

ESSAI D'ETUDE SUR LA THERMOMETRIE DES EAUX DANS LE GOLFE DE MARSEILLE

par R. GILET

J'ai entrepris ce travail à la demande de Monsieur le Professeur PERES. Il s'agissait de savoir si les eaux du golfe de Marseille forment un ensemble thermique homogène. J'ai placé cet essai en Mai et Juin, période de réchauffement estival des eaux (Thèse DEVEZE, sous presse) donc, à priori, dans une période de faible homogénéité thermique.

Ce travail doit être poursuivi ultérieurement. Mais je crois intéressant de signaler quelques phénomènes particuliers que cette étude a permis de mettre en évidence et les remarques qui en découlent.

METHODE DE TRAVAIL

J'ai travaillé à bord du chalutier de recherches ANTEDON de la Station Marine d'Endoume. J'ai opéré les mesures à l'aide d'un électrothermomètre METRIX, étalonné avant et après chaque sortie (GILET 1956). Cet appareil a été décrit par DUSSART (1954) qui donne une bibliographie étendue sur l'emploi d'appareils du même type. Depuis, BERTHOIS (1956) a utilisé l'électrothermomètre METRIX dans l'estuaire de la Loire.

L'électrothermomètre METRIX a une sensibilité très grande, de l'ordre du $1/20$ de degré C. Mais sa fidélité limite la précision des mesures à $1/10$ de degré C.

La faible inertie thermique de l'électrothermomètre METRIX permet d'effectuer rapidement des coupes verticales de température. Aussi le bateau n'a-t-il été mouillé que dans certains cas : plusieurs coupes successives effectuées au même endroit (coupes 6, 6', 6'', 6''' du 6/6/58 et 8, 8' du 20/6/58).

Je n'ai jamais constaté de dérive appréciable en comparant la profondeur relevée avec une sonde à main (en l'occurrence le câble de la thermosonde elle-même, plombé par un poids de 1 Kg), et celle lue sur le sondeur à ultra-sons. Il est vrai que j'ai travaillé par mer calme ou à peine agitée, le roulis rendant vite difficile la lecture du galvanomètre de l'électrothermomètre.

J'ai relevé la position des coupes à l'aide du cercle hydrographique. Sur une coupe, les mesures sont le plus souvent espacées de 5 mètres en 5 mètres. L'expérience m'a mon-

tré que des coupes effectuées mètre par mètre n'apportent pas, dans les conditions de cette étude, une connaissance beaucoup plus précise des phénomènes thermiques (voir l'exemple donné pl. 2).

Mes sorties ont toutes eu lieu dans la matinée.

EXPLOITATION DES MESURES

A l'aide des courbes d'étalonnage, on passe facilement des mesures à la température en degré C. au $1/10$ de degré C près.

A partir des données, pour chaque sortie, j'ai bâti deux types de diagrammes, que j'appelle "diagrammes verticaux" et "diagrammes horizontaux".

Pour le diagramme vertical d'une coupe, je porte, sur une feuille millimétrée, les températures relevées. Les profondeurs sont en ordonnées, (10 mm sur le graphique pour 5 mètres), et les températures en abscisses (10 mm pour 1 degré C). Je joins les points obtenus par une ligne brisée, qui reflète le gradient thermique.

Sur un diagramme horizontal, je porte les températures relevées lors d'une même sortie à une profondeur donnée. Les numéros des stations sont placés en abscisse. L'échelle des températures, en ordonnée, est de 10 mm par degré C.

Je joins les points obtenus par une ligne brisée. Cette ligne n'a qu'une utilité de repérage; elle n'implique aucune continuité entre les stations.

RESULTATS

Ils apparaissent nettement sur les diagrammes reproduits dans les planches 2 et 3. J'insisterai néanmoins sur les aspects importants qui se dégagent de ces figures.

Les coupes traduisent un réchauffement vers la surface dû au contact de l'air, à l'action du soleil et à la stratification normale par densité des eaux. C'est par rapport à ce schéma général que se placent les premières anomalies relevées : il existe parfois de l'eau plus chaude que l'eau située au-dessus d'elle (coupe 9 du 20/6/58, coupe 10 du 24/5/58). Pour expliquer ce phénomène, on peut envisager la présence de lentilles d'eau de salinité supérieure à l'eau qui l'entoure, ou des courants qui, par leur énergie dynamique, maintiennent l'eau en disposition anormale.

J'ai placé sur le même diagramme les coupes effectuées au même point. C'est le cas des coupes 6, 6', 6'', 6''' du 6/6/58, des coupes 8 et 8' du 20/6/58 et des coupes du 4/7/58 où j'ai parcouru la radiale 1 à 5 et la même radiale, aux erreurs de navigation près, 5 à 1'. On voit apparaître des fluctuations de température importantes, atteignant 1 degré C à une profondeur assez grande (25 mètres pour la sortie du 6/6/58) sans qu'il n'y ait de répercussions sur les couches situées au-dessus.

De tels phénomènes ont été relevés par IDRAC (1934) NAVARRO (1934) et ROMANOVSKY (1950), pour parler uniquement de la Méditerranée.

ROMANOVSKY a relevé le phénomène seulement par régime de vent de terre qui détermine une remontée des eaux profondes par le fond. Une telle explication ne s'applique pas au cas de la sortie du 4/7/58 où, durant un mistral fort (1) l'eau s'est réchauffée surtout en profondeur. Elle ne convient pas à la sortie du 6/6/58 où soufflait depuis 2 jours un vent de SE modéré, ni à celle du 20/6/58 qui avait lieu après un long régime de SW à SE : les vents de secteur E à W sont, pour la baie de Marseille, des vents du large.

Ces résultats sont trop fragmentaires pour y chercher l'indice de "marée interne" (BERNARD 1944). Mais ils montrent que nous ne connaissons pas la dynamique des eaux dans la zone littorale et qu'on ne peut pas caractériser l'état thermique d'une région littorale, même restreinte comme la baie de Marseille, par une seule coupe de température.

L'évolution des eaux durant cette étude est résumée dans le tableau p.11. On remarque que l'évolution générale de la température des eaux, qui est dans le sens d'un réchauffement estival, est masquée dans la petite période considérée (2 mois). Sur un aussi court laps de temps, il n'y a pas de correspondance entre l'évolution de la température de l'eau et l'évolution des maxima et minima de l'air.

CONCLUSIONS

Cette étude montre l'intérêt d'utiliser des appareils à faible inertie pour étudier l'eau littorale où se manifestent des phénomènes dynamiques mal connus. Elle attire l'attention sur la valeur à donner aux mesures de température en eau littorale et sur la nécessité de multiplier les observations avant de hasarder une hypothèse sérieuse de travail.

BIBLIOGRAPHIE

BERNARD (P) - 1944 : Les marées internes.

Ann. Inst. océanogr., 22,5, 145-192.

BERTHOIS (L) - 1956: Variations de la salinité et de la température sur une coupe transversale de la Loire entre St Nazaire et Mindin.

Comité centr. océanogr. et côtes, Bull. Inform. 8, 10, 546-54.

DEVEZE (L) - Thèse - Paris : Cycle biologique des eaux et écologie des populations planctoniques.

Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume (Bulletin 15)
fasc. 25 (sous presse)

(1) - Les renseignements météorologiques dont il est fait mention dans cette note m'ont été aimablement communiqués par l'Observatoire de Marseille.

- DUSSART (B) - 1954 : Température et mouvement des eaux dans les lacs. Introduction à l'étude d'un milieu.
Ann. Stn. centr. Hydrobiol. appl. 5, 7, 128.
- GILET (R) - 1956 : Note sur la thermométrie de la calanque de Port-Miou.
Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume 18, 97-103.
- IDRAC (P) - 1934 : Recherches sur les mouvements et fluctuations de température des eaux sous-marines en Méditerranée.
Ann. Inst. océanogr. 14, 2, 21-35.
- NAVARRO (F Martin) - 1934 : Sur l'existence de la marée sous-marine dans la Méditerranée occidentale.
Bull. Inst. océanogr. 656, 1-20.
- ROMANOVSKY (V) - 1950 : La remontée des eaux profondes dans la baie de Villefranche.
Cahiers du C.R.E.O. 2, 1-7.

TABEAU COMPARATIF DES SORTIES

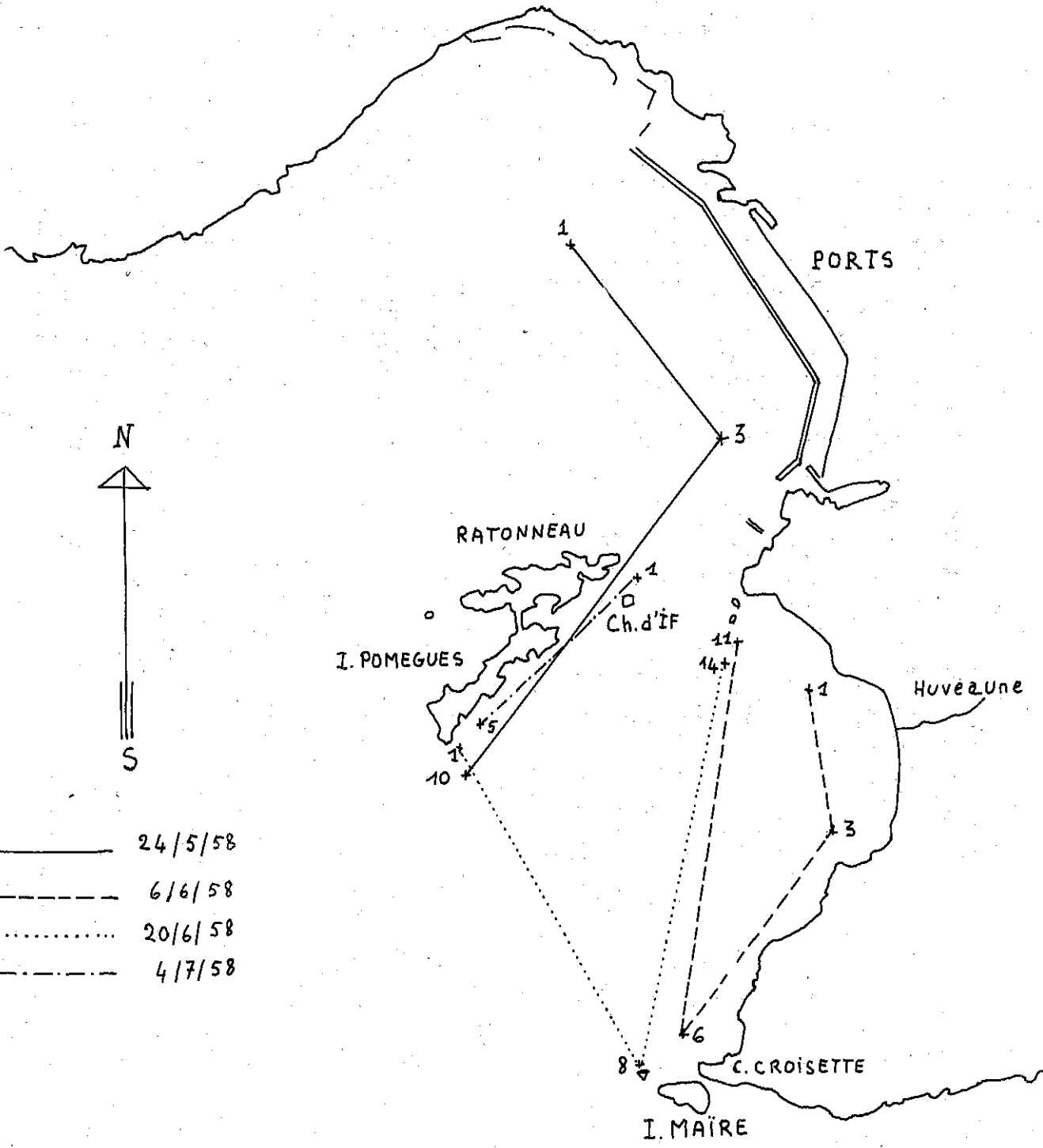
P	9/5/58			24/5/58			6/6/58			20/6/58			4/7/58		
	Max	min	Δ	Max	min	Δ	Max	min	Δ	Max	min	Δ	Max	min	Δ
0	17	16,3	0,7	16,7	15,7	1,0	18,5	17,9	0,6	20,0	19,5	0,5	18,6	18,0	0,6
5	16,7	15,1	1,6	16,1	14,7	1,4	18,5	17,5	1,0	19,8	19,3	0,5	17,8	16,6	1,2
10	16,6	14,8	1,8	15,9	14,3	1,6	18,5	16,6	1,9	20,4	19	1,4	16,8	15,7	1,1
15	16,6	13,8	2,8	15,6	14,3	1,3	17,6	16,1	1,5	20,4	18,4	2,0	16,6	15,6	1,0
20	16	15,6	0,4	16,9	14,1	2,8	16,8	15,6	1,2	19,0	17,4	1,6	16,4	15,1	1,3
25	15,9	15,8	0,1	16,9	14,4	2,5	16,8	15,3	1,5	18,3	16,8	1,5	16,3	15,1	1,2
30	15,7	15,7	0,0	16,9	14,3	2,6	15,9	15,0	0,9	17,8	16,5	1,3	16,3	14,9	1,4
35	15,4	15	0,4	14,8	14,3	0,5				17,7	16,4	1,3	16	14,7	1,3
40	15,4	15	0,4	14,8	14,3	0,5				17,9	15,6	2,3	15,7	14,3	1,4
45	15,4	15	0,4	14,8	14,3	0,5				16,4	15,3	1,1	15,6	14,2	1,4
50	15	14,8	0,2	14,8	14,3	0,5				16,3	15	1,3	15,1		
55	14,8			14,5	14,3	0,2				15,8	14,8	1,0			
60	14,7														
65	14,6														
70	14,2														

Max. : température maximum relevée au cours de la sortie (en degré C)

Min. : température minimum relevée au cours de la sortie (en degré C)

Δ : différence entre ces deux températures.

P : profondeur en mètres.



- 24/5/58
- - - - - 6/6/58
- 20/6/58
- · - · - 4/7/58

○
I. PLANIER

Echelle environ $\frac{1}{90000}$

Pl. 1

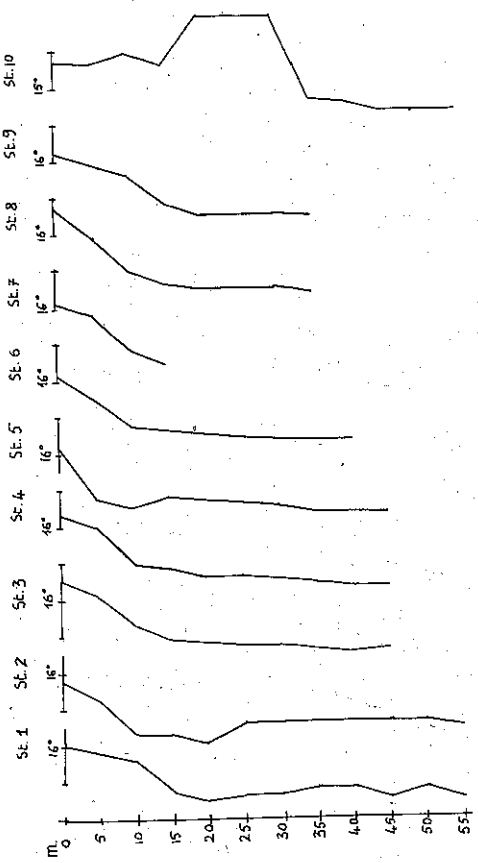


Diagramme vertical du 24/5/58

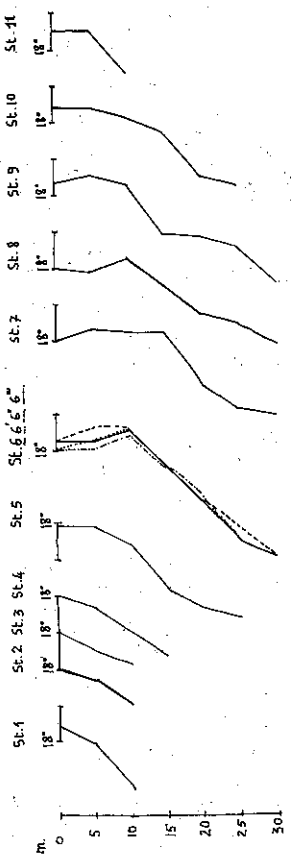


Diagramme vertical du 6/6/58

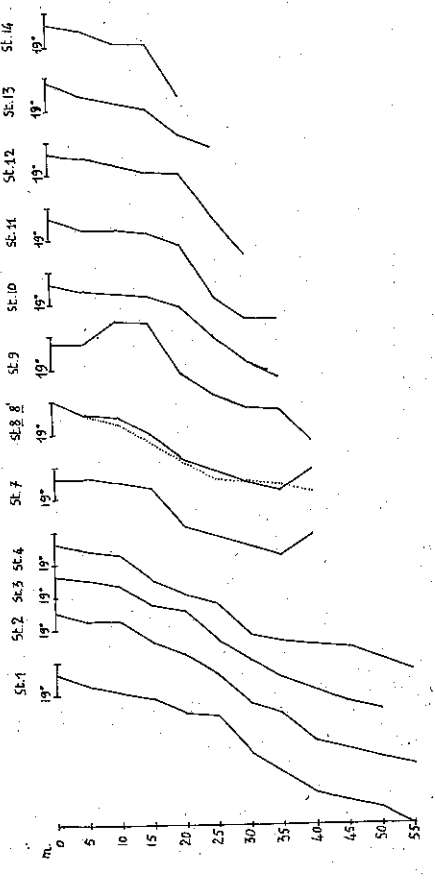


Diagramme vertical du 20/6/58

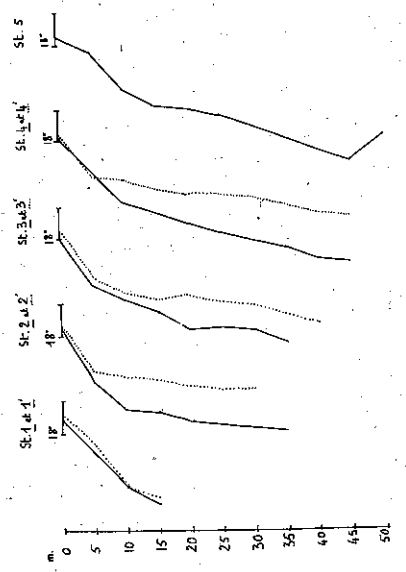


Diagramme vertical du 4/7/58

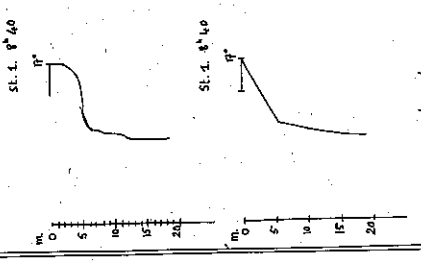


Diagramme horizontal du 4/7/58

