

Cercetări marine	I. R. C. M.	Nr. 3	5 - 22	1972
------------------	-------------	-------	--------	------

OBSERVATIONS SUR LE REGIME DE LA SALINITE DES EAUX MARINES DANS LA ZONE SUD DU LITTORAL ROUMAIN DE LA MER NOIRE DANS LES CONDITIONS SPECIFIQUES DE L'ANNEE 1970

Gheorghe Serpoianu, Adriana Machitescu et Georgeta Stafe

Institut roumain de recherches marines

Constantza

A b s t r a c t

The authors present in the paper the features of the marine water salinity regime in the south part of the Black Sea Romanian littoral, in the 1970 year with unusual high flow of the Danube river. On the basis of the observations carried out daily in the shallow water near Constantza, and monthly, off shore on the East Constantza profile, 30 Nautical miles far from the shore, it is shown that the strongest influence of the Danube fresh water have been registered in the July - September period in the shallow zones and in the May-September period the off sea zones.

The minimum values of the salinity registered during the 1970 in the 0-30 m water column, were much smaller than the smallest values known until today, fact which attests this influence exerted by the big flow of the Danube river - 1970.

Considérations générales

Pour la région marine roumaine de la Mer Noire, la salinité de l'eau marine représente l'un des plus importants facteurs du milieu marin, dont les variations jouent un rôle essentiel sur les particularités du régime hydrologique et hydrobiologique de cette partie de la mer.

L'influence du grand apport d'eaux douces que la Mer Noire reçoit par ses fleuves tributaires, qui, d'après les dernières investigations, représentent en moyenne environ 340 km³ annuellement (BERENBEIM, 1961; SOLIANKIN, 1963) est plus active au littoral roumain que dans les autres régions de la Mer Noire. Cette situation s'explique par la position du littoral roumain envers la zone où se déversent les principaux fleuves et aussi par le régime des courants marins.

Parmi les fleuves tributaires à la Mer Noire, le Danube est le plus important, son débit moyen étant estimé à 195 km³ annuellement (DIACONU et NIKIFOROV, 1963).

Les recherches concernant le régime de la salinité de l'eau marine dans la zone sud du littoral roumain de la Mer Noire et l'influence des eaux du Danube sur ce régime (CHIRILA, 1965; SERPOIANU, 1964, 1966; SERPOIANU et CHIRILA 1960, 1964, 1965; SERPOIANU et collab., 1961) permettent de tirer ces principales conclusions:

- Par suite des grandes variations saisonnières du débit du Danube et de l'inconstance des courants marins, la salinité de l'eau à la surface, près du littoral à Constantza, présente de grandes variations durant une année, les valeurs extrêmes enregistrées dans la période 1951-1966 représentant 4,83 S ‰ et 18,84 S ‰.

- D'habitude les valeurs moyennes mensuelles de la salinité sont plus petites quand les eaux du Danube ont les plus hauts niveaux (pendant les mois de mars-juin). Les salinités les plus grandes correspondent aux niveaux les plus bas (août-novembre). Mais quelquefois, pour le même niveau des eaux du Danube, les valeurs de la salinité diffèrent beaucoup en fonction du régime des courants marins, qui peuvent favoriser ou empêcher le déplacement des eaux fluviales au long du littoral roumain. De plus, on rencontre des situations quand aux niveaux hauts les salinités ont été grandes et vice versa, ce qui prouve le rôle déterminant des courants dans telles situations.

- En haute mer, jusqu'à 30 Mm de la côte, les salinités de la couche superficielle augmentent d'habitude vers le large.

- L'horizon de 25 mètres délimite la profondeur jusqu'à

laquelle l'influence des eaux douces est remarquable et par conséquent, les variations des valeurs de la salinité sont très grandes.

Dans le présent travail nous exposons les particularités du régime de la salinité des eaux marines enregistrées dans les conditions spécifiques de l'année 1970 dans la zone Sud du littoral roumain, en utilisant les résultats des observations journalières auprès de la côte à Constantza (anexe II) et les observations mensuelles en haute mer sur le profil Est Constantza ($44^{\circ}10' N$) en cinq stations situées à 1, 5, 10, 20 et 30 Mm (anexe III). La salinité de l'eau marine a été déterminée dans le laboratoire d'après la méthode Mohr-Knudsen.

Les régimes de la hausse du Danube et des vents

Durant l'année 1970 on a enregistré un phénomène peu habituel en ce qui concerne la hausse des eaux du Danube. Les niveaux enregistrés à Tulcea ont été plus élevés surtout dans la période de mars-juillet. A partir de la deuxième moitié du mois de janvier, le niveau des eaux du Danube à Tulcea augmente visiblement: de 218 cm au 15 janvier jusqu'à 308 cm vers la fin du mois (anexe I).

Le niveau des eaux du Danube s'est constamment élevé jusqu'à la fin du mois de mai quand on a enregistré le plus haut niveau moyen mensuel (418 cm). Aux mois de juin et de juillet les niveaux se sont maintenus très hauts en enregistrant 418 et 411 cm. A partir du mois d'août, le niveau des eaux du Danube baisse considérablement, arrivant en novembre à 115 cm.

Examinant les valeurs moyennes mensuelles des niveaux des eaux du Danube enregistrées pendant l'année 1970 par rapport aux moyennes de la période 1961-1969, on observe que les valeurs pour 1970 ont été toujours plus élevées. Les plus grandes différences ont été constatées dans la période mai-juillet, le maximum représentant 175 cm en juin (fig. 1).

Au mois de janvier et dans la période octobre-décembre, les différences de niveau ont été très petites, le maximum représentant 34 cm (v. fig. 1).

On estime que le volume d'eau douce apportée par le Danube en 1970 a représenté environ 300 km^3 par rapport à 195 km^3 la moyenne multi-annuelle.

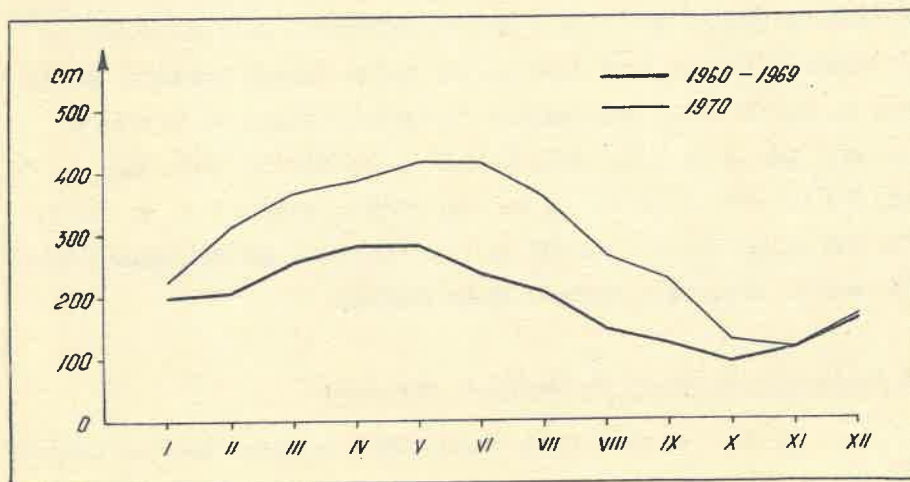


Fig. 1. Les valeurs moyennes mensuelles des niveaux des eaux du Danube à Tulcea (cm)

En ce qui concerne la régime des vents, analysant les figures 2 et 3 qui présentent les situations rencontrées à Constantza et à Sulina, on observe que leur principale caractéristique - dans les deux points ci-dessus mentionnés - consiste dans le caractère très variable des directions enregistrées.

Les vents dominants diffèrent d'habitude d'un mois à l'autre. A Sulina on remarque pourtant une plus grande fréquence des vents du Nord et du Sud, particularité moins visible à Constantza.

En quelques mois, les vents de certains secteurs dominent visiblement, par exemple les vents du secteur Sud à Sulina au mois d'avril et les vents du secteur Ouest à Constantza dans la période octobre-décembre.

Les figures 2 et 3 nous prouvent que l'action des vents sur les courants superficiels et donc sur les déplacements des eaux douces du Danube, présente de grandes variations pendant un mois, aussi que d'un mois à l'autre.

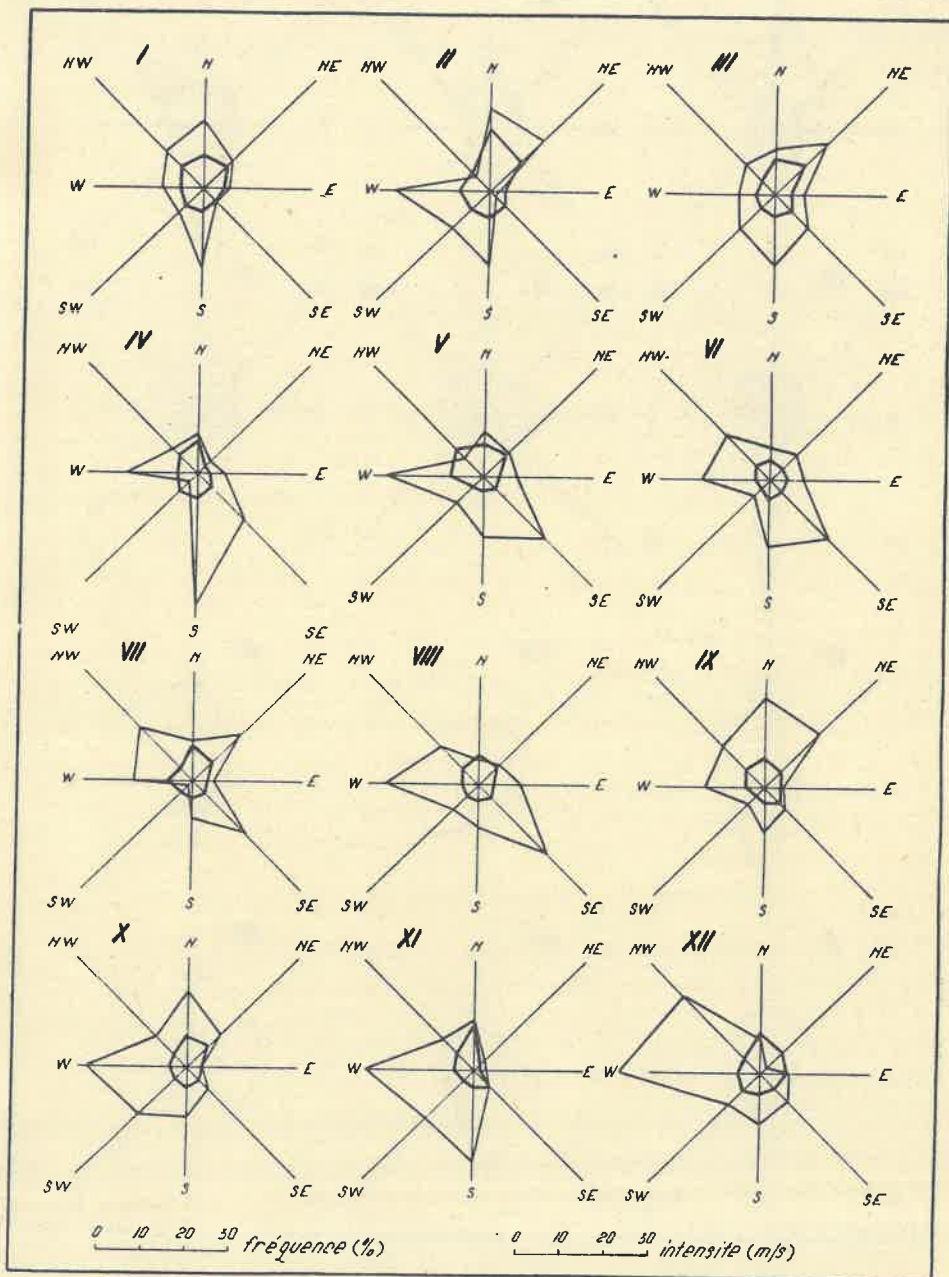


Fig. 2. Fréquence et intensité des vents à Constantza, durant l'année 1970

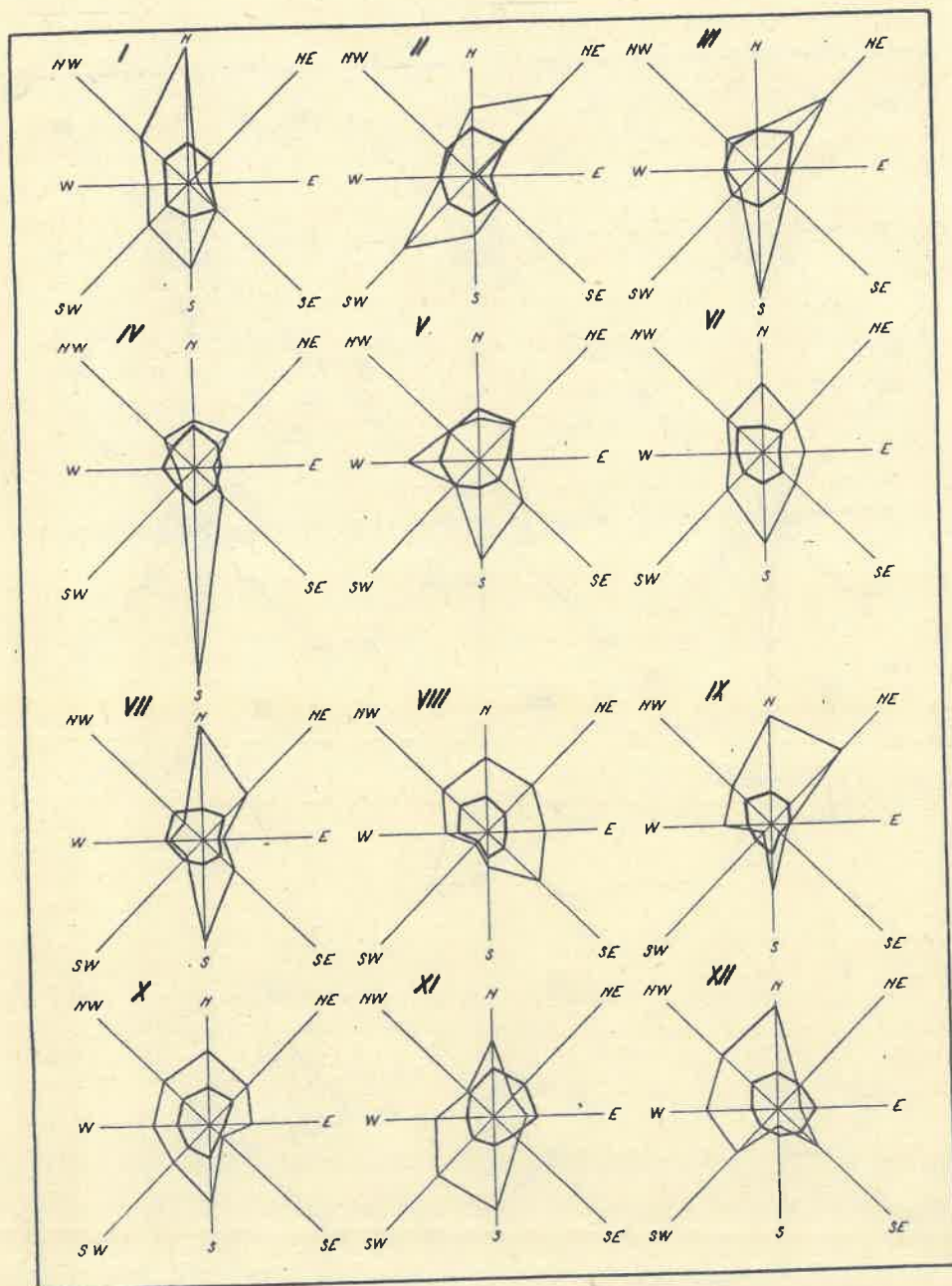


Fig.3. Fréquence et intensité des vents à Sulina durant l'année 1970

Pour la zone Sud du littoral roumain de la Mer Noire, l'existence d'un certain régime de la salinité de l'eau marine est le résultat réuni de l'action des eaux du Danube et du régime des vents de Sulina et de Constantza.

Salinité de l'eau marine près du littoral

L'analyse des observations journalières effectuées à la surface, près du littoral à Constantza, nous relève que pendant l'année 1970 la salinité de l'eau marine a oscillé entre des limites très larges, de 6,04 S ‰ le 11 juillet jusqu'à 18,93 S ‰ le 23 novembre, l'amplitude des valeurs représentant 12,89 S ‰.

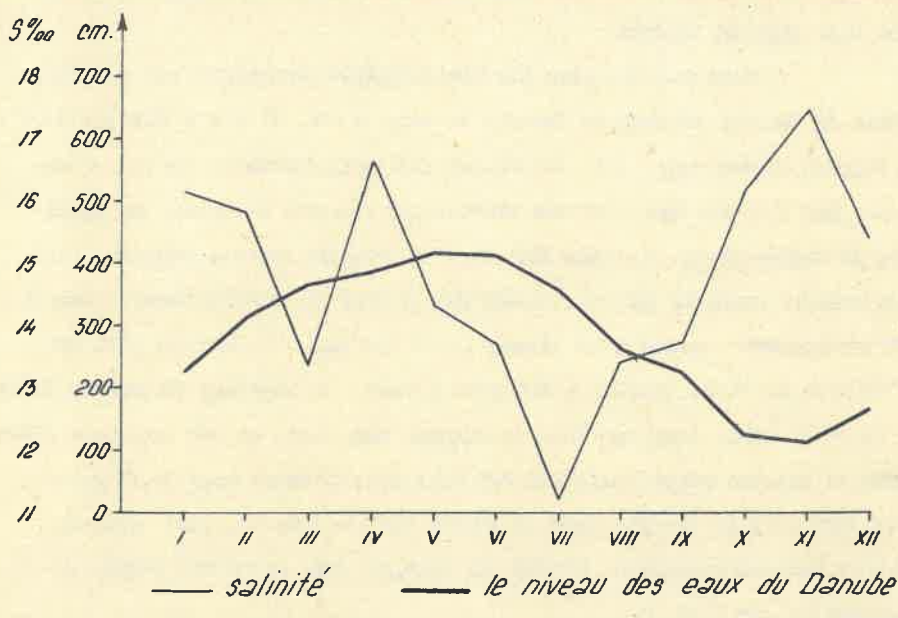


Fig. 4. Les valeurs moyennes mensuelles de la salinité de l'eau marine à la surface, près du littoral à Constantza, et du niveau des eaux du Danube à Tulcea

Les plus grandes variations ont été enregistrées dans la période mai-septembre, quand les valeurs minimales - sauf le mois d'août - ont baissé au-dessous de 10 S ‰, ce qui prouve une très active influence des eaux douces du Danube.

Examinant les moyennes mensuelles de la salinité de l'eau marine à Constantza, par rapport aux moyennes mensuelles du niveau des eaux du Danube à Tulcea on peut faire les observations suivantes:

- Les plus basses salinités - sauf le mois d'avril - ont été enregistrées dans la période mars-août, période qui coïncide aux plus hauts niveaux du Danube. La plus basse moyenne de la salinité a été enregistrée en juillet, après les mois avec les niveaux maxima (mai et juin) (fig. 4).

- Les plus élevées salinités - sauf aussi le mois d'avril - ont été rencontrées dans la période janvier-février et octobre-décembre, quand le niveau des eaux du Danube a enregistré des valeurs basses. La moyenne maxima de la salinité, rencontrée en novembre, coïncide au plus bas niveau des eaux du Danube.

- Bien que les plus élevées salinités correspondent aux périodes de hausse minime du Danube et vice versa, il n'y a pas pourtant un rapport direct entre les variations des deux facteurs, ce qui s'explique par l'action des courants marins qui peuvent favoriser ou empêcher le déplacement des eaux fluviales au long du littoral roumain. Le plus typique exemple est représenté par le cas du mois d'avril - tout à fait particulier - quand à un niveau élevé des eaux du Danube (387 cm), la salinité de l'eau marine a été très grande, la moyenne mensuelle étant de 16,64 ‰. Dans ce mois le régime des vents et par conséquent les courants marins superficiels ont été très défavorables pour le déplacement des eaux du Danube vers la partie Sud du littoral. Les vents du secteur Sud ont nettement dominé par rapport aux vents des autres directions (v. fig. 2 et 3).

La situation rencontrée au mois d'avril met en relief le fait que pour la partie Sud du littoral roumain, les courants marins peuvent jouer un rôle décisif sur le régime de la salinité, la hausse des eaux du Danube étant moins importante.

L'influence de la hausse des eaux du Danube est plus évidente lorsque les courants marins et le débit fluvial agissent dans le même sens. Par exemple, l'existence des salinités très élevées dans la période octobre-décembre a été déterminée aussi bien par les niveaux basses

des eaux du Danube que par le régime des vents, qui, à Constantza, ont dominé du secteur Ouest (v. fig. 1 et 2).

En examinant les valeurs moyennes de la salinité de l'eau marine durant l'année 1970 par rapport aux moyennes enregistrées dans la période 1960-1969, on remarque:

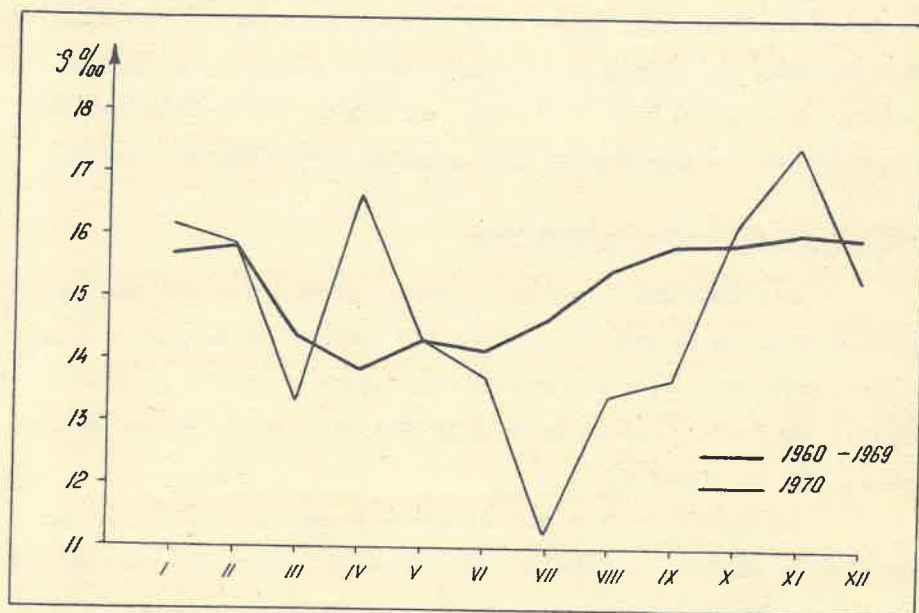


Fig. 5. Les valeurs moyennes mensuelles de la salinité de l'eau marine à la surface, près du littoral à Constantza

- Pendant 6 mois (mars, juin, juillet, août, septembre et décembre), les moyennes de la salinité ont été plus petites que les moyennes multi-annuelles, les différences constatées dans la période juillet-septembre étant grandes de $2,02 \text{ S } ^\circ/\text{oo}$ jusqu'à $3,43 \text{ S } ^\circ/\text{oo}$ (fig. 5).

- La plus puissante influence des eaux douces a été constaté après la hausse maxima du Danube, qui a eu lieu dans les mois mai-juin (v. fig. 1 et 5).

- Pendant 2 mois (février et mai) les valeurs de la salinité ont été presque égales, les différences représentant seulement $0,02 \text{ S } ^\circ/\text{oo}$ et $0,03 \text{ S } ^\circ/\text{oo}$.

- Durant 4 mois (janvire, avril, octobre et novembre), les

moyennes de la salinité ont été plus élevées pendant l'année 1970, les différences arrivant jusqu'au maximum 2,81 S⁰/oo en avril.

Si en janvier, octobre et novembre le niveau des eaux du Danube a présenté en 1970 des différences assez petites par rapport aux moyennes multiannuelles, en échange au mois d'avril la différence a été très grande (107 cm). Or, même dans ce mois on a signalé la plus grande différence entre les valeurs de la salinité de l'eau marine, ce qui est dû - comme nous l'avons déjà mentionné - au régime des vents défavorables au déplacement des eaux douces vers la partie Sud du littoral roumain.

Salinité de l'eau marine en haute mer

Les observations effectuées sur le profil Est Constantza jusqu'à 30 Mm distance de la côte montrent qu'à la surface, la salinité de l'eau marine à présente - de même que près du littoral - de très grandes oscillations, de 8,13 S⁰/oo en juillet à 10 Mm, à 18,87 S⁰/oo en novembre, à 1 Mm (v. anexe III).

Au mois d'avril et dans la période septembre-décembre les valeurs de la salinité rencontrées à 10, 20 et 30 Mm ont été plus élevées que celle du littoral, observées le même jour, ce qui représente la situation habituelle pour la zone marine étudiée. Les différences atteignent le maximum 4,40 S⁰/oo en avril (fig. 6).

En mai, la plus forte influence des eaux douces a été constatée à 10 Mm et en juin à 20 et 30 Mm. La salinité enregistrée en juin à 30 Mm (9,40 S⁰/oo) a été considérablement plus petite, la différence étant de 4,31 S⁰/oo (v. fig. 6).

Enfin, au mois de juillet et d'août - sauf la station de 30 Mm en août - les salinités ont été un peu basses qu'au littoral. Il faut remarquer que dans ces mois, l'influence des eaux douces a été très grande partout.

Il faut mentionner en même temps que les valeurs minimales enregistrées en 1970 ont été plus petites que les salinités les plus basses rencontrées jusqu'à ce moment dans cette zone marine, ce qui reflète les conditions spécifiques de l'apport fluvial (tab. 1).

Tableau 1

Les valeurs minima de la salinité de l'eau marine enregistrées sur le profil Est Constantza (44°10' N)

Distance de la côte		5 Mm	10 Mm	20 Mm	30 Mm
1961-1964	0m	11,92	12,66	13,46	14,58
1970	0m	8,93	8,13	10,43	8,66
1961-1964	5m	14,98	13,47	13,41	14,58
1970	5m	9,43	7,86	11,44	7,86
1961-1964	10m	15,61	15,91	14,70	14,98
1970	10m	11,00	11,80	12,05	11,53
1961-1964	25m	17,38	17,66	18,01	17,66
1970	20m	15,44	15,19	14,67	15,72
1970	30m	-	15,72	15,44	15,72

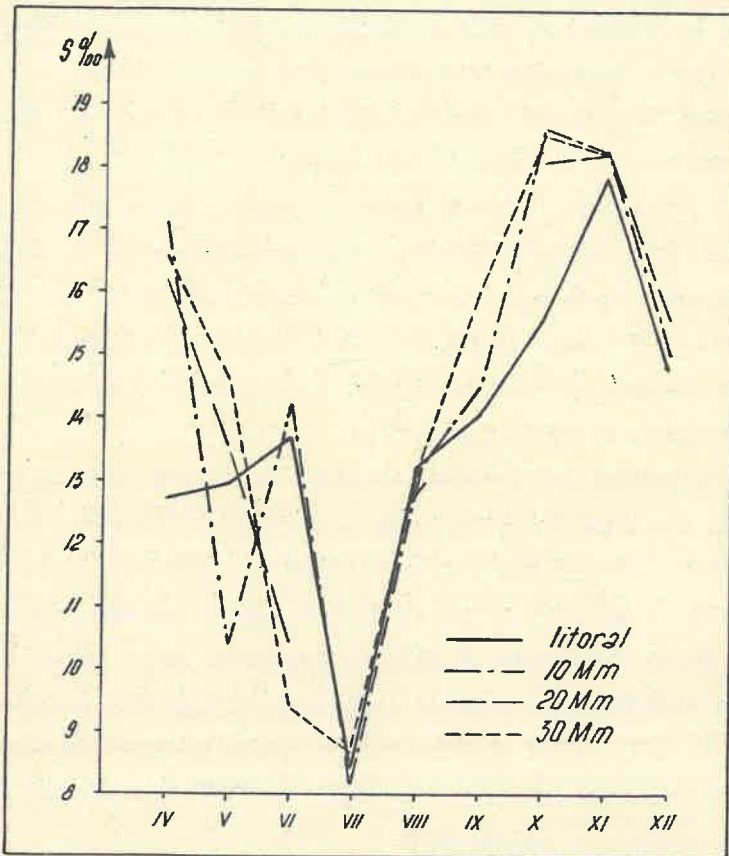


Fig. 6. Les valeurs de la salinité de l'eau marine à la surface près de la côte et à 10, 20 et 30 Mm

Les salinité de la couche de 5 à 30 mètres sont plus conclu-
dentes dans ce sens. Même à 30 Mm les différences des valeurs atteignent
5,9: S⁰/oo à la surface (8,66 S⁰/oo par rapport à 14,58 S⁰/oo);
6,72 S⁰/oo à 5 mètres (7,86 S⁰/oo par rapport à 14,58 S⁰/oo) et
3,45 S⁰/oo à 10 mètres (11,53 S⁰/oo par rapport à 14,98 S⁰/oo).

Aux mois d'octobre et de novembre, quand le niveau du Danube
a été très bas et les vents ont dominé du secteur Ouest, la salinité a été
très élevée, plus de 18,00 S⁰/oo même à la surface (v. anexe III).

Conclusions

Pendant l'année 1970 l'apport d'eau douce du Danube - qui
exerce une influence importante sur le régime de la salinité des eaux ma-
rines au littoral roumain de la Mer Noire - a été beaucoup plus grand que
d'habitude. Le niveau des eaux du Danube à Tulcea a présenté dans toute
la période février-septembre des valeurs plus grandes que les moyennes
multiannuelles, la différence maxima atteignant 175 en juin (411 cm par
rapport à 236 cm, la moyenne de 1960-1969).

A la surface, près du littoral à Constantza, la plus puissante
influence des eaux douces du Danube a été enregistrée dans la période
juillet-septembre, quand les moyennes mensuelles (11,26 S⁰/oo, 13,44
S⁰/oo et 13,71 S⁰/oo), ont été de 2,02 S⁰/oo jusqu'à 3,43 S⁰/oo plus
basses que les moyennes multiannuelles. La salinité minime rencontrée
dans cette période a été de 6,04 S⁰/oo.

L'examen des données concernant la salinité de l'eau marine
et le niveau des eaux du Danube, relève le fait que d'habitude, les sali-
nités minimales correspondent à la période avec les niveaux le plus élevés
et vice versa. Mais il n'y a pas un rapport direct entre les variations
des deux facteurs mentionnés à cause de l'influence des courants marins
qui peuvent favoriser ou empêcher le déplacement des eaux douces au long
du littoral roumain. Ainsi au mois d'avril, quand les vents du secteur
Sud ont été nettement dominants, la salinité a été de 2,81 S⁰/oo plus
élevée que la moyenne multiannuelle.

En haute mer, sur le profil Est Constantza jusqu'à 30 Mm
distance de la côte, les plus basses salinités ont été rencontrées pendant

la période mai-août. Les valeurs minimales enregistrées dans ces mois dans la couche 0-30 mètres ont été beaucoup plus basses que les moindres valeurs constatées antérieurement, ce qui prouve les conséquences de l'apport considérable des eaux douces du Danube qui a eu lieu pendant l'année 1970.

Bibliographie

1. BERENBEIM, D. I. A. - 1961. Recinoi stok i solenosti severozapadnoi ciasi Cernogo Moria. Tr. Azcerniro 19, 10-18.
2. CHIRILA, V. - 1965. Observații asupra condițiilor fizico-chimice ale mării la Mamaia, în anii 1959-1960. Ecologie Marină. Edit. Acad. R. P. R., 139-185.
3. DIACONU, C. et Ia. D. NIKIFOROV - 1963. Zona de vărsare a Dunării. Monografia hidrologică, București.
4. SOLIANKIN, E. V. - 1963. O vodnom balanse Cernogo Moria. Okeanologhia 3, 6, 989-993.
5. SERPOIANU, Gh. - 1961. Influența apelor dunărene asupra regimului hidrologic al zonei marine din fața gurilor fluviului. Bul. I. C. P. P., 20, 2, 71-77.
6. SERPOIANU, Gh. - 1964. Observații asupra curenților marini de pe întinsul platoului continental românesc. St. și Cercet. I. C. P. P. 3, 267-294.
7. SERPOIANU, Gh. - 1966. Particularitățile regimului salin de la țărmul românesc al Mării Negre în condițiile specifice anului 1964. Hidrologia 7, Acad. R. P. R., 213 - 229.
8. SERPOIANUL, Gh. și V. CHIRILĂ - 1960. Observații asupra variațiilor sezoniere ale condițiilor fizico-chimice în cursul anului 1959 în zona marină din dreptul Constanței. Bul. I. C. P. P. 19, 2, 7-21
9. SERPOIANU, Gh., C. MARGINEANU și V. CHIRILĂ - 1961. Consecințele condițiilor meteorologice, hidrologice și hidrobiologice ale anilor 1960-1961, asupra pescuitului marin românesc din cursul anului 1961. Bul. I. C. P. P. 20, 4, 12-26.

10. SERPOIANU, Gh. și V. CHIRILA - 1964. Influența apelor Dunării asupra regimului salin pe întinsul platoului continental românesc al Mării Negre. Bul. I.C.P.P. 23, 4, 19-52.
11. SERPOIANU, Gh. și V. CHIRILA - 1965. Particularitățile curenților marini de la țărmul românesc al Mării Negre și influența lor asupra regimului salin. St. Hidraul. 9, 151-181.

Les valeurs du niveau des eaux du Danube à Tulcea durant l'anné 1970 (cm)

Date	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	167	310	358	371	407	427	377	309	262	154	96	158
2	173	313	360	372	403	428	376	306	263	146	98	163
3	163	313	362	370	403	427	375	305	265	142	100	177
4	155	310	362	372	406	425	374	304	266	140	100	189
5	138	301	362	371	402	425	373	300	265	138	97	195
6	132	297	368	370	405	427	373	298	264	128	102	205
7	122	292	368	370	407	427	373	295	263	120	101	208
8	128	288	367	370	410	429	372	292	260	117	104	204
9	126	287	366	372	412	429	373	289	259	116	107	194
10	124	283	368	374	413	429	375	286	258	112	109	184
Moyenne	143	299	364	371	407	427	374	298	262	131	101	188
11	152	283	372	375	414	429	375	280	254	110	110	180
12	180	284	370	376	417	428	375	279	250	105	110	177
13	197	302	369	377	418	426	375	273	247	100	115	172
14	206	300	368	380	414	424	375	268	243	100	115	167
15	218	300	367	382	413	420	375	260	238	105	115	163
16	228	310	367	385	413	417	375	252	231	109	113	161
17	238	310	365	388	417	413	374	244	224	115	115	160
18	252	319	365	392	420	410	374	235	218	126	110	158
19	264	321	367	396	422	407	370	225	214	136	108	158
20	274	323	367	-	425	404	367	223	210	145	109	157
Moyenne	221	305	368	383	417	418	373	254	233	115	112	165
21	283	329	369	400	429	401	366	220	205	149	112	149
22	289	335	369	403	431	398	364	220	201	149	113	149
23	290	340	369	404	429	395	360	225	195	147	120	146
24	293	340	369	407	430	392	362	232	192	140	125	149
25	295	349	369	410	435	390	343	236	185	136	123	144
26	298	355	369	410	425	388	335	242	181	133	136	136
27	300	356	370	411	425	385	325	259	177	126	138	136
28	305	358	370	412	428	382	320	259	172	120	153	130
29	307		372	410	430	380	315	258	164	116	158	131
30	308		373	409	430	379	312	259	157	97	158	126
31	308		373		429		310	259		97		120
Moyenne	298	345	370	408	429	389	336	243	183	128	134	137
MOYENNE	223	314	367	387	418	411	360	264	226	125	115	168

Les valeurs de la salinité de l'eau marine à la surface, à Constantza, durant l'année 1970 (S ‰)

Date	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-	-	-	16,76	-	13,24	12,57	11,28	12,88	13,60	-	15,34
2	-	12,95	13,35	17,45	-	13,46	9,70	-	12,12	13,60	17,97	16,11
3	-	11,18	12,32	17,77	-	14,22	13,62	11,00	6,70	17,68	18,22	16,37
4	-	12,70	13,60	17,90	12,20	12,95	14,15	13,50	12,85	-	18,93	16,22
5	14,74	16,38	14,11	-	13,50	13,21	-	12,83	13,08	17,14	-	16,62
6	17,14	17,27	14,24	17,77	12,97	13,46	12,83	13,22	-	17,68	18,64	-
7	17,39	17,65	13,98	17,52	13,24	-	10,48	13,30	14,07	17,14	18,64	15,97
8	16,38	-	-	17,65	13,50	13,71	9,70	10,23	13,59	17,95	-	14,69
9	17,14	16,64	13,08	17,77	14,79	13,71	7,86	-	13,82	17,14	18,37	13,91
10	16,64	17,27	-	18,15	-	14,47	6,56	11,80	15,81	17,68	17,97	14,16
Moyenne	16,57	15,25	13,52	17,64	13,37	13,60	10,83	12,14	12,99	16,62	18,39	15,48
11	-	18,80	13,22	17,65	15,05	15,99	6,04	13,10	16,53	-	17,70	14,69
12	17,14	18,42	-	-	16,35	15,23	-	12,57	16,28	16,33	17,97	14,63
13	16,64	18,30	13,22	18,42	16,09	14,22	7,34	12,83	-	14,98	17,57	-
14	14,47	18,55	12,45	18,42	17,65	-	7,61	13,10	16,28	14,98	17,47	14,89
15	15,75	-	-	17,90	18,42	14,60	8,39	12,57	15,73	15,79	-	14,76
16	9,80	17,39	-	17,90	18,42	14,09	12,05	-	15,53	14,70	18,48	14,89
17	16,26	17,39	-	18,42	-	14,22	10,35	14,40	16,60	14,16	17,85	15,41
18	-	16,76	-	16,35	18,15	15,48	11,92	13,89	13,62	-	18,36	15,16
19	17,52	17,27	-	-	15,57	14,98	-	14,65	14,43	14,43	18,48	15,03
20	17,27	16,38	-	12,72	11,29	14,72	15,84	14,40	-	14,70	18,60	-
Moyenne	15,60	17,70	-	17,22	16,35	14,83	9,94	13,50	15,62	15,01	18,05	14,93
21	17,52	15,63	-	11,94	9,36	-	15,53	15,16	12,25	16,52	18,60	15,19
22	17,14	-	-	14,27	9,09	14,47	16,37	15,41	10,90	17,95	-	15,97
23	17,02	14,49	-	13,24	11,17	14,72	15,72	-	12,25	14,25	18,93	17,12
24	15,88	14,36	-	12,72	-	14,72	15,84	-	13,08	17,95	13,78	-
25	-	12,57	-	14,79	17,12	14,72	15,72	14,90	14,70	-	13,91	14,16
26	15,37	13,60	-	-	17,38	13,10	-	15,41	12,25	15,61	15,34	15,84
27	15,50	14,38	-	17,38	13,62	12,83	8,44	16,17	-	15,61	14,69	-
28	-	13,48	-	17,65	12,97	-	8,66	15,18	13,08	18,37	15,08	15,19
29	16,51	-	-	16,60	12,97	7,34	8,66	13,30	13,37	15,61	-	15,72
30	15,95	-	-	17,65	13,37	9,18	10,48	-	13,08	17,41	15,21	15,21
31	16,06	-	-	-	-	-	15,65	12,12	-	17,43	-	15,72
Moyenne	16,33	14,07	-	15,14	13,01	12,64	12,71	14,68	12,77	16,56	15,69	15,57
MOYENNE	16,14	15,83	13,36	16,64	14,34	13,73	11,26	13,44	13,71	16,21	17,33	15,34

Les valeurs de la salinité de l'eau marine enregistrées sur le
profil Est Constantza
(44°10' N) pendant la période avril-octobre 1970 (S ‰)

Profondeur	Distance de la côte (Mm)					Moyenne
	1	5	10	20	30	
			<u>Avril</u>			
0m		12,47	17,12	16,25	16,60	15,61
5m		16,60	17,12	-	16,85	16,85
10m		-	17,65	16,85	16,85	17,12
20m		16,85	17,90	17,12	18,68	17,64
30m			18,15	-	18,40	18,27
40m				18,40	18,68	18,54
50m					18,68	18,68
			<u>Mai</u>			
0m	12,97	12,97	10,39	13,50	14,52	12,87
5m	13,50	13,50	12,97	14,27	16,87	14,22
10m	13,50	14,52	13,50	14,79	16,50	14,58
20m		16,60	17,65	18,42	18,42	17,77
30m			17,38	18,42	-	17,90
40m				18,42	18,42	18,42
			<u>Juin</u>			
0m	13,96	14,22	14,22	10,43	9,40	12,44
5m	14,22	13,96	14,22	11,44	12,70	13,31
10m	18,28	15,73	15,48	15,48	14,22	15,84
20m		18,28	18,28	17,27	17,52	17,84
30m			19,29	19,04	18,78	19,04
40m				19,29	19,04	19,16
50m					19,29	19,29
			<u>Juillet</u>			
0m	8,91	8,93	8,13	-	8,66	8,66
5m	8,66	9,43	7,86	11,53	7,86	9,07
10m	11,28	11,00	11,80	12,05	11,53	11,53
20m		15,44	15,19	14,67	15,72	15,25
30m			15,72	15,97	15,72	15,80
40m				16,24	17,29	16,76
50m					19,11	19,11
			<u>Août</u>			
0m	11,28	12,83	13,10	12,83	13,10	12,63
5m	12,83	13,35	13,35	13,87	13,10	13,30
10m	-	15,97	14,92	15,19	13,10	14,79
20m		15,97	15,72	15,97	15,72	15,85
30m			-	15,44	16,24	15,84
40m					16,49	16,49

Profondeur	Distance de la côte (Mm)					Moyenne
	1	5	10	20	30	
<u>Septembre</u>						
0m	-	14,33	14,56	-	16,04	14,98
5m	14,07	14,56	14,56	14,83	16,29	14,86
10m	15,07	15,55	15,81	15,07	16,78	15,66
20m		17,52	16,29	16,55	16,29	16,66
30m		17,29	18,01	17,05	17,52	17,47
40m				17,77	17,77	17,77
50m					18,01	18,01
<u>Octobre</u>						
0m	18,10	18,51	18,64	18,10	18,51	18,37
5m	17,97	18,22	18,10	18,22	18,37	18,17
10m	18,22	18,37	18,51	18,10	18,10	18,26
20m		18,78	18,10	18,37	18,37	18,40
30m		19,60	20,01	19,05	19,60	19,56
40m				20,01	19,87	19,94
50m					19,87	19,87
<u>November</u>						
0m	18,87	18,75	18,22	18,22	18,22	18,46
5m	18,87	18,75	18,35	18,22	18,35	18,50
10m	19,00	18,48	18,10	18,10	18,48	18,42
20m		18,62	18,87	18,87	18,75	18,77
30m			19,13	19,13	18,75	18,98
40m				18,62	18,75	18,68
<u>Décember</u>						
0m	14,43	14,94	15,08	15,59		15,00
5m	14,81	14,94	15,08	16,49		15,33
10m	14,81	14,94	15,21	17,00		15,49
20m		15,34	15,72	17,00		16,02
30m			16,24	17,00		16,62
40m				17,00		17,00