.61	35.67	25.128	4.88
173	20.78 *	n.f	-	
220 * *	19.90 *		25.133	4.67
140		35.57	-	
308	H.E	35.64	-	4.54
			-	4.33
434	14.45 *	35.32	26.388	5.07
646	09.43 *	34.76	26.881	4.56

* Post renversement * * Immersions déduites du B T

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	$\Delta D 600 - \Delta D$ m. dyn.
0	23.89	35.18	23.832	0 00408	23.83	0 000	1 487
10	23.89	35.18	23.832	0 00408	23.88	0 041	1 446
20	23.89	35.18	23.832	0 00408	23.93	0 082	1 408
30	23.85	35.18	23.843	0 00408	23.97	0 122	1 365
50	23.25	35.22	24.048	0 00389	24.26	0 202	1 285
75	22.25	35.37	24.448	0 00352	24.78	0 295	1 192
100	21.90	35.48	24.631	0 00336	25.06	0 381	1 106
150	21.19	35.59	24.910	0 00311	25.57	0 542	0 945
200	20.34	35.68	25.209	0 00284	26.08	0 691	0 796
250	19.25	35.68	25.495	0 00258	26.60	0 827	0 660
300	17.96	35.65	25.798	0 00231	27.12	0 949	0 538
400	15.35	35.42	26.236	0 00191	28.01	1 160	0 327
500	12.77	35.14	26.565	0 00161	28.80	1 336	0 151
600	10.37	34.86	26.799	0 00140	29.50	1 487	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 13, 22 novembre 1961, 2250 heure locale, 24°39 S, 167°56 E, vent dir. 100°, force 21 n, mer 3, température de l'air 20°8 C, angle du câble 45°.

Observées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l
0	23.88	35.16	23.818
31	23.87	35.19	23.847
51	23.87	35.19	23.845
62	23.78	35.28	23.939
76	22.31 *	35.46	24.500
95	22.34	n.f	-
131	21.22	n.f	-
210	19.23	35.58	25.424
294	H.E	n.f	-
474	10.91		
660	07.43	34.57	27.041
943	04.96	n.f	

* Valeur douteuse

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	$\delta_{cc/g}$	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	$\Delta D 600$ - ΔD m. dyn.
0	23.88	35.16	23.818	0 00398	23.94	0 000	1 362
10	23.87	35.18	23.836	0 00397	23.99	0 039	1 323
20	23.87	35.19	23.845	0 00397	24.04	0 079	1 283
30	23.87	35.19	23.845	0 00397	24.09	0 119	1 243
50	23.87	35.19	23.845	0 00397	24.18	0 198	1 164
75	23.40	35.43	24.164	0 00379	24.50	0 295	1 067
100	23.22	35.51	24.277	0 00369	24.72	0 389	0 973
150	20.71	35.57	25.025	0 00305	25.53	0 557	0 805
200	19.44	35.58	25.370	0 00269	26.24	0 701	0 661
250	17.75	35.53	25.758	0 00233	26.86	0 826	0 536
300	15.50	35.43	26.209	0 00191	27.54	0 932	0 430
400	12.05	35.15	26.715	0 00144	28.51	1 099	0 263
500	9.92	34.83	26.853	0 00131	29.11	1 237	0 125
600	8.21	34.66	26.996	0 00118	29.73	1 362	0 000
700	6.95	34.51	27.062	0 00111	30.27	1 476	
800	5.94						
900	5.20						
1 000	4.65						

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 15, 23 novembre 1961, 1200 heure locale, 24°39 S, 170°00 E, vent dir. 110°, force 25 n, mer 4, température de l'air 21°C, angle du câble 45°.

Observées				
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	O ₂ ml/l
0	22.56	35.53	24.482	
39	22.60	35.53	24.471	
76	21.00	35.62	24.985	4.87
107	20.53	35.67	25.149	
147	21.00	35.52 *	24.909	5.11
177	20.06	n.f	-	
192	18.81	35.64	25.577	4.81
247	17.56	35.70	25.934	
338	15.09	35.47	26.332	4.57
532	10.35	35.22	27.083	
736	07.23	34.50	27.014	
1 057	0.468	34.40	27.290	4.35

* Post renversement, à rejeter

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	$\Delta D 1000$ - ΔD m. dyn.
0	22.56	35.53	24.482	0 00346	24.49	0 000	1 728
10	22.56	35.53	24.482	0 00346	24.53	0 035	1 693
20	22.56	35.53	24.482	0 00346	24.58	0 069	1 659
30	22.56	35.53	24.482	0 00347	24.61	0 104	1 624
50	22.00	35.55	24.655	0 00331	24.87	0 172	1 556
75	21.00	35.62	24.985	0 00301	25.32	0 251	1 477
100	20.60	35.66	25.123	0 00289	25.56	0 324	1 404
150	20.25	35.66	25.218	0 00281	25.88	0 467	1 261
200	18.55	35.64	25.643	0 00242	26.53	0 598	1 130
250	17.50	35.70	25.949	0 00215	27.05	0 712	1 016
300	16.24	35.60	26.172	0 00195	27.50	0 815	0 913
400	13.41	35.27	26.537	0 00162	28.32	0 993	0 735
500	11.01	34.89	26.708	0 00146	28.95	1 146	0 582
600	9.08	34.70	26.890	0 00129	29.61	1 284	0 444
700	7.60	34.55	27.001	0 00117	30.21	1 407	0 321
800	6.57	34.45	27.065	0 00112	30.73	1 522	0 206
1 000	5.01	34.43	27.244	0 00095	31.84	1 728	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 16, 23 novembre 1961, 1830 heure locale, 25°40 S, 169°55 E, vent dir. 110°, force 32 n, mer 4, angle du câble 45°.

Observées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l
0	21.57	35.64	24.842
38	20.60	n.f	
72	19.68	n.f.	
106	18.96	35.70	25.584
207	17.20	35.65	25.983
260	21.00 *		
430	13.32	n.f	
598	09.80	34.77	26.827
897	06.69	34.44	27.042

* Post renversement, à rejeter

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	ΔD 1000 - ΔD m. dyn.
0	21.57	35.64	24.842	0 00312	24.84	0 000	1 695
10	21.57	35.65	24.850	0 00311	24.89	0 031	1 664
20	21.57	35.66	24.858	0 00311	24.94	0 062	1 633
30	21.25	35.67	24.954	0 00302	25.08	0 093	1 602
50	20.27	35.69	25.236	0 00279	25.42	0 151	1 544
75	19.65	35.70	25.406	0 00261	25.74	0 218	1 477
100	19.08	35.70	25.554	0 00247	26.00	0 282	1 413
150	18.17	35.67	25.761	0 00229	26.43	0 401	1 294
200	17.35	35.61	25.917	0 00216	26.80	0 512	1 183
250	16.60	35.55	26.049	0 00205	27.16	0 618	1 077
300	15.77	35.47	26.179	0 00193	27.52	0 717	0 978
400	14.00	35.29	26.418	0 00172	28.21	0 900	0 795
500	11.75	35.00	26.655	0 00152	28.89	1 062	0 633
600	9.80	34.73	26.796	0 00139	29.50	1 207	0 488
700	8.40	34.60	26.920	0 00127	30.10	1 340	0 355
800	7.39	34.50	26.992	0 00120	30.64	1 464	0 231
1 000	6.24	34.43	27.093	0 00111	31.67	1 695	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 17, 24 novembre 1961, 0020 heure locale, 26°42 S, 169°51 E, vent dir. 100°, force 20 n, mer 4, température de l'air 21°C, angle du câble 50°.

Observées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l
0	22.75 *	35.40	24.329
31	22.68	n.f	-
60	22.59	35.40	24.374
85	21.53	35.58	24.809
115	20.58	n.f	-
128	19.95	35.66	25.297
154	19.50	n.f	-
214	18.87	n.f	-
420	14.32	n.f	-
540	10.81	n.f	-

* Température B T

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	$\Delta D 150 - \Delta D$ m. dyn.
0	22.75	35.40	24.329	0 00361	24.32	0 000	0 486
10	22.75	35.40	24.329	0 00361	24.36	0 036	0 450
20	22.72	35.40	24.337	0 00360	24.43	0 072	0 414
30	22.69	35.40	24.346	0 00360	24.47	0 108	0 378
50	22.61	35.40	24.369	0 00359	24.58	0 180	0 306
75	22.00	35.54	24.647	0 00333	24.98	0 266	0 220
100	20.92	35.61	24.999	0 00300	25.44	0 346	0 140
150	19.53	35.68	25.422	0 00262	26.08	0 486	0 000
200	19.02						
250	18.32						
300	17.51						
400	14.96						
500	11.99						
600	9.75						

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 18, 24 novembre 1961, 0830 heure locale, 27°47 S, 169°47 E, vent dir. 95°, force 20 n, mer 3, température de l'air 20°C, angle du câble 25°.

Observées				
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	O ₂ ml/l
0	20.85 *	35.83		
45	20.75	35.80	25.189	
88	19.62	35.78	25.474	5.06
128	19.32	35.78	25.553	
167	18.93	35.78	25.653	4.80
205	18.66	35.77	25.713	
243	18.06	35.76	25.852	4.86
325	16.96	35.72	26.094	
408	14.92	35.38	26.301	4.38
582	10.68	* * 35.10	26.930	4.36
760	08.26	34.59	26.934	4.51
1 042	05.41	34.36	27.142	4.30

* Température B T * * Valeur douteuse

Interpolées				Calculées			
Prof.m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	ΔD 1000 - ΔD
0	20.85	35.83	25.185	0 00279	25.19	0 000	1 759
10	20.85	35.82	25.177	0 00280	25.22	0 028	1 731
20	20.85	35.81	25.170	0 00281	25.26	0 056	1 703
30	20.85	35.81	25.170	0 00281	25.30	0 084	1 675
50	20.65	35.80	25.216	0 00278	25.43	0 140	1 619
75	19.79	35.78	25.430	0 00258	25.77	0 207	1 552
100	19.52	35.78	25.500	0 00253	25.94	0 271	1 488
150	19.11	35.78	25.607	0 00244	26.27	0 395	1 364
200	18.70	35.77	25.703	0 00237	26.58	0 515	1 244
250	18.00	35.76	25.872	0 00222	26.98	0 630	1 129
300	17.32	35.74	26.023	0 00209	27.35	0 738	1 021
400	15.19	35.42	26.271	0 00188	28.04	0 937	0 822
500	12.39	35.05	26.571	0 00160	28.81	1 111	0 648
600	10.37	34.82	26.768	0 00142	29.47	1 261	0 498
700	8.97	34.66	26.878	0 00132	30.05	1 398	0 364
800	7.80	34.54	26.963	0 00124	30.60	1 526	0 233
1 000	5.83	34.38	27.106	0 00109	31.69	1 759	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 19, 24 novembre 1961, 1340 heure locale, 28°37 S, 170°00 E, vent dir. 90°, force 28 n, mer 3, température de l'air 19°5 C, angle du câble 30°.

Observées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l
0	20.99	35.70	25.048
42	20.88	n.f.	-
85	19.79	n.f.	-
130	19.08	n.f.	-
172	18.42	35.77	25.775
214	18.07	35.70	25.808
254	17.36	35.63	25.930
332	14.54	35.41	26.409
407	13.21	n.f.	-
565	10.09	n.f.	-
739	07.20	34.52	27.034
998	04.83	34.47	27.296

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	$\Delta D 1000 - \Delta D$ m. dyn.
0	20.99	35.70	25.048	0 00292	25.05	0 000	1 642
10	20.99	35.71	25.056	0 00292	25.09	0 029	1 613
20	20.99	35.72	25.063	0 00291	25.16	0 058	1 584
30	20.99	35.72	25.063	0 00292	25.19	0 087	1 555
50	20.60	35.74	25.183	0 00281	25.40	0 145	1 497
75	20.03	35.75	25.344	0 00267	25.67	0 213	1 429
100	19.56	35.76	25.475	0 00255	25.91	0 278	1 364
150	18.73	35.77	25.696	0 00235	26.36	0 401	1 241
200	18.22	35.73	25.794	0 00228	26.67	0 517	1 125
250	17.50	35.64	25.903	0 00219	27.01	0 629	1 013
300	15.49	35.51	26.274	0 00185	27.60	0 730	0 912
400	13.34	35.24	26.528	0 00162	28.32	0 903	0 739
500	11.38	34.98	26.709	0 00146	28.95	1 058	0 584
600	9.39	34.74	26.871	0 00131	29.59	1 196	0 446
700	7.72	34.51	26.952	0 00123	30.14	1 323	0 319
800	6.49	34.48	27.100	0 00110	30.75	1 439	0 203
1 000	4.83	34.42	27.257	0 00093	31.86	1 642	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 20, 24 novembre 1961, 2110 heure locale, 29°06 S, 171°02 E, vent dir. 90°, force 18 n, mer 2, température de l'air 18°5 C, angle du câble 30°.

Observées				
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	O ₂ ml/l
0	19.61	35.79	25.485	5.24
43	18.96	35.74	25.615	
85	17.77	35.72	25.898	4.80
126	17.22	35.65	25.978	
168	16.77	35.69	26.116	5.02
207	16.06	35.50	26.136	
244	15.37	35.41	26.224	4.70
321	13.24	35.16	26.486	
400	11.92	35.00	26.623	4.60
572	09.06	34.78	26.957	4.43
761	07.26	34.55	27.049	4.46
1 028	05.42	34.46	27.220	4.08

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	ΔD 1000 - ΔD m. dyn.
0	19.61	35.79	25.485	0 00250	25.49	0 000	1 494
10	19.50	35.77	25.499	0 00252	25.51	0 025	1 469
20	19.35	35.76	25.529	0 00253	25.56	0 050	1 444
30	19.00	35.75	25.612	0 00254	25.59	0 076	1 418
50	18.05	35.73	25.830	0 00218	26.06	0 123	1 371
75	17.90	35.73	25.874	0 00216	26.21	0 177	1 317
100	17.59	35.70	25.927	0 00212	26.37	0 231	1 263
150	16.97	35.60	26.000	0 00206	26.67	0 336	1 158
200	16.26	35.52	26.105	0 00198	26.99	0 437	1 057
250	15.27	35.40	26.239	0 00186	27.36	0 533	0 961
300	13.75	35.22	26.427	0 00169	27.77	0 622	0 872
400	11.92	35.00	26.623	0 00152	28.43	0 783	0 711
500	10.23	34.88	26.773	0 00133	29.09	0 925	0 569
600	8.69	34.74	26.984	0 00119	29.72	1 051	0 443
700	7.72	34.61	27.030	0 00115	30.23	1 169	0 325
800	6.97	34.53	27.075	0 00112	30.73	1 283	0 211
1 000	5.58	34.47	27.208	0 00099	31.80	1 494	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 21, 25 novembre 1961, 0420 heure locale, 28°37 S, 172°04 E, vent dir. 90°, force 18 n, mer 3, température de l'air 19°C, angle du câble 30°

Observées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l
0	19.72	35.78	25.448
49	18.30	35.70	25.751
98		35.61	
144	16.14	35.51	26.126
240	14.47	35.35	26.375
288	13.73	35.23	26.439
386	11.37	34.95	26.688
486	10.10	34.78	26.782
686	07.13	34.67*	-
885	05.99	34.45	27.142
1185	04.30	34.47	27.356

* Valeur douteuse

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	$\Delta D 1000$ - ΔD m. dyn.
0	19.72	35.78	25.448	0 00254	25.45	0 000	1 438
10	19.72	35.78	25.448	0 00254	25.49	0 025	1 413
20	19.72	35.78	25.448	0 00255	25.53	0 051	1 387
30	19.60	35.77	25.457	0 00253	25.60	0 076	1 362
50	18.30	35.70	25.751	0 00226	26.00	0 124	1 314
75	17.45	35.65	25.922	0 00202	26.35	0 178	1 260
100	16.85	35.61	26.036	0 00189	26.61	0 226	1 212
150	16.00	35.50	26.150	0 00193	26.81	0 322	1 116
200	15.10	35.42	26.291	0 00180	27.18	0 415	1 023
250	14.29	35.33	26.398	0 00171	27.52	0 503	0 935
300	13.50	35.19	26.457	0 00150	27.97	0 583	0 855
400	11.14	34.92	26.707	0 00144	28.51	0 730	0 708
500	9.86	34.75	26.802	0 00136	29.06	0 870	0 568
600	8.30	34.60	26.935	0 00124	29.66	1 000	0 438
700	6.99	34.48	27.032	0 00114	30.24	1 119	0 319
800	6.41	34.45	27.086	0 00110	30.75	1 231	0 207
1000	5.34	34.45	27.221	0 00097	31.82	1 438	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 22, 25 novembre 1961, 1150 heure locale, 27°36 S, 172°04 E, vent dir. 90°, force 22 n, mer 3, température de l'air 20°C, angle du câble 40°.

Observées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l
0	20.82	35.77	25.147
40	20.75	n.f	-
80	19.72	n.f	-
120	19.59	35.77	25.474
160	18.10	35.72	25.816
196	17.78	35.75 *	
234	17.14	35.63	25.982
311	14.94	35.34	26.265
394	13.38		
569	09.52		
751	07.13	34.49	27.020
1031	05.04	34.44	27.248

* Valeur douteuse

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	ΔD 1000 - ΔD m. dyn.
0	20.82	35.77	25.147	0 00283	25.15	0 000	1 619
10	20.82	35.77	25.147	0 00283	25.19	0 028	1 591
20	20.82	35.77	25.147	0 00283	25.14	0 057	1 562
30	20.82	35.77	25.147	0 00284	25.27	0 085	1 534
50	20.41	35.77	25.258	0 00274	25.47	0 141	1 478
75	19.77	35.77	25.427	0 00259	25.76	0 207	1 412
100	19.64	35.77	25.461	0 00256	25.90	0 272	1 347
150	18.26	35.74	25.792	0 00226	26.46	0 392	1 227
200	17.73	35.68	25.877	0 00220	26.76	0 504	1 115
250	16.60	35.57	26.065	0 00203	27.18	0 610	1 009
300	15.10	35.38	26.261	0 00186	27.59	0 707	0 912
400	13.25	35.23	26.539	0 00161	28.33	0 880	0 739
500	10.58	34.84	26.745	0 00142	29.00	1 032	0 587
600	8.96	34.66	26.880	0 00130	29.60	1 168	0 451
700	7.67	34.54	26.982	0 00120	30.18	1 293	0 326
800	6.66	34.46	27.061	0 00112	30.73	1 409	0 210
1000	5.21	34.43	27.221	0 00097	31.82	1 619	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 23, 25 novembre 1961, 1620 heure locale, 26°42 S, 172°01 E, vent dir. 80°, force 18 n, mer 3, angle du câble 25°.

Observées				
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	O ₂ ml/l
0	21.57	35.65	24.850	5.16
45	19.92	35.76	25.381	
87	19.16	35.77	25.586	4.98
130	18.47	35.77	25.763	
174	17.93	35.75	25.882	5.02
217	17.53	35.70	25.941	
261	16.67	35.57	26.049	5.02
354	14.91	35.38	26.303	
442	-	35.14		4.39
630	09.32	34.83*	26.953*	4.53
820	06.95	34.47	27.030	4.62
1116	04.73	34.41	27.261	4.17

* Valeurs douteuses

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	ΔD 1000 - ΔD m. dyn.
0	21.57	35.65	24.850	0.00311	24.85	0.000	1.658
10	21.57	35.68	24.873	0.00310	24.91	0.031	1.627
20	21.57	35.71	24.896	0.00307	24.99	0.062	1.596
30	20.65	35.73	25.163	0.00282	25.29	0.091	1.567
50	19.75	35.76	25.426	0.00258	25.64	0.145	1.513
75	19.31	35.77	25.548	0.00247	25.88	0.208	1.450
100	18.93	35.77	25.645	0.00239	26.08	0.269	1.389
150	18.18	35.76	25.827	0.00223	26.49	0.385	1.273
200	17.69	35.72	25.918	0.00216	26.80	0.494	1.164
250	16.91	35.61	26.022	0.00208	27.13	0.600	1.058
300	15.97	35.49	26.149	0.00197	27.47	0.701	0.957
400	13.90	35.25	26.419	0.00173	28.20	0.886	0.772
500	11.74	35.02	26.673	0.00150	28.91	1.048	0.610
600	9.80	34.80	26.851	0.00134	29.56	1.190	0.468
700	8.36	34.63	26.950	0.00124	30.13	1.318	0.340
800	7.13	34.49	27.020	0.00117	30.67	1.439	0.219
1000	5.31	34.39	27.177	0.00102	31.77	1.658	0.000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 24, 25 novembre 1961, 2250 heure locale, 25°37 S, 172°03 E, vent dir. 90°, force 22 n, mer 3, température de l'air 19°5 C, angle du câble 30°.

Observées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l
0	20.97	35.75	25.092
44	20.90	35.75	25.111
88	18.59	35.72	25.693
130	17.74	35.69	25.882
173	17.16	35.65	25.993
215	16.34	35.52	26.087
256	15.69	35.43	26.166
344	14.25	35.28	26.368
435	12.25	35.12	26.652
623	08.48	34.78 *	
814	06.06	n.f	-
1107	04.11	34.48	27.384

* Valeur douteuse

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	ΔD 1000 - ΔD m. dyn.
0	20.97	35.75	25.092	0 00288	25.09	0 000	1 558
10	20.97	35.75	25.092	0 00288	25.14	0 029	1 529
20	20.97	35.75	25.092	0 00289	25.18	0 058	1 500
30	20.97	35.75	25.092	0 00289	25.22	0 087	1 471
50	20.25	35.74	25.278	0 00272	25.49	0 143	1 415
75	18.80	35.73	25.648	0 00238	25.98	0 206	1 352
100	18.31	35.71	25.757	0 00228	26.20	0 265	1 293
150	17.45	35.67	25.939	0 00213	26.60	0 375	1 183
200	16.66	35.57	26.051	0 00203	26.94	0 479	1 079
250	15.76	35.44	26.159	0 00194	27.27	0 578	0 980
300	15.00	35.35	26.260	0 00186	27.59	0 673	0 885
400	12.99	35.16	26.536	0 00161	28.33	0 847	0 711
500	10.85	34.90	26.744	0 00142	29.00	0 998	0 560
600	8.91	34.70	26.919	0 00126	29.64	1 132	0 426
700	7.43	34.53	27.010	0 00117	30.21	1 254	0 304
800	6.22	34.46	27.119	0 00106	30.79	1 366	0 192
1000	4.65	34.45	27.301	0 00088	31.92	1 558	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 26, 26 novembre 1961, 1025 heure locale, 23°37 S, 172°06 E, vent force 22 n, dir. 90°, mer 3, température de l'air 21°C, angle du câble 50°.

Observées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l
0	23.67	35.21	24.178
44	23.45	-	
66	23.22	35.38	
95	21.70	n.f	
118	20.86	35.64	25.037
136	20.34	n.f	
160	19.99	n.f	
198	18.85	n.f	
332	15.79	n.f	26.482
481	13.26	35.16	
609	08.85	34.65	

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	$\Delta D_{600} - \Delta D$ m. dyn.
0	23.67	35.21	23.918	0 00400	23.92	0 000	1 399
10	23.67	35.22	23.925	0 00400	23.96	0 040	1 359
20	23.67	35.23	23.933	0 00399	24.02	0 080	1 319
30	23.61	35.26	23.973	0 00396	24.10	0 120	1 279
50	23.38	35.32	24.086	0 00386	24.30	0 198	1 201
75	23.00	35.44	24.286	0 00367	24.62	0 292	1 107
100	21.55	35.57	24.796	0 00320	25.23	0 378	1 021
150	20.12	35.66	25.252	0 00278	25.91	0 527	0 872
200	18.80	35.64	25.580	0 00248	26.46	0 659	0 740
250	17.53	35.59	25.857	0 00223	26.97	0 777	0 622
300	16.45	35.51	26.054	0 00206	27.38	0 884	0 515
400	14.61	35.30	26.306	0 00184	28.09	1 079	0 320
500	12.75	35.10	26.538	0 00163	28.77	1 253	0 146
600	9.00	34.67	26.880	0 00130	29.60	1 399	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 27, 26 novembre 1961, 1600 heure locale, 23°33 S, 171°00 E, vent dir. 110°, force 21 n, mer 3, température de l'air 21°C, angle du câble 40°, puis 45°.

Observées				
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	O ₂ ml/l
0	22.67	35.49	-	
36	22.53	35.51	24.475	
71	22.35	n.f	-	
130	18.24	35.70	25.766	
160	17.91	35.67	25.826	5.61
188	17.85	35.63	25.810	
214	17.25	35.58	25.917	4.74
272	15.62	35.38	26.143	
330	14.17	35.20	26.323	4.76
461	11.14	35.03*	26.792	
610	08.17	n.f	-	
855	05.39	34.40	27.176	4.93

* Valeur douteuse

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	ΔD 1000 - ΔD m. dyn.
0	22.67	35.49	24.420	0 00352	24.42	0 000	1 638
10	22.67	35.49	24.420	0 00352	24.46	0 035	1 603
20	22.65	35.50	24.433	0 00351	24.52	0 070	1 568
30	22.60	35.51	24.456	0 00350	24.57	0 105	1 533
50	22.42	35.55	24.537	0 00343	24.74	0 175	1 463
75	21.75	35.62	24.778	0 00321	25.10	0 257	1 381
100	18.92	35.69	25.587	0 00244	26.03	0 328	1 310
150	17.95	35.68	25.823	0 00224	26.48	0 445	1 193
200	17.73	35.61	25.824	0 00225	26.70	0 557	1 081
250	16.15	35.46	26.084	0 00201	27.20	0 664	0 976
300	14.94	35.28	26.219	0 00190	27.54	0 761	0 877
400	12.50	35.04	26.542	0 00160	28.34	0 936	0 702
500	10.29	34.82	26.781	0 00138	29.03	1 086	0 552
600	8.34	34.62	26.945	0 00123	29.67	1 216	0 422
700	6.92	34.48	27.042	0 00113	30.24	1 334	0 304
800	5.86	34.41	27.126	0 00105	30.80	1 443	0 195
1 000	4.47	34.41	27.290	0 00089	31.90	1 638	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 28, 26 novembre 1961, 2115 heure locale, 23°29 S, 170°00 E, vent dir. 100°, force 16 n, mer 3, température de l'air 21°5 C, angle du câble 25°.

Observées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l
0	22.67	35.48	24.413
47	22.08	35.62	24.685
92	19.70	35.71	25.401
139	18.53	n.f	-
186	18.03	35.65	25.779
233	17.62	35.65	25.881
279	14.71	35.29	26.277
374	13.74	n.f	-
466	11.02	n.f	-
651	07.26	34.62 *	27.105
838	05.80	34.40	27.126
1131	04.12	34.44	27.351

* Valeur douteuse

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	$\delta_{cc/g}$	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	$\Delta D 1000 - \Delta D$ m. dyn.
0	22.67	35.48	24.413	0 00353	24.41	0 000	1 635
10	22.67	35.51	24.436	0 00350	24.48	0 035	1 600
20	22.67	35.54	24.458	0 00349	24.54	0 070	1 565
30	22.50	35.57	24.529	0 00343	24.65	0 105	1 530
50	22.06	35.63	24.699	0 00327	24.91	0 172	1 463
75	21.25	35.69	24.969	0 00302	25.30	0 250	1 385
100	19.40	35.71	25.479	0 00255	25.91	0 320	1 315
150	18.39	35.66	25.698	0 00236	26.35	0 442	1 193
200	17.94	35.66	25.810	0 00226	26.69	0 558	1 077
250	16.24	35.63	25.896	0 00191	27.30	0 662	0 973
300	14.45	35.26	26.310	0 00181	27.64	0 755	0 880
400	13.20	35.15	26.487	0 00166	28.27	0 929	0 706
500	9.81	34.77	26.826	0 00134	29.08	1 079	0 556
600	7.93	34.56	26.960	0 00121	29.69	1 206	0 429
700	6.77	34.46	27.046	0 00113	30.24	1 323	0 312
800	6.06	34.41	27.100	0 00108	30.76	1 433	0 202
1000	4.84	34.41	27.242	0 00095	31.84	1 635	0 000

LA DUNKERQUOISE : Croisière "France", STATION 29, 27 novembre 1961, 0225 heure locale, 23°27 S, 169°00 E, vent dir. 90°, force 20 n, température de l'air 21°5 C, angle du câble 25°.

Observées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l
0	23.47	35.19	23.962
45	23.46	-	-
88	22.62	35.32	24.305
128	21.57	35.52	24.752
170	20.79	35.64	25.056
211	19.88	35.62	25.285
255	18.28	35.58	25.664
345	16.81	35.32	25.823
438	15.07	35.24	26.160
630 *	08.80 *	34.87 *	27.069
829	06.30	34.43	27.085
1128	04.22	n.f	-

* Post renversement

Interpolées				Calculées			
Prof. m	T°C	S‰ g/kg	σ_t g/l	δ cc/g	$\sigma_{s,t,p}$ g/l	$\sum \Delta D$ m. dyn.	ΔD 1000 - ΔD m. dyn.
0	23.47	35.19	23.962	0 00396	23.96	0 000	1.965
10	23.47	35.19	23.962	0 00396	24.00	0 040	1 925
20	23.47	35.20	23.969	0 00396	24.05	0 079	1 886
30	23.47	35.21	23.977	0 00395	24.10	0 119	1 846
50	23.43	35.23	24.013	0 00393	24.22	0 198	1 767
75	23.00	35.29	24.249	0 00378	24.50	0 294	1 671
100	22.39	35.40	24.431	0 00355	24.86	0 386	1 579
150	21.13	35.62	24.889	0 00307	25.60	0 551	1 414
200	20.39	35.63	25.158	0 00289	26.03	0 700	1 265
250	18.38	35.58	25.639	0 00244	26.74	0 834	1 131
300	17.56	35.50	25.781	0 00232	27.10	0 953	1 012
400	15.85	35.27	26.008	0 00213	27.78	1 175	0 790
500	12.65	35.08	26.543	0 00163	28.77	1 363	0 602
600	9.44	34.71	26.840	0 00134	29.55	1 512	0 453
700	7.84	34.53	26.951	0 00123	30.14	1 640	0 325
800	6.60	34.44	27.054	0 00113	30.71	1 759	0 206
1000	4.92	34.43	27.255	0 00093	31.86	1 965	0 000

III - DISTRIBUTIONS EN SURFACE ET PROFONDES

DISTRIBUTIONS EN SURFACE

Les répartitions horizontales de la température, de la salinité et de la densité, telles qu'elles apparaissent des résultats de la croisière "France", sont représentées figures 2-4.

a - Température

La température, figure 2, est comprise entre 24°C et 20°C, les températures les plus élevées n'étant pas observées dans le nord de la zone étudiée, mais au voisinage de la station 4, vers 26°S et 166°E. Le gradient horizontal de température est sensiblement le même partout ; il varie entre 0,5°C et 1,0°C pour 60 milles, les isothermes n'ayant pas une distribution latitudinale mais une distribution de "langue", deux zones d'eau chaude s'étendant d'ouest en est, l'une vers 24°S et l'autre vers 27°S. L'isotherme 23°C qui à l'est de 169°E est sensiblement à la même latitude que l'isotherme 22,5°C de la croisière "Choiseul" (ROTSCHI 1960), est située environ 30 milles plus au sud que la 22°C de "Choiseul" dans l'ouest de la région étudiée. L'isotherme 22°C de "France" est en moyenne 60 milles plus sud que son homologue de "Choiseul" à l'ouest de 170°E et 60 milles plus nord à l'est. D'une manière générale, il apparaît qu'à l'ouest de 170°E les eaux rencontrées pendant la croisière "France" sont environ 1°C plus chaudes que pendant la croisière "Choiseul" ; cette remarque ne s'applique cependant pas à la partie sud-est de la zone étudiée, où les eaux sont sensiblement plus froides.

Par rapport à la croisière "Bounty" (ROTSCHI 1958) les températures de "France" sont également plus élevées.

Il est à noter que les réchauffements observés correspondent au réchauffement estival, et sont donc parfaitement normaux.

b - Salinité

La salinité, figure 3, varie entre 35,20 et 35,80‰ la forme des isohalines étant sensiblement la même que celle des isothermes, et rappelant une distribution en "langue", un noyau de basse salinité centré au sud de la Nouvelle-Calédonie s'étendant en direction de l'est au niveau de la latitude 24°S et vers l'est Sud-est au niveau de 26°S. Il faut remarquer que les salinités observées en surface, en novembre 1961, sont particulièrement basses puisque toutes les croisières exécutées en mer de Corail permettaient de situer l'isohaline 35,20‰ à une latitude sud jamais supérieure à 20°S. C'est ainsi que dans la région où, au cours de "Choiseul" on avait trouvé des salinités comprises entre 35,75 et 35,80‰, "France" indique une salinité de 35,20‰ ; de même, l'isohaline 35,60‰ de "France" est située entre les isohalines 35,80 et 35,85‰ de "Choiseul". La différence de salinité entre les deux croisières qui est de 0,50‰ entre 24°S et 25°S est encore de 0,20‰ au sud, vers 29°S.

Par rapport à la croisière "Bounty" les différences sont de même ordre, mais inversées. En effet, au cours de "Bounty", c'est au sud que l'on avait rencontré les eaux les moins salées liées à un courant sortant de la mer de Tasman, les eaux voisines du sud de la Nouvelle-Calédonie étant très salées, entre 35,70 et 35,80‰ où "France" donne 35,20‰.

La basse salinité superficielle caractéristique de la croisière "France", est liée à la pénétration en mer de Corail et à son extension vers le sud d'une masse d'eau d'origine équatoriale chaude mais peu salée. Tout au long de 1961 cette eau tropicale a pu être décelée à proximité immédiate de la côte ouest de la Nouvelle-Calédonie, tandis qu'au cours des années antérieures, comme élément constitutif de la couche superficielle, elle n'était jamais présente à plus de 50 % à 20°S.

c - Densité

La densité superficielle, figure 4, est comprise entre 1,0235 et 1,0255. Les isopycnes ont des formes très voisines de celles des isohalines et des isothermes. La distribution en "langue" apparaît encore de manière évidente.

A la latitude à laquelle on a trouvé au cours de "Choiseul" des eaux ayant un sigma-t compris entre 24,0 et 24,5 g/l, on a rencontré pendant "France" des eaux ayant un sigma-t inférieur à 24,0 g/l. De même, toutes les isopycnes de "France" sont situées plus au sud que les isopycnes correspondantes de "Choiseul".

La différence est du même ordre entre "Bounty" et "France" ; au cours de "Bounty" d'ailleurs, le sigma-t de surface avait peu varié entre 24,0 g/l et 24,9 g/l, toutes les stations situées au sud de 25°S indiquant une densité supérieure à 1,0245. D'une manière générale, les eaux superficielles de "France" sont systématiquement plus légères que celles de "Bounty".

La différence entre "France" d'une part et "Bounty" et "Choiseul" d'autre part est due à deux facteurs qui se conjuguent : les eaux superficielles sont moins salées et plus chaudes pendant la dernière croisière que pendant les deux précédentes.

d - Dynamique

La topographie dynamique de la surface par rapport à 600 décibars est représentée figure 5. Elle fait apparaître, centrée autour de 169°E, une zone de convergence dont l'arête est en forme d'équerre orientée nord-sud le long de 169°E et ouest-est vers 24°S.

Les courants géostrophiques rarement supérieurs à 0,5 nœuds assurent un flux d'eau vers l'ouest au nord de 24°S et vers l'est au sud.

Cette convergence, déjà observée au cours des croisières "Bounty" et "Choiseul", se déplace en fonction des saisons (ROTSCHI 1962). C'est ainsi que lors de "France" sa position est plus méridionale que pendant les deux croisières précédentes. Cependant, l'allure générale de la circulation reste la même.

Le bilan des flux d'eau entre les stations extrêmes de la croisière est schématisé figure 6. Il apparaît qu'entre la surface et 1 000 m de profondeur, les transports les plus importants ont lieu dans la partie orientale de la zone étudiée, le bilan des entrées et des sorties en mer de Tasman, à travers les stations 29 et 8, étant de 9 millions m³/sec transportés vers l'est. C'est la première observation d'un tel déplacement vers l'est depuis le début des opérations françaises dans cette partie du Pacifique (ROTSCHI, 1962).

PROPRIÉTÉS DU MAXIMUM DE SALINITÉ

Comme dans tout le Pacifique sud-ouest, la distribution verticale de la salinité est caractérisée par un maximum intermédiaire dont la profondeur est comprise entre 100 m et 200 m et qui est lié à l'eau du Pacifique tropical central.

Ce maximum est associé à un sigma-t voisin de 25,6 g/l. La topographie de la surface isopycne 25,6 représentée figure 7, est très voisine de la topographie dynamique de la surface. La circulation est bien isentropique.

La distribution de la salinité sur la surface isopycne 25,6, figure 8, a elle aussi l'allure générale des distributions superficielles examinées par ailleurs.

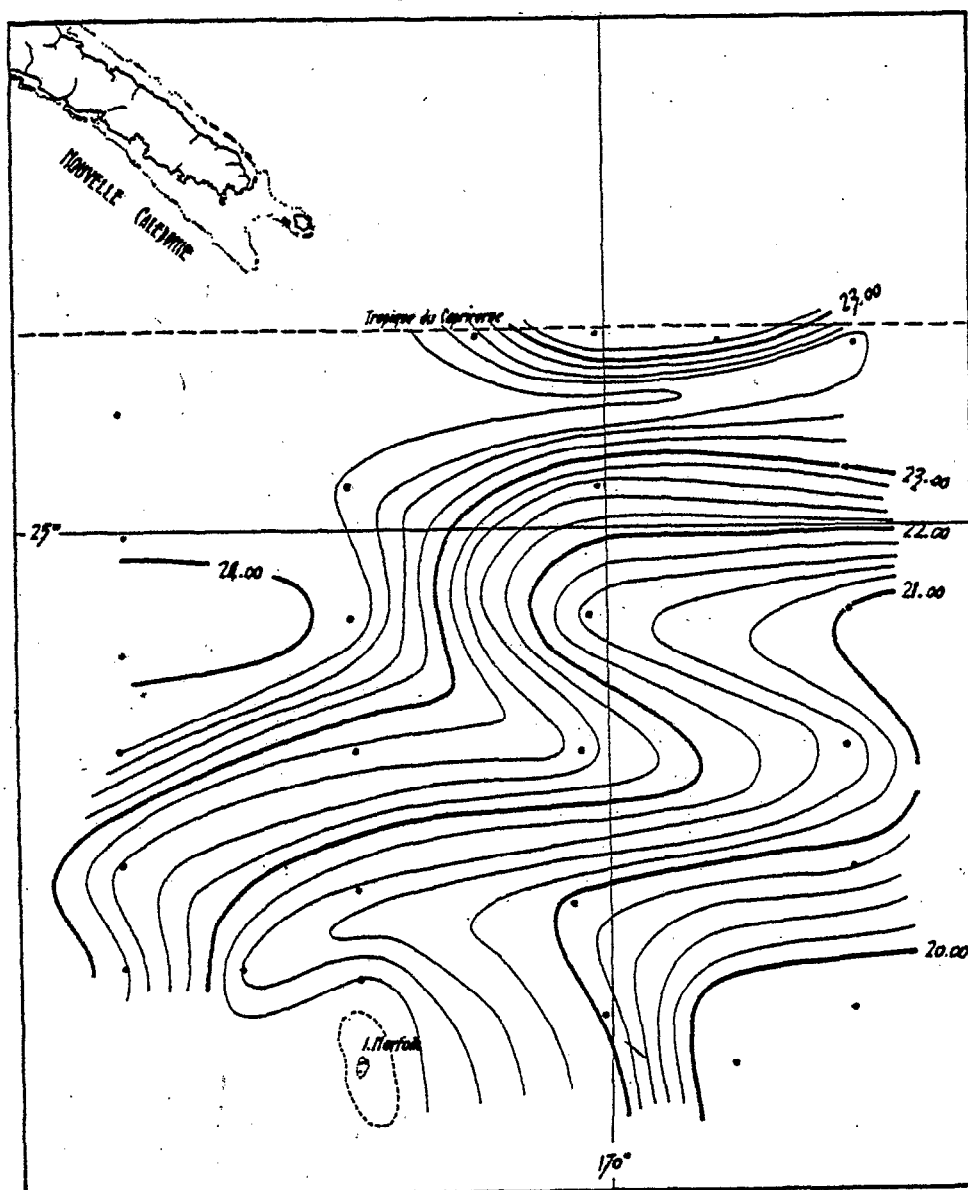


Figure 2 : Distribution superficielle de la température

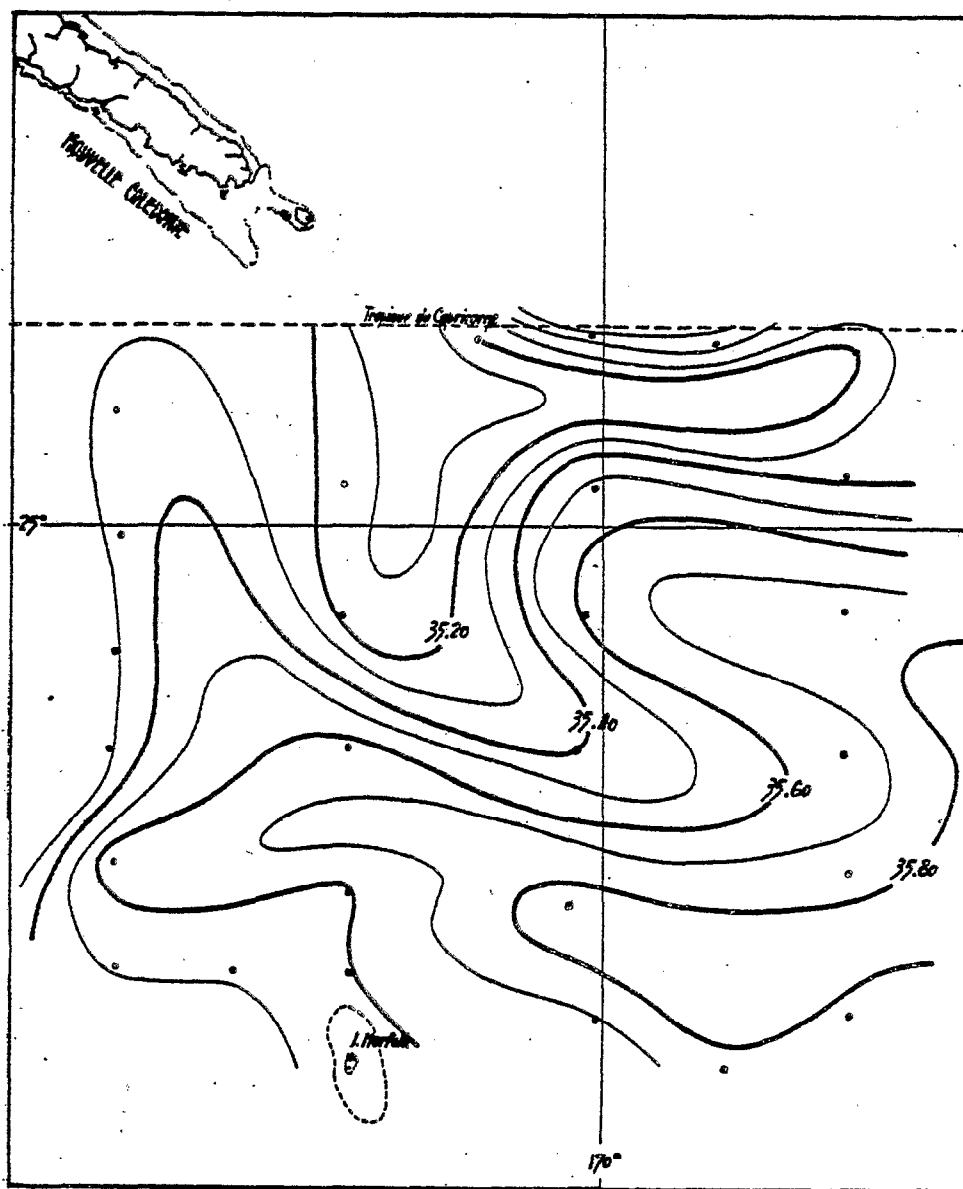


Figure 3 : Distribution superficielle de la salinité

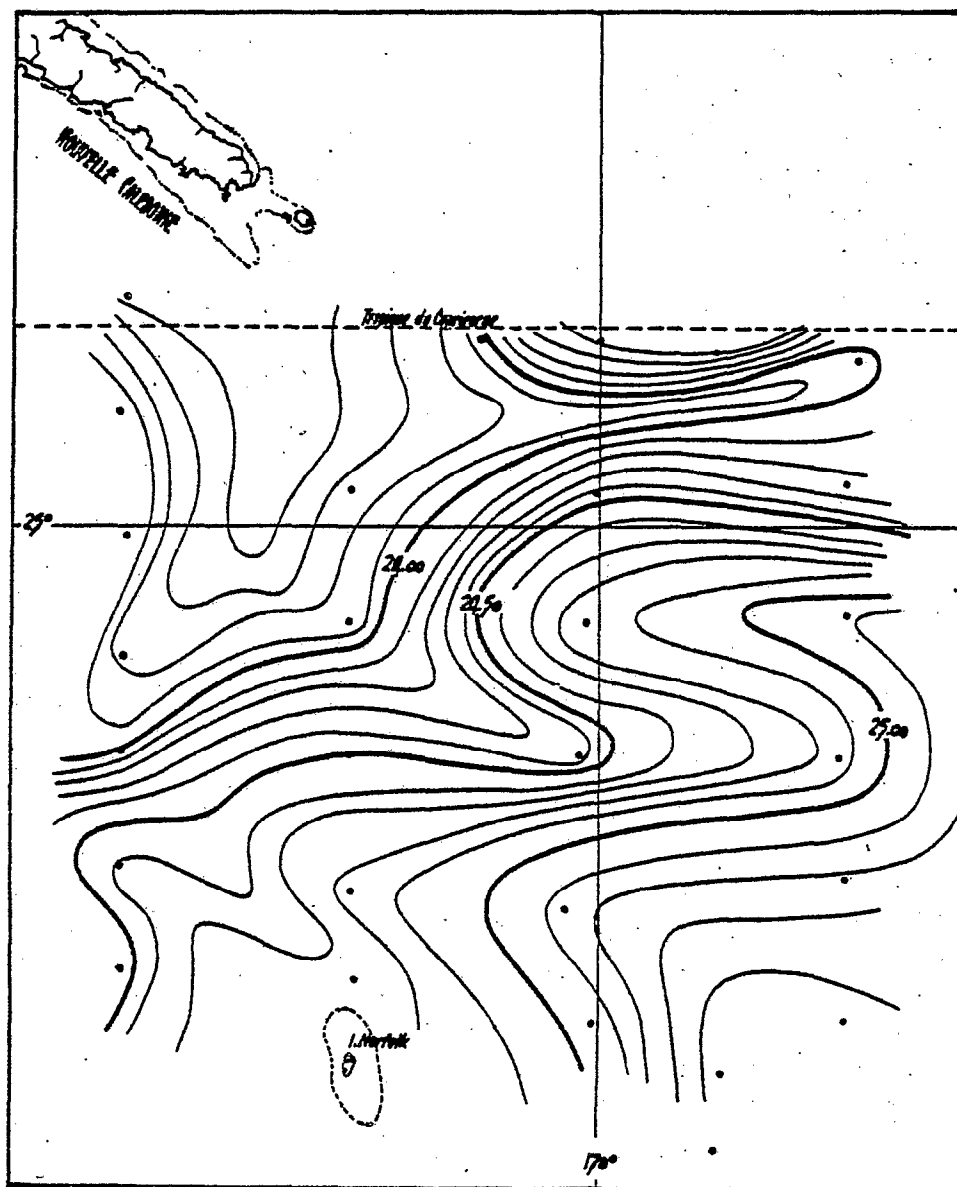


Figure 4 : Distribution superficielle de σ_T

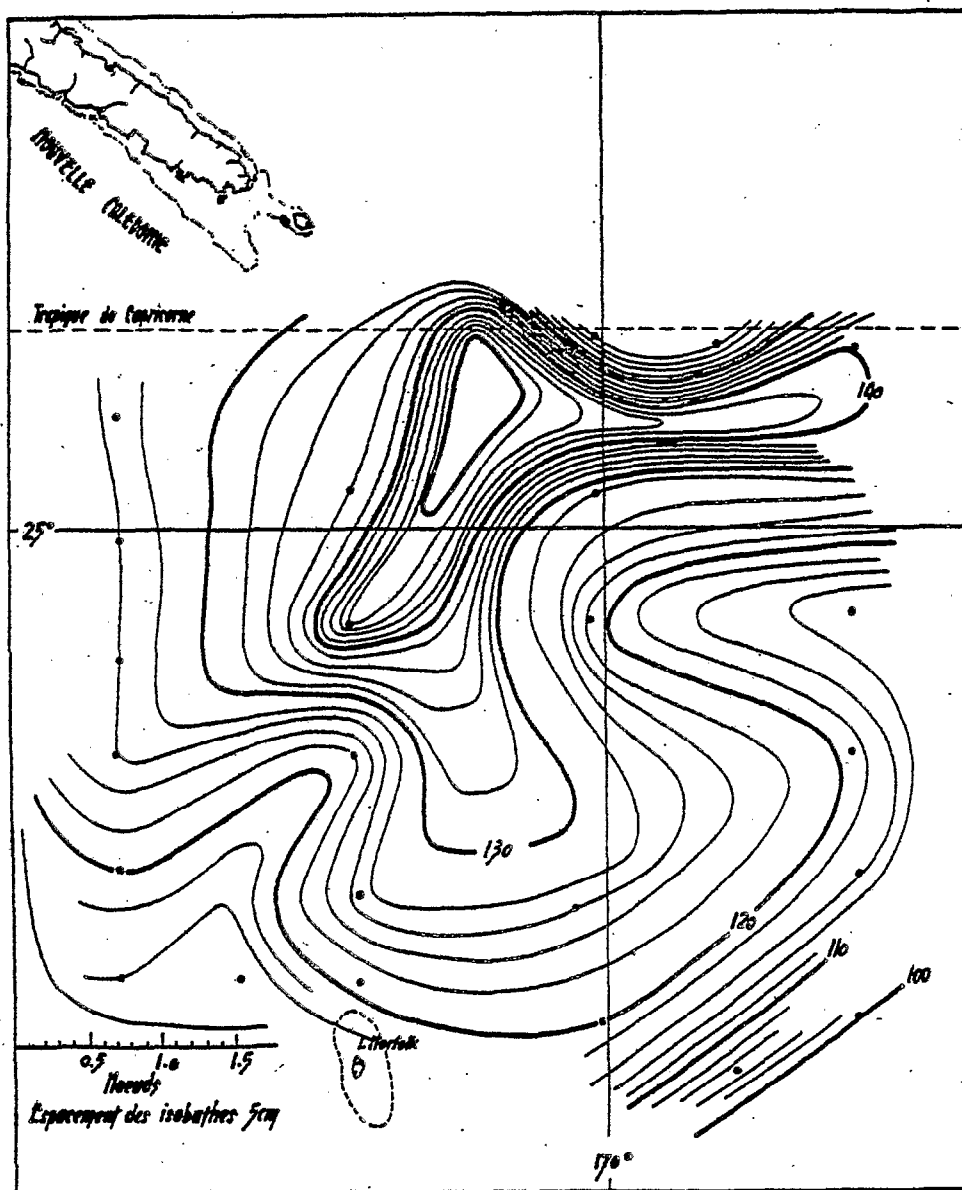


Figure 5 : Topographie dynamique de la surface par rapport à 600 décibars

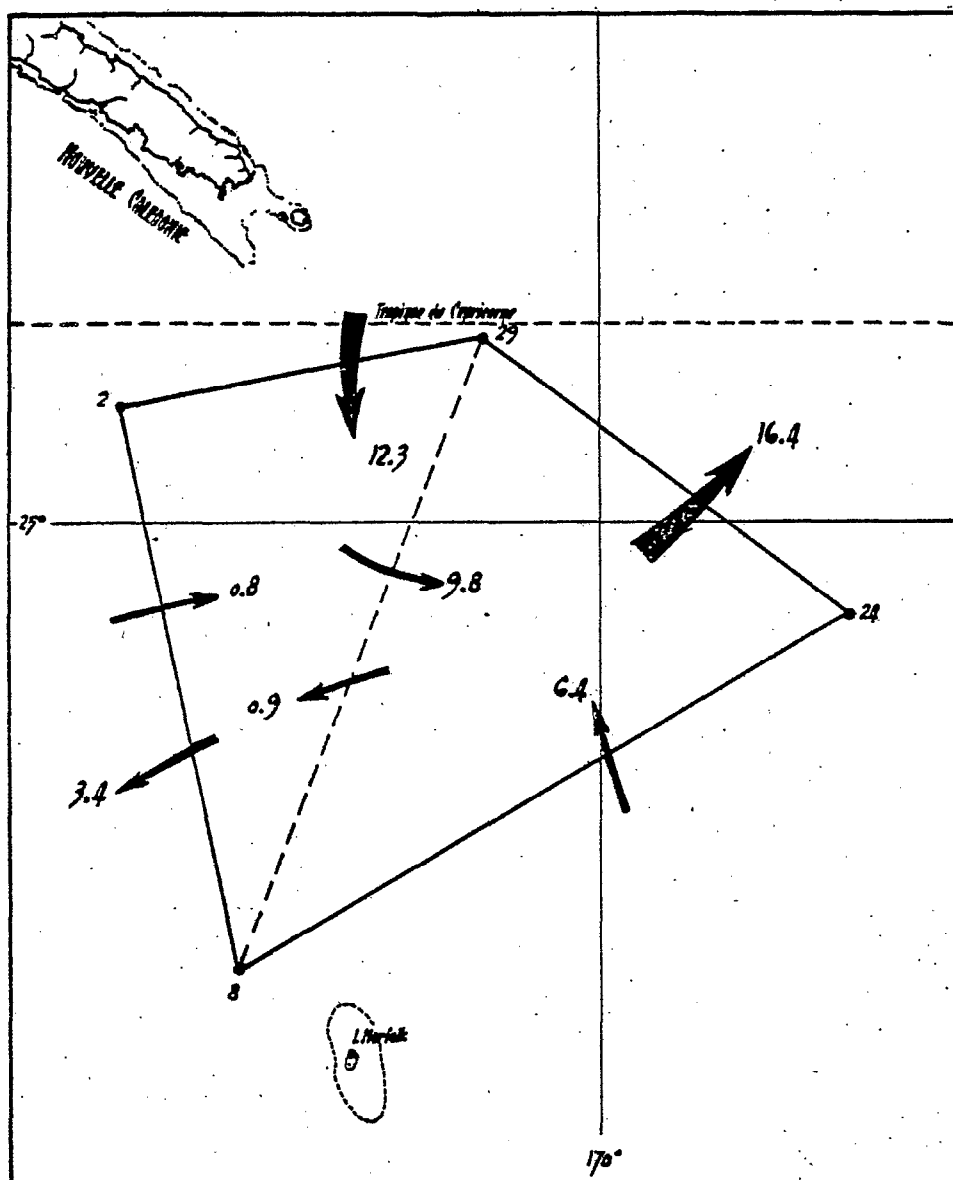


Figure 6 : Bilan des transports de masse en $10^6 \text{ m}^3/\text{sec}$ entre 0 et 1000 m

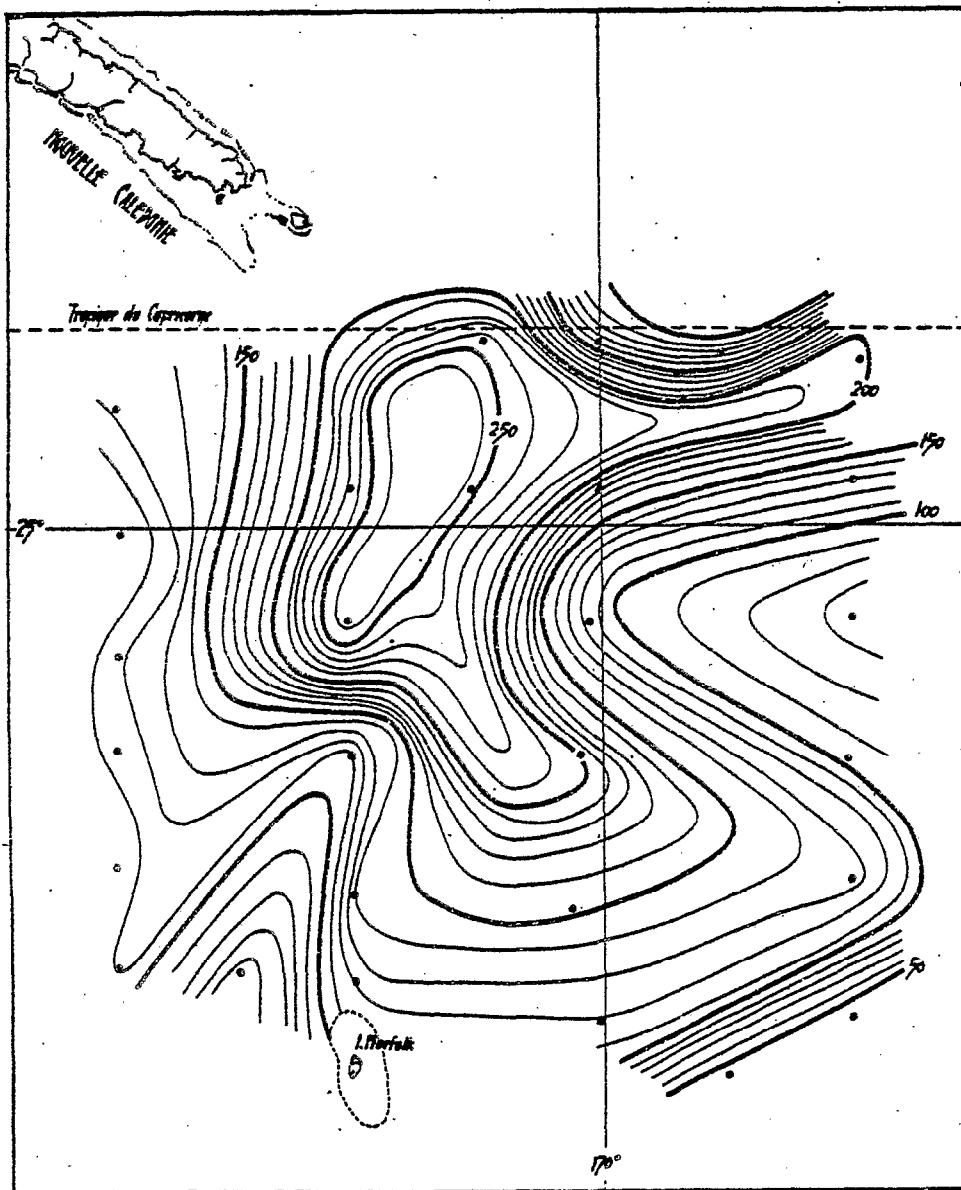


Figure 7 : Topographie de l'isopycne 25,6

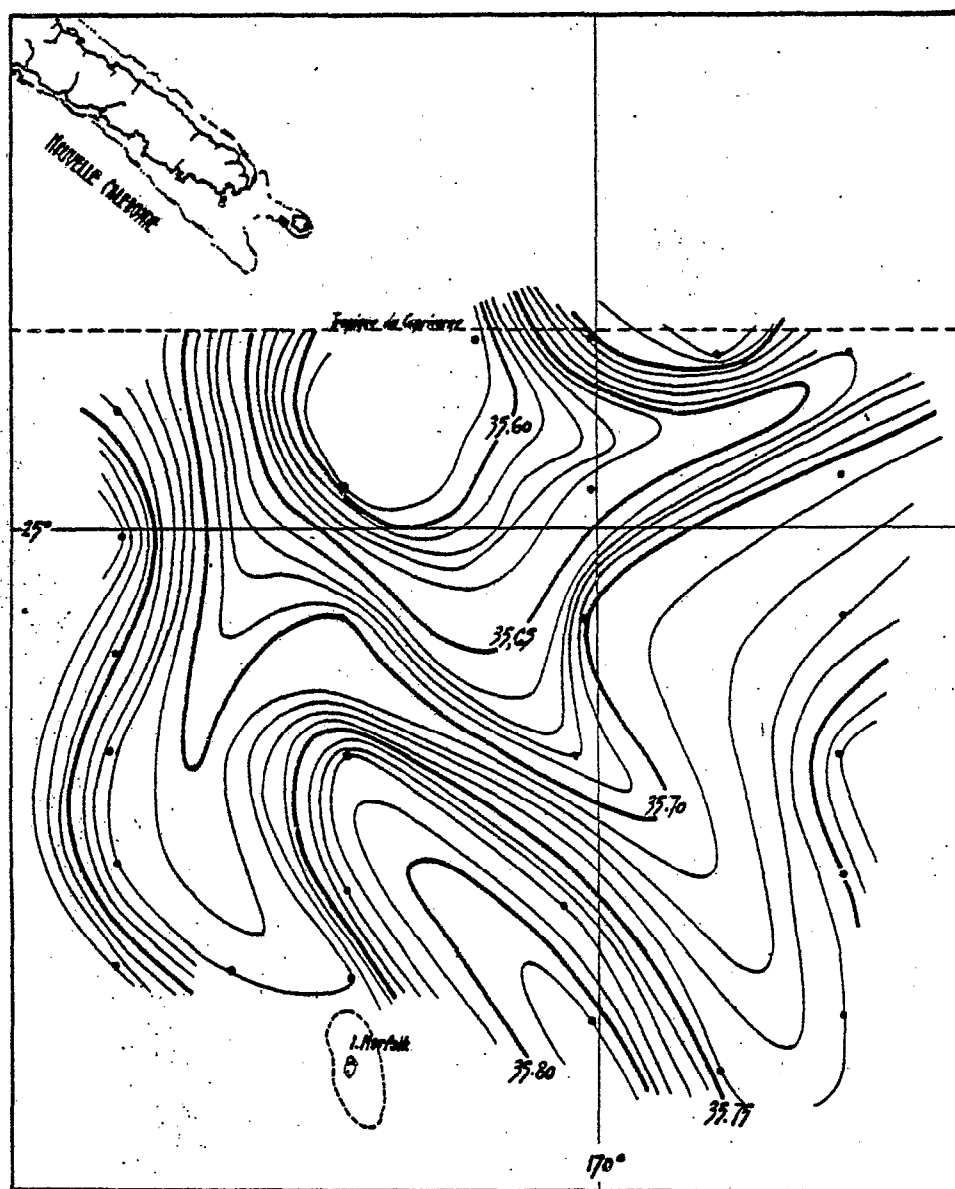


Figure 8 : Distribution de la salinité sur l'isopycne 25,6

DISTRIBUTIONS PROFONDES

La distribution verticale des variables étudiées est représentée pour quelques coupes sélectionnées dans les pages suivantes.

a - Température

Les figures 9, 10, 11 et 12 représentent la distribution jusqu'à 1 000 m de la température respectivement le long des méridiens 168°E, 170°E et 172°E ainsi qu'entre les stations 5 et 26, de part et d'autre de 25°S.

Les trois coupes longitudinales révèlent un approfondissement sensible de l'isotherme 20°C du sud vers le nord. C'est ainsi que dans la coupe de la figure 9, cette isotherme qui est entre 70 et 100 m aux stations 9 à 11 descend au voisinage de 200 m aux stations 12 et 13. Il en est de même dans la coupe de la figure 11 ; l'isotherme 20°C qui est superficielle au voisinage de la station 21 descend à 150 m de profondeur à la station 26, sa pente étant sensiblement régulière de la station 23 à la station 26. La coupe de la figure 10 par contre fait apparaître seulement 2 minima de profondeur aux stations 15 et 17.

Le long de 168°E, figure 9, les isothermes plus froides jusqu'à 12°C, ont des formes similaires, bien que leur profondeur varie moins, seul un minimum aux stations 12 et 10 restant encore sensible ; par contre leur profondeur diminue sensiblement à la station 13. A 170°E, les variations de profondeur des isothermes plus froides que 20°C sont beaucoup plus faibles, toutes ces lignes accusant un maximum de profondeur à la station 18. Par contre, le long de 172°E la forme des isothermes est sensiblement la même tout au long de la coupe, à profondeur égale la température étant toujours plus élevée à la station 26 qu'à la station 21. Enfin, dans la coupe orientale, jusque vers 500 m les isothermes sont généralement moins profondes que dans les deux autres coupes.

La coupe entre les stations 5 et 26, de part et d'autre de 25°S, figure 12, montre que la profondeur des isothermes, pour les températures inférieures à 20°C, varie peu avec la longitude, les lignes se rapprochant légèrement de la surface entre 168°E et 172°E ; par contre à la station 5 elles sont toutes moins profondes, tout au moins jusqu'à 9°C, vers 600 m.

b - Salinité

Les coupes de salinité le long des mêmes radiales font apparaître l'existence d'un noyau à salinité maximale dont la profondeur est comprise entre 100 m et 200 m, et qui se rapproche de la surface à la limite orientale de la zone étudiée.

Le long de 168°E, figure 13, on voit apparaître une masse de salinité inférieure à 35,20‰ qui intéresse les 100 premiers mètres des stations 12 et 13. L'isohaline 35,50‰ inférieure indique un maximum de profondeur à la station 12 ; les autres isohalines ont une forme similaire qui, jusque vers 700 m, suit celles des isothermes. Le noyau de basse salinité correspond à l'enfoncement de l'isotherme, tandis que la diminution de profondeur de l'isotherme 20°C (figure 9) coïncide avec une réduction de la profondeur du noyau de salinité maximale vers le sud.

La distribution de la salinité le long de 170°E, figure 14, montre que toutes les isohalines profondes correspondant à une salinité inférieure à 35,60‰ ont des formes similaires à celles des isothermes de la même coupe. Dans les couches superficielles, les deux noyaux de basse salinité correspondent également à des noyaux d'eau chaude. La profondeur du noyau salé est maximale à la station 15, minimale à la station 16, augmente à la station 17 pour diminuer ensuite vers les stations plus septentrionales. Ce noyau salé semble donc étroitement associé à l'isotherme 20°C dont la profondeur suit les mêmes fluctuations.

Les mêmes remarques s'appliquent à la distribution de la salinité le long du méridien 172°E, figure 15. A part un maximum à peine prononcé à la station 23, la profondeur des isohalines correspondant à une salinité profonde inférieure à 35,60‰ diminue régulièrement du nord vers le sud, la forme des isohalines étant très proche de celle des isothermes. Le noyau du maximum de salinité se rapproche de la surface en direction du sud.

La distribution latitudinale de part et d'autre de 25°S, figure 16, présente elle aussi les mêmes caractéristiques que celle de la température, figure 12. Les noyaux superficiels à basse salinité à l'est et à l'ouest de la station 15 correspondent à des eaux chaudes. Le noyau du maximum de salinité est voisin de l'isotherme 20°C et la forme des isohalines est très semblable à celle des isothermes.

c - Sigma-t

La distribution verticale de la densité reflète celle de la température ; et puisque les isohalines sont très proches des isothermes, elle épouse également celle de la salinité.

Le long de 168°E, figure 17, toutes les isopycnes jusqu'à 26,00 g/l, se rapprochent de la surface en direction du sud, un noyau d'eau légère occupant les couches superficielles aux stations les plus septentrionales de la radiale.

On retrouve le même type de distribution le long de 172°E, figure 19, où dans les eaux superficielles et subsuperficielles, des isopycnes sont moins profondes que le long de 168°E.

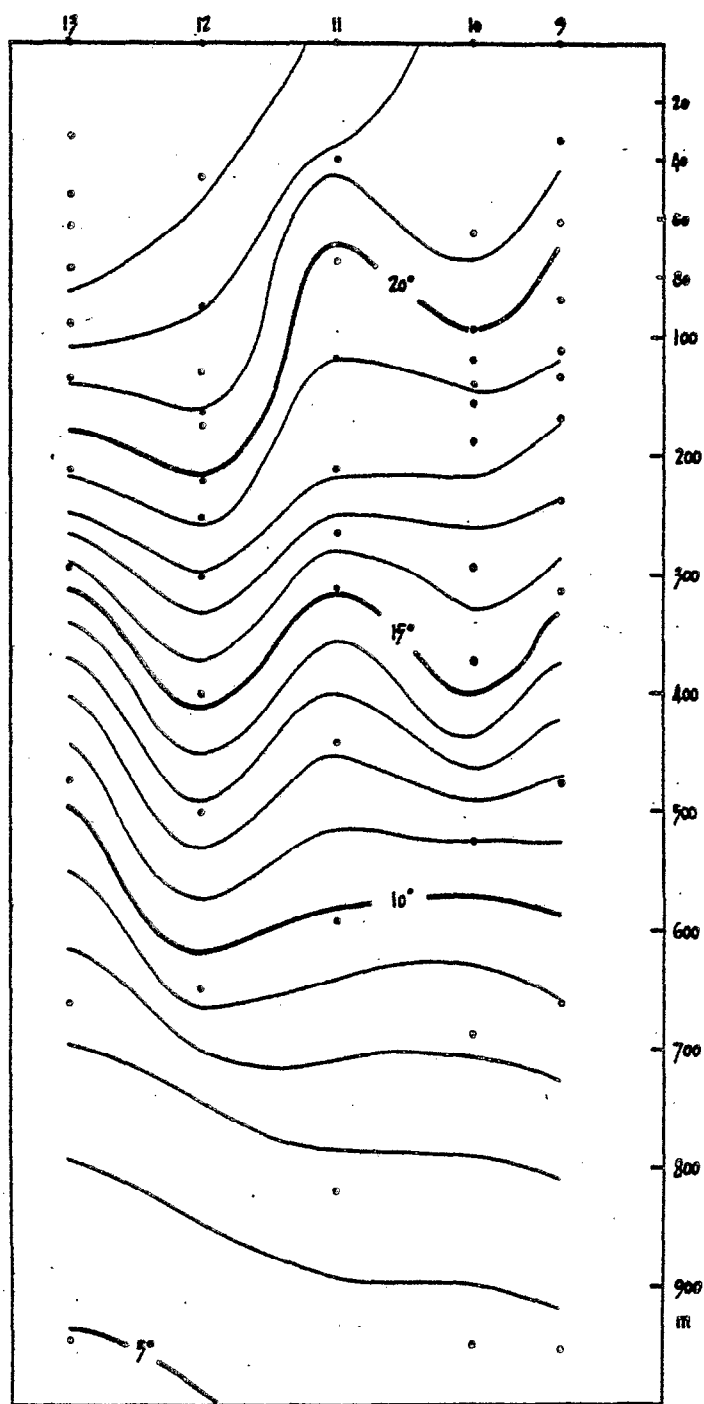


Figure 9 : Distribution verticale de la température le long de 168°E

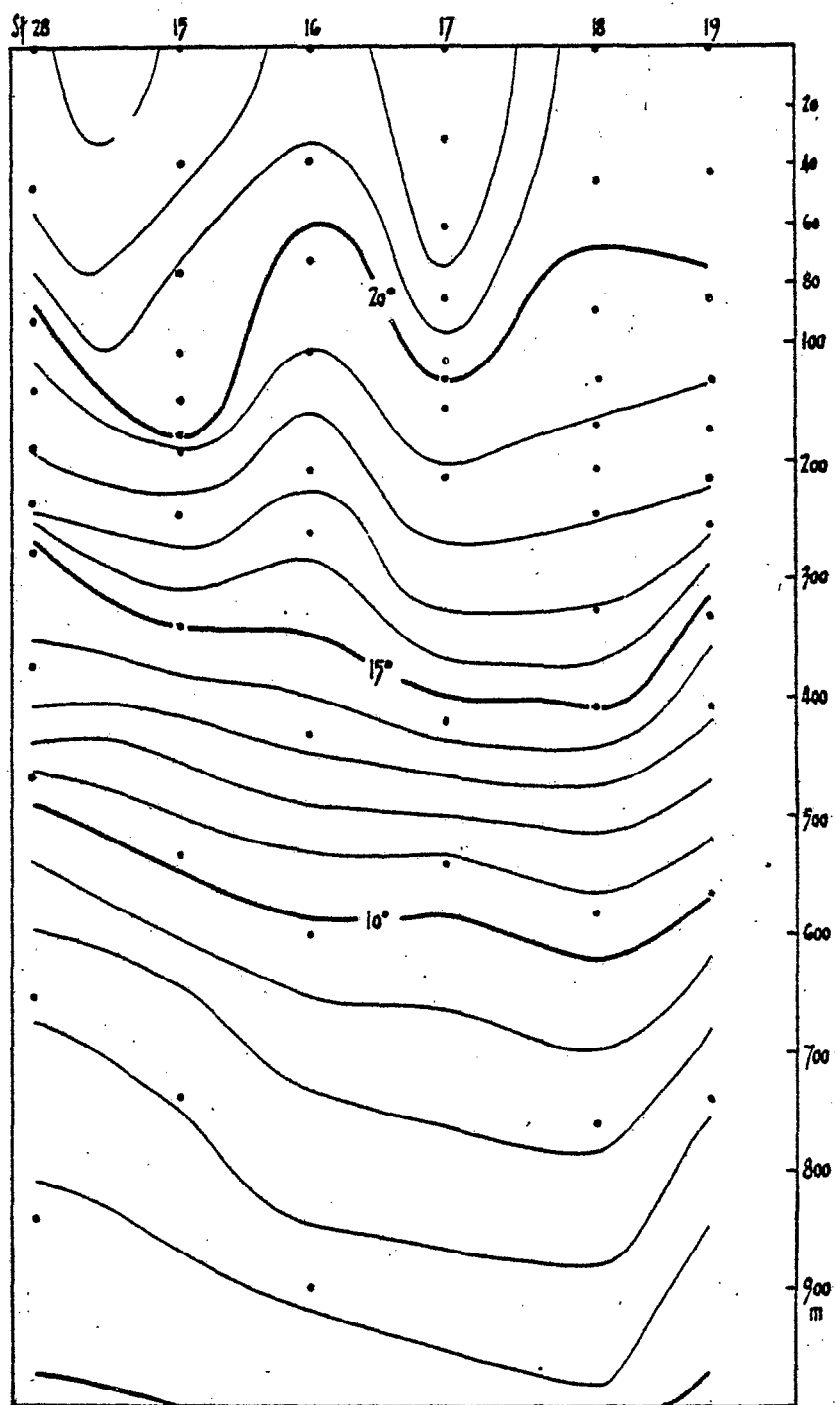


Figure 10 : Distribution verticale de la température le long de 170°E

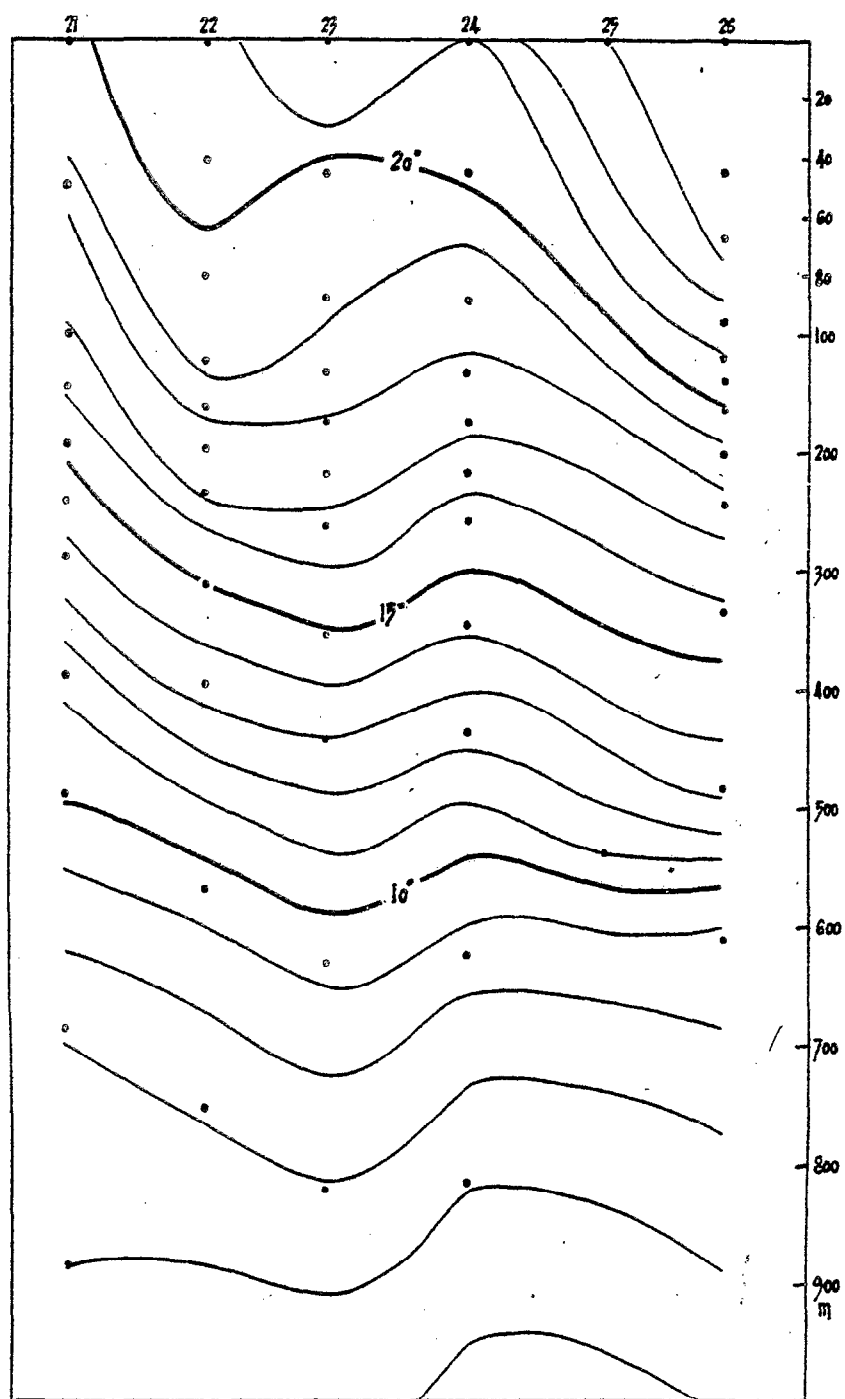


Figure 11 : Distribution verticale de la température le long de 172°E

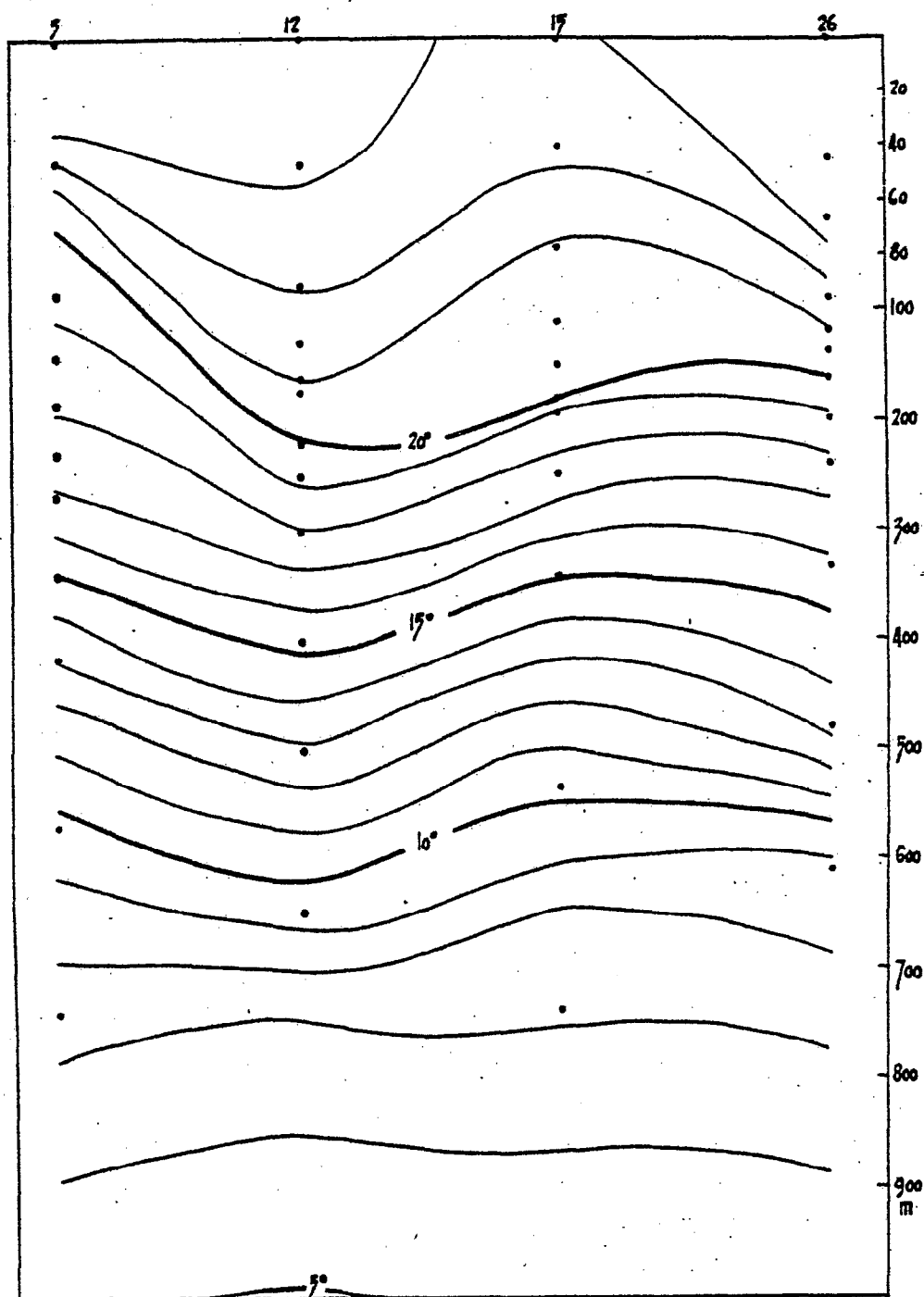


Figure 12 : Distribution verticale de la température entre les stations 5 et 26, de part et d'autre de 25°S

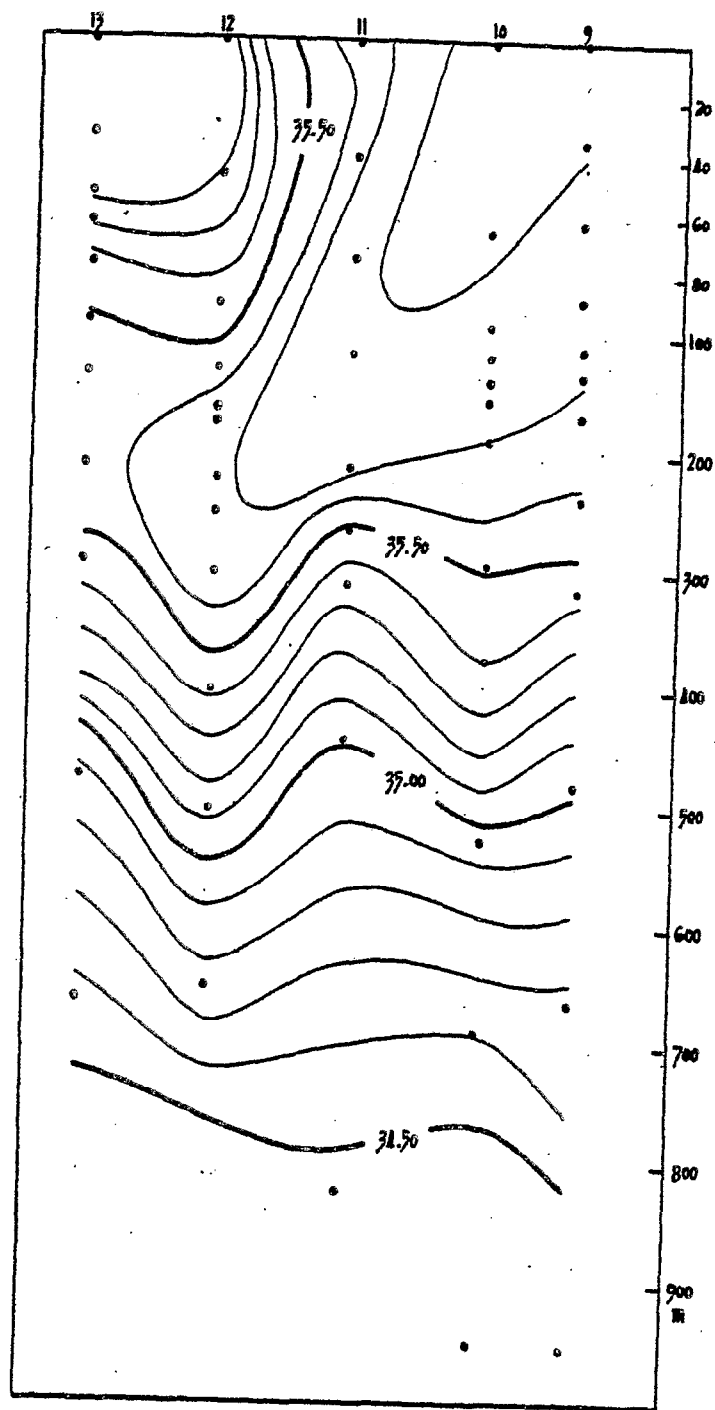


Figure 13 : Distribution verticale de la salinité le long de 168°E

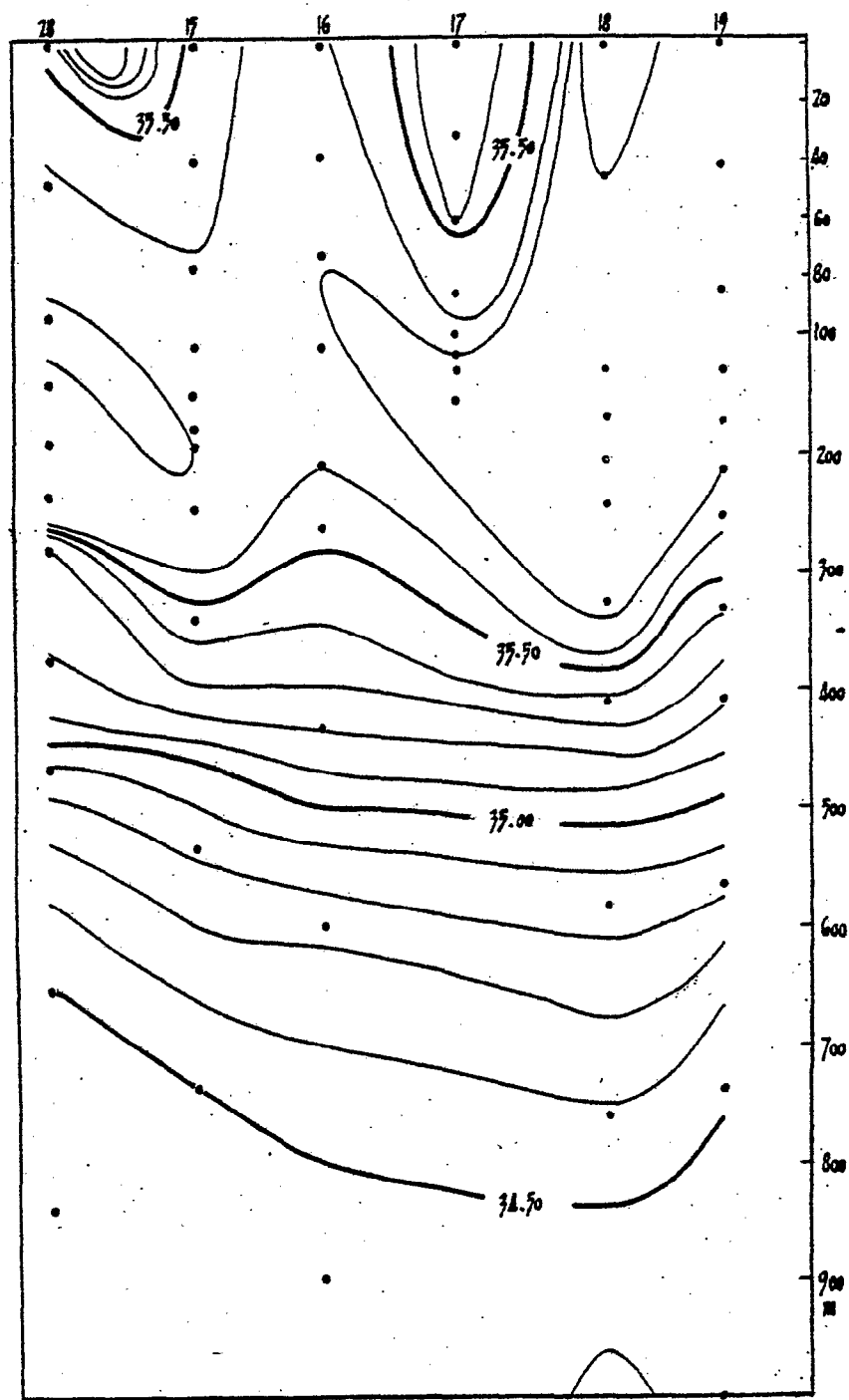


Figure 14 : Distribution verticale de la salinité le long de 170°E

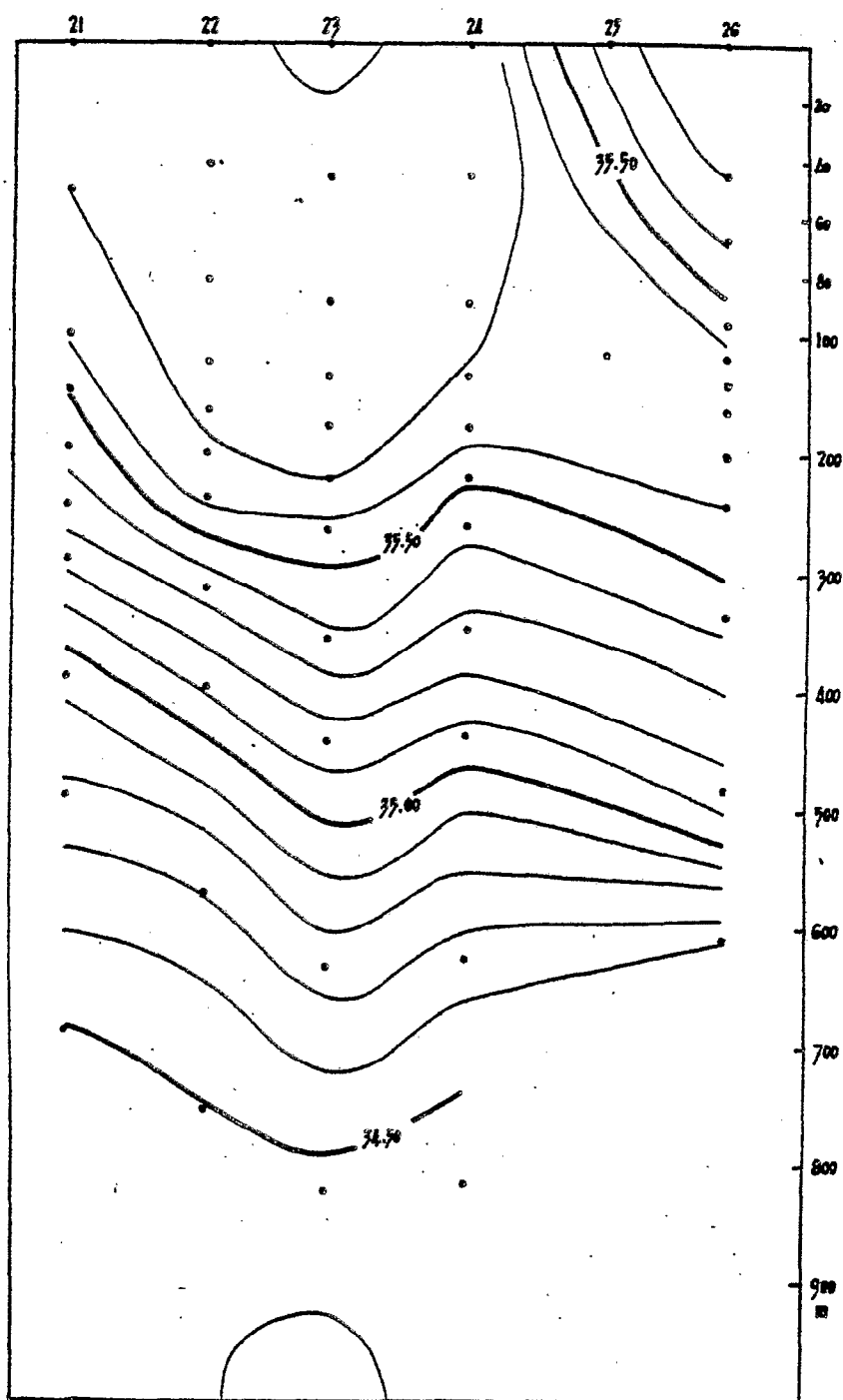


Figure 15 : Distribution verticale de la salinité le long de 172°E

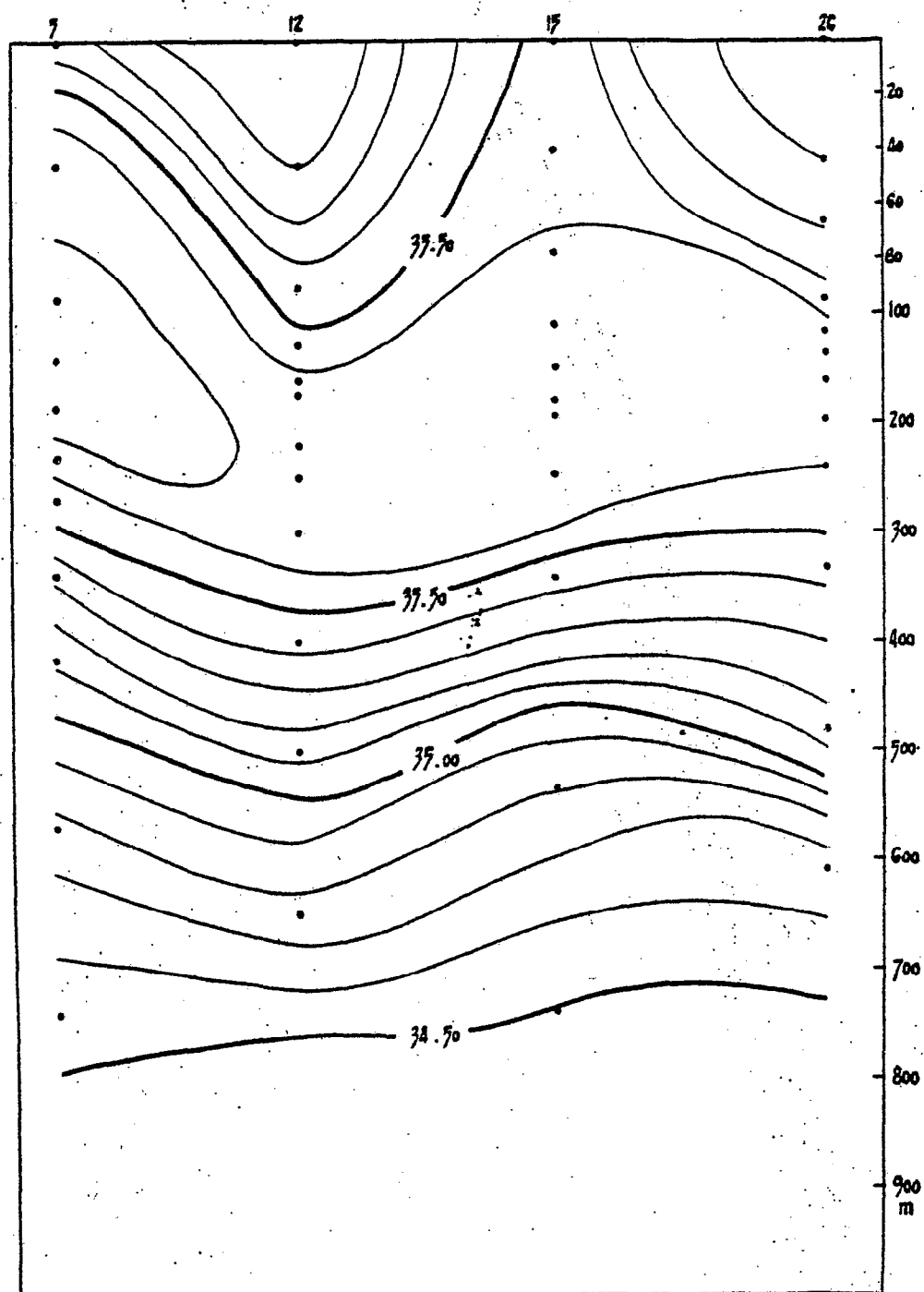


Figure 16 : Distribution verticale de la salinité de la station 5 à la station 26
de part et d'autre de 25°S

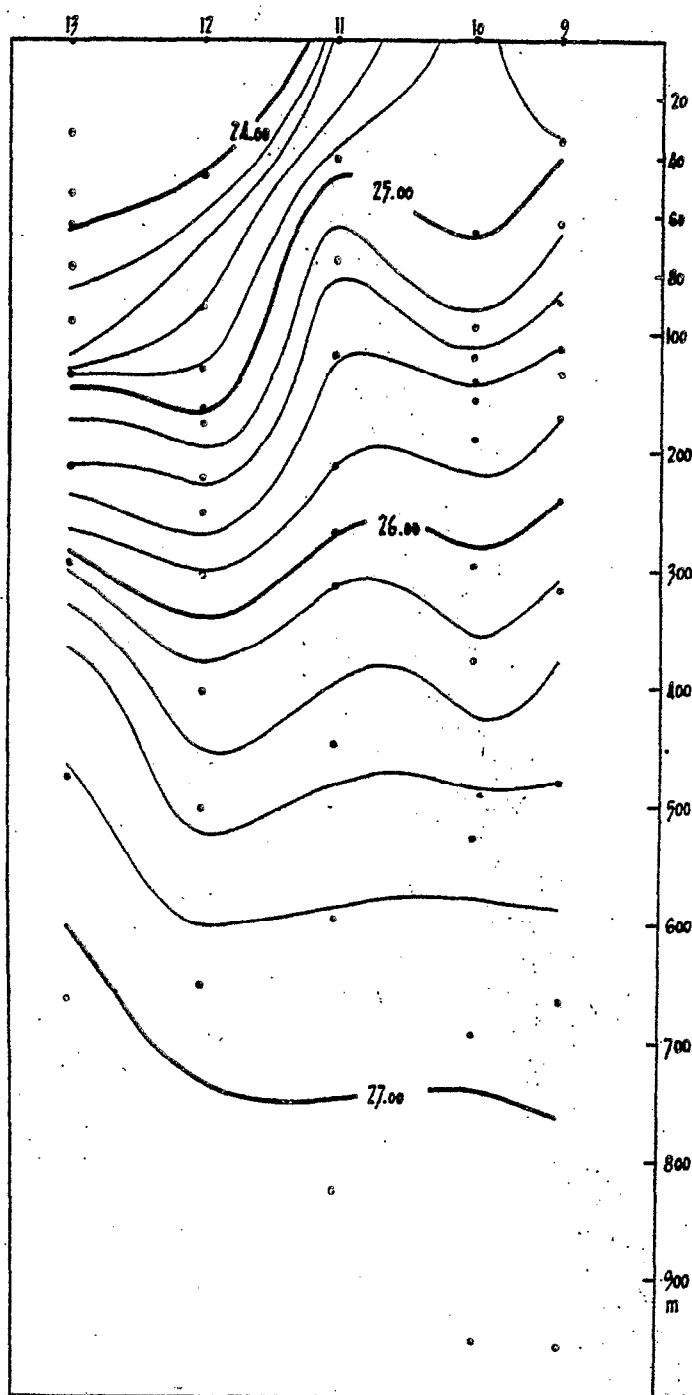


Figure 17 : Distribution verticale de la densité le long de 168°E

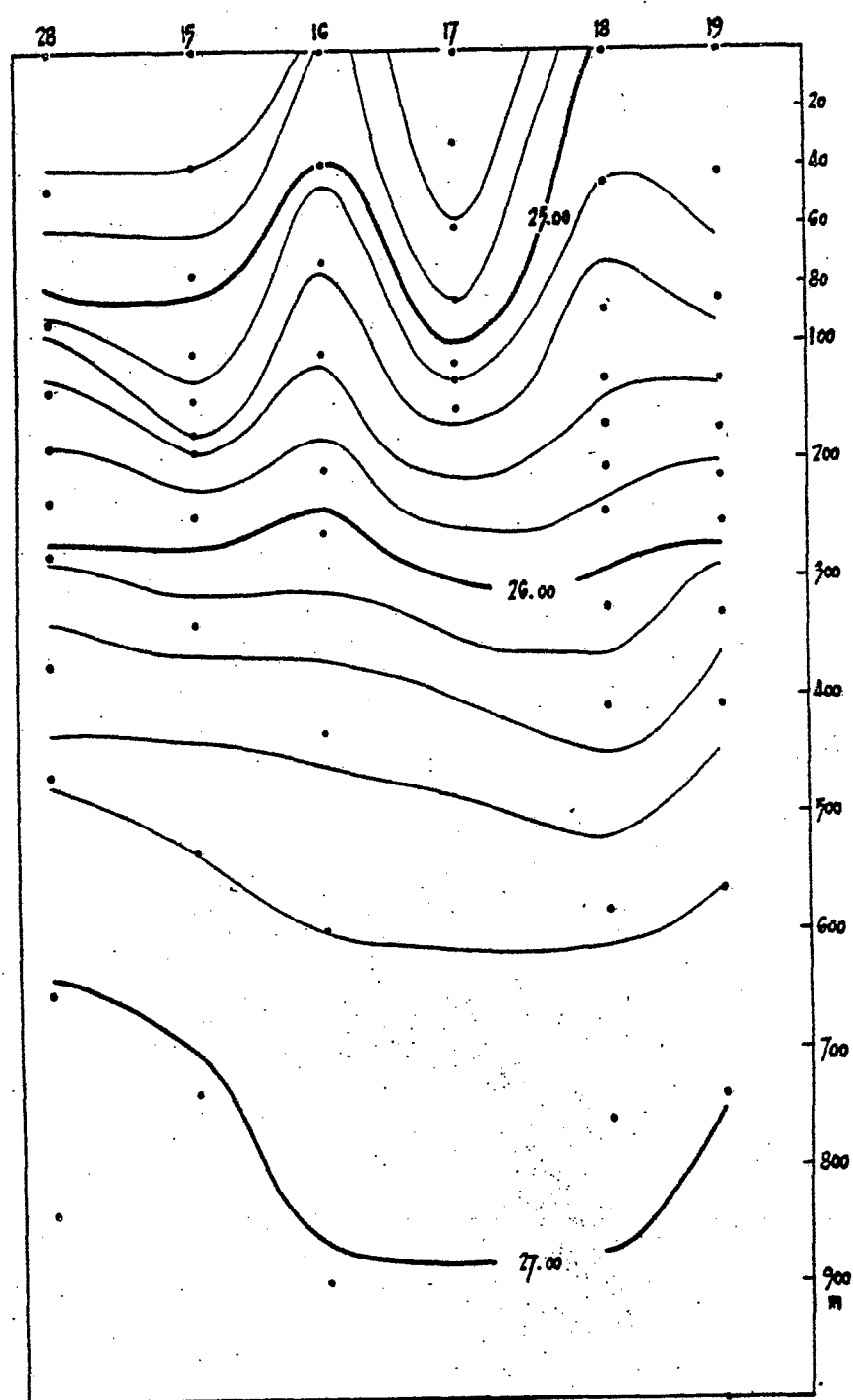


Figure 18 : Distribution verticale de la densité le long de 170°E

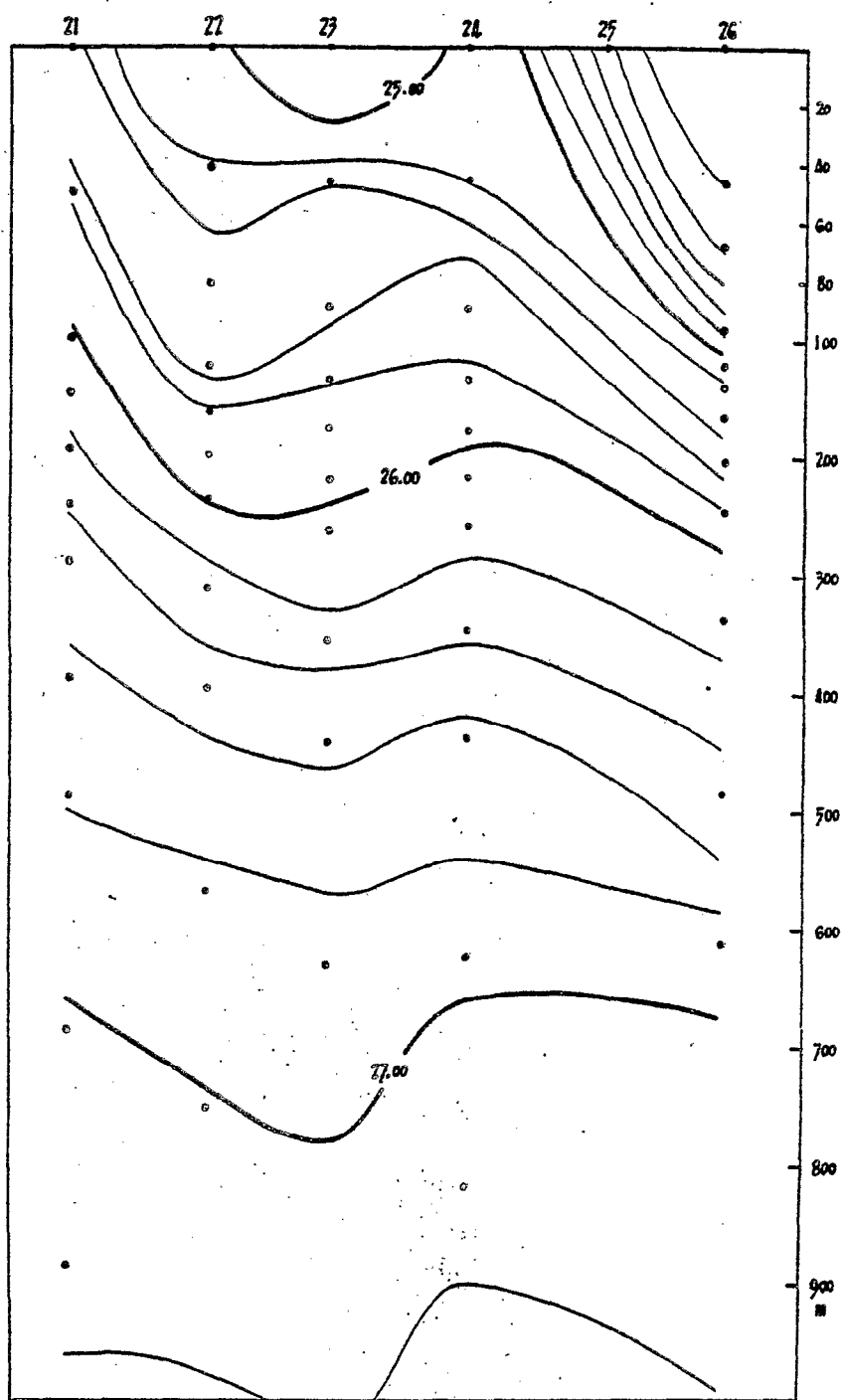


Figure 19 : Distribution verticale de la densité le long de 172°E

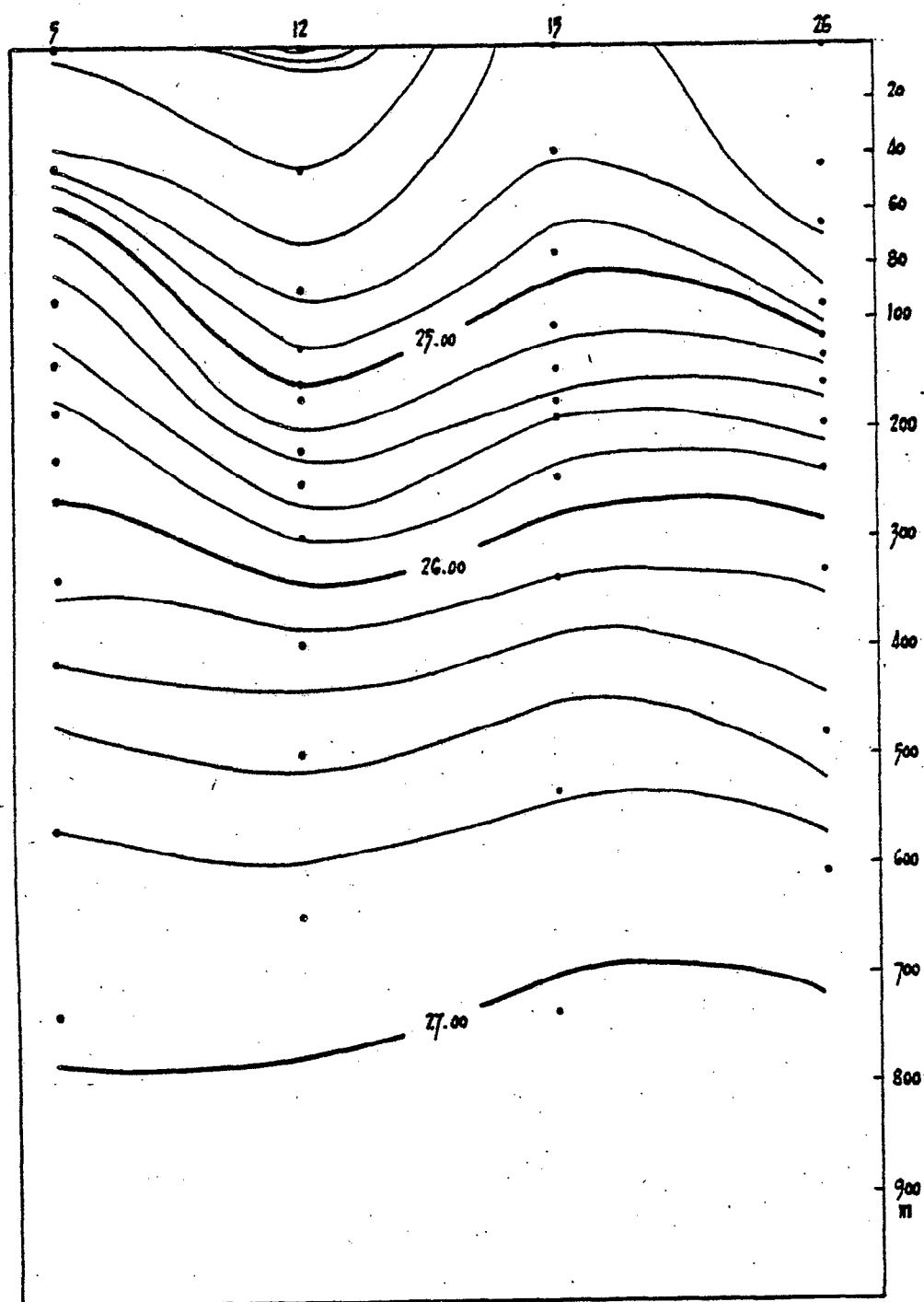


Figure 20 : Distribution verticale de la densité entre les stations 5 et 26 de part et d'autre de 25°S

IV - BIBLIOGRAPHIE

- HAMON B.V. 1956 - A portable temperature-chlorinity bridge for estuarine investigations and sea-water analysis.
J. Sc. Inst., 33, 9.
- HAMON B.V. 1958 - Physics dans "Australian documents prepared for the UNESCO Conference on the oceanography of the Coral and the Tasman seas".
C.S.I.R.O. Div. Fish. Ocean., Rep. 18.
- HOUTMAN T.J. 1961 - An improved portable conductivity salinometer for sea-water samples.
N.Z. J. Geol. Geophys., 4, 4.
- LA FOND C. 1951 - Processing oceanographic data.
H.O. Pub. 614.
- ROTSCHI H. 1958 - Résultats des observations scientifiques du "TIARE", croisière "Bounty".
C.L.O.E.C., I.F.O., Rapp. Sc. n°7.
- ROTSCHI H. 1960 - ORSOM III, Résultats de la croisière "Choiseul", Océanographie physique.
O.R.S.T.O.M., I.F.O., Rapp. Sc. n° 15.
- ROTSCHI H. 1962 - Sur les flux d'eau en mer de Corail entre la Nouvelle-Calédonie et Norfolk.
C.R.Ac. Sc. (sous presse).
- TERAMOTO T. 1958 - Depth determination in oceanographic observations.
Rec. Ocean. Work in Japan, 4, 2.
- WYRTKI K. 1960 - The surface circulation in the Coral and the Tasman seas.
C.S.I.R.O. Div. Fish. Ocean., Tech. Pap. 8.