

Cercetări marine	I.R.C.M.	Nr.14	19-29	1981
------------------	----------	-------	-------	------

DYNAMIQUE DE LA MATIÈRE ORGANIQUE DANS LES EAUX MARINES DEVANT LE LITTORAL ROUMAIN DE LA MER NOIRE (D'APRÈS LES DONNÉES SUR L'OXYDABILITÉ)

Adriana Cociașu, Lucia Popa et Liliana Dorogan

Institut Roumain de Recherches Marines - Constanța

ABSTRACT:

The paper presents the seasonal dynamics and the general tendency of organic matter evolution in the shallow waters along the Romanian coast of the Black Sea at Constantza during 1970 - 1980.

La connaissance de la quantité de matière organique représente une importance particulière en vue de l'appréciation des processus fondamentaux (vitaux) qui ont lieu en mer, en fournissant en même temps des données utiles concernant la productivité biologique de la mer. Pour les zones à petite profondeur, soumises à de puissantes influences anthropiques, la teneur en matière organique représente un important indicateur de leur degré de pollution.

Etant donné les méthodes directes de dosage très peu accessibles, la matière organique des eaux de mer a été assez peu étudiée, la plupart des méthodes utilisées jusqu'à présent s'appuyant sur la détermination de l'oxydabilité, étant connue la relation directe entre celle-ci et le contenu total de matière organique.

Les données antérieures concernant l'oxydabilité des

eaux de la mer Noire ont été publiées par DATKO pour le littoral soviétique (6) et ROJDESTVENSKY pour celui bulgar (7). Quant au littoral roumain, il y a très peu de données publiées, comme suite de recherches incidentes de VASILIU (8, 9) au cours des années 1966, 1967 et 1969.

MATERIEL ET METHODE

Le présent ouvrage est fondé sur les observations systématiques effectuées pendant la période 1970-1980 dans l'aréal Constanța: journalièrement dans la zone à petite profondeur et mensuellement dans une zone formée de 5 stations jusqu'à 30 milles marins distance de la côte, aux horizons standard 0, 5, 10, 20, 30, 40 et 50 m. On a déterminé l'oxydabilité de 8.000 échantillons prélevés et analysés par la méthode de l'oxydation en milieu neutre de SKOPINTEV.

Etant donné le grand nombre de données dont nous disposons, le travail se propose de mettre en évidence les principales particularités de la répartition et de la dynamique de la teneur totale en matière organique (dissoute et en particules), dans les conditions du littoral roumain, en soulignant en même temps les tendances d'évolution de celle-ci.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Dans la zone à petite profondeur de notre littoral, l'oxydabilité des eaux marines, tout comme les autres facteurs de milieu, a présenté des oscillations avec de grandes amplitudes, déterminées principalement par la variabilité des facteurs biotiques. D'habitude, les maximums étaient atteints au printemps ou en été, périodes de développement maximal du phytoplancton, et les minimums pendant la saison froide, associés à une faible productivité biologique (Tableau 1). Les écarts de cette règle ont été les situations où les valeurs minimales ont été enregistrées en été, quand, comme suite du phénomène d'upwelling, les eaux froides de profondeur, avec une charge organique réduite, ont été amenées à la surface - dans le cas des années 1976 et 1977. De même, pendant les années 1973 et 1979, on a rencontré des situations particulières quand les valeurs maximales ont été atteintes au cours de la

poussée d'automne du développement du phytoplancton, et non pas pendant la période de pointe de celui-ci.

Tableau 1

Valeurs-limite de l'oxydabilité des eaux de mer dans la zone côtière Constanța ($\text{mg O}_2/\text{l}$), pendant la période 1970 - 1980

Année		Minimum	Maximum	Moyenne
1970	o	(Février)	8,46 (Juillet)	1,96
1971	o	(Janvier)	9,33 (Août)	2,11
1972	o	(Février)	8,38 (Juillet)	1,96
1973	o	(Janvier)	9,20 (Octobre)	2,01
1974	o	(Février)	9,23 (Août)	2,52
1975	o	(Janvier)	11,10 (Mai)	3,04
1976	o,28	(Juillet)	11,42 (Juillet)	3,05
1977	o,16	(Août)	9,75 (Avril)	2,69
1978	o,03	(Novembre)	12,99 (Avril)	2,86
1979	o,15	(Janvier)	9,14 (Septembre)	2,53
1980	o,32	(Décembre)	9,03 (Juin)	2,60

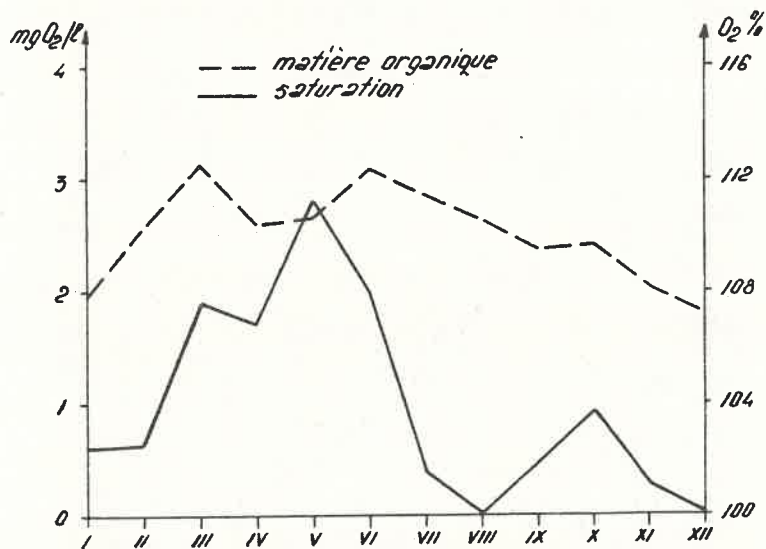


Fig.1 - Dynamique annuelle de la matière organique et de la saturation des eaux de mer de la zone côtière de Constanța (1970 - 1980)

La variation annuelle des moyennes mensuelles multiannuelles dans la période 1970-1980 met en évidence d'importantes modifications saisonnières, qui marquent trois périodes à trois maximums distincts. Il faut mentionner que l'allure de la curve de distribution des valeurs moyennes est similaire à celle du phytoplancton marin, le principal producteur de matière organique de la mer (1), en reflétant en même temps la dynamique annuelle des stocks de nutriments (Figs.1-2). Ainsi, en hiver, les intenses accumulations d'éléments biogènes remis en circuit après la minéralisation des organismes morts, amenés à la surface grâce à l'hydrodynamisme caractéristique de la saison, déterminent une puissante activité phytoplanctonique et, par la suite, une augmentation accentuée du taux de matière organique à la fin de l'hiver et au début du printemps, ainsi que le maximum annuel (3,12 mgO_2/l). Cette situation implique, à son tour, la diminution des concentrations de nutriments et, évidemment, la réduction du taux de matière organique vers la fin du printemps.

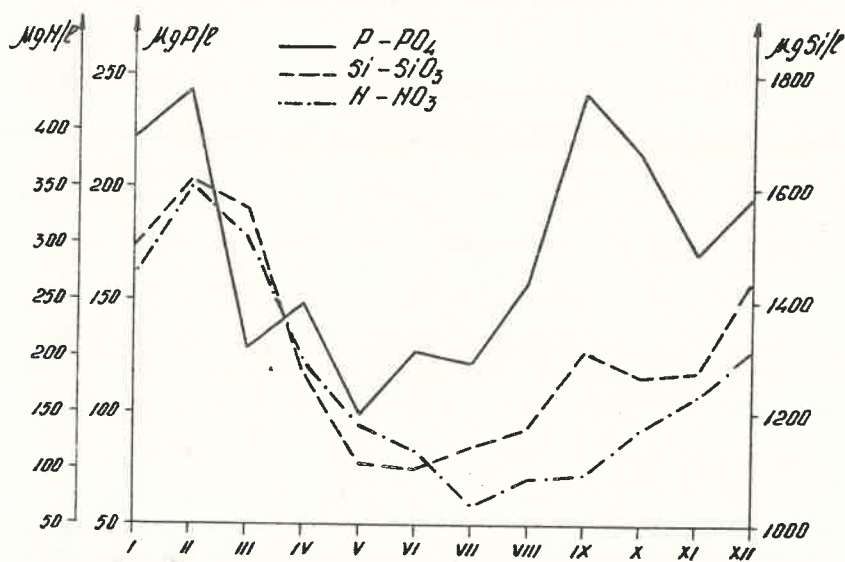


Fig.2 - Dynamique multiannuelle des nutriments dans les eaux de mer de la zone côtière de Constanța (1970 - 1980)

La seconde période d'augmentation du taux de matière organique, accompagnée par le deuxième maximum annuel en juin

(3,08 mgO₂/l), est déclenchée par la remise en état des stocks de nutriments à la fin du printemps et au début de l'été, sur le compte de la croissance du débit fluvial. Leur consommation rapide au cours du processus de nutrition du plancton végétal détermine leur maintien à un niveau bas.

La troisième période, celle d'automne, est caractérisée par la réduction considérable du taux de matière organique. Néanmoins, on observe une certaine tendance d'augmentation en octobre, quand la croissance sensible du taux de nutriments en septembre détermine le développement de quelques espèces de phytoplancton qui avaient végété au cours de la saison chaude.

Il est intéressant de remarquer que la courbe de distribution des moyennes multiannuelles de la saturabilité a une allure pareille à celle de la matière organique (ayant 3 maximums dont deux se superposent), ce qui confirme la nature biotique de celle-ci. La seule dissemblance a été observée en juin, quand, bien que le taux de matière organique ait continué à augmenter, la saturation en oxygène a diminué, situation attribuée à la diminution considérable de l'oxygène comme suite du réchauffement des eaux et de son intense consommation lors de la décomposition des organismes morts pendant la période antérieure.

En nous rapportant à l'évolution de l'oxydabilité des eaux superficielles de la zone côtière, sur la base des variations des moyennes mensuelles durant la période 1970-1980, on remarque l'augmentation du taux de matière organique à partir de 1974, la cause principale y étant la croissance considérable du fond de nutriments sous l'influence de l'action fertilisante du Danube (5). Dans ce sens, nos données antérieures sur l'évolution du stock de nutriments dans la zone à petite profondeur sont édifiantes, mettant en évidence leur augmentation remarquable à partir de l'année 1970, les maximums (atteints dans les années 1975-1976) représentant des valeurs plus élevées par rapport à la période antérieure à l'année 1969, d'environ 25 fois dans le cas des phosphates et 15 fois pour les nitrates (2, 5).

Revenant aux valeurs de l'oxydabilité dans la période analysée, si dans l'intervalle 1970 - 1973 les concentrations moyennes de 2-3 mgO₂/l étaient caractéristiques aux saisons avec une intense activité biologique (printemps et été), à partir de

l'année 1974 on les a rencontrées pendant les mois froids. Dans ce dernier intervalle les minimums n'étaient inférieurs à 2,00 mgO₂/l qu'en quelques cas, vers la fin de l'étape, tandis que les maximums dépassaient 3,00 mgO₂/l (Fig.3).

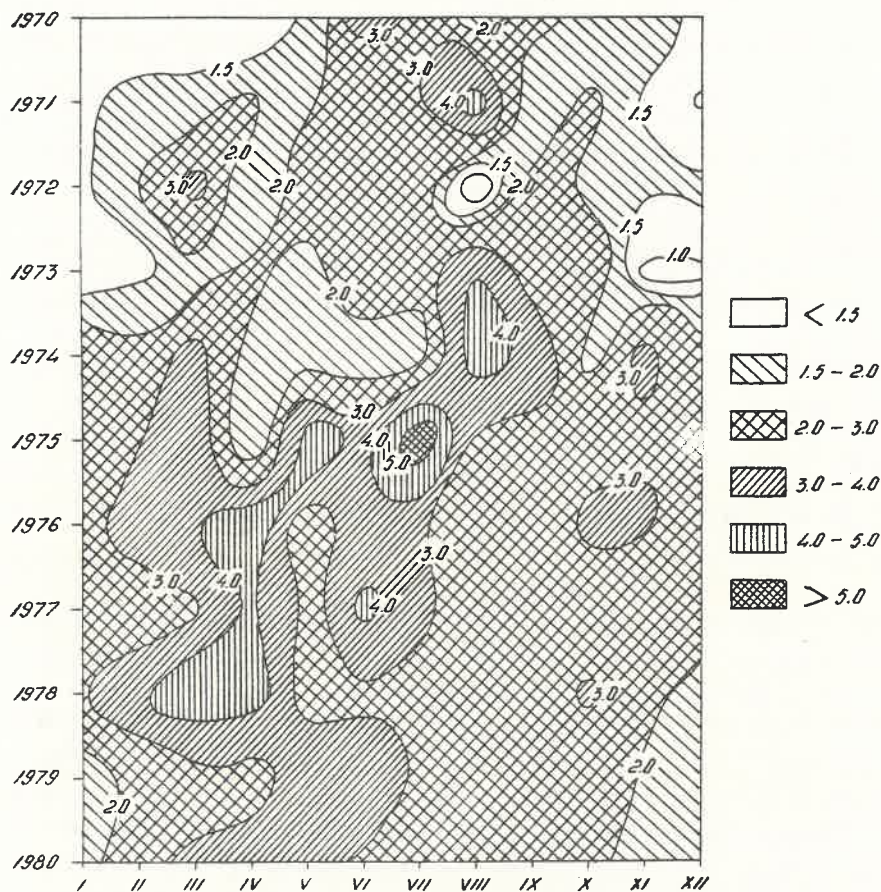


Fig.3 - Variation des moyennes mensuelles de l'oxydabilité des eaux de mer de la zone côtière de Constanta (1970-1980)

L'augmentation sensible de l'oxydabilité des eaux marines superficielles de la zone à petite profondeur à partir de 1974, comme suite du phénomène d'eutrophisation, est très bien mise en évidence par l'histogramme des valeurs journalières de l'oxydabilité. Ainsi, les plus réduites valeurs de l'oxydabilité, de la

classe 0-1 mgO_2/l , ayant dans l'intervalle 1970-1973 une fréquence d'environ 20% au printemps et en été, et dépassant 30% en automne et en hiver, ont représenté, pendant la période 1974-1980, moins de 10% du total dans toutes les quatre saisons. La même situation se rencontre pour les autres classes de valeurs, avec quelques petites exceptions, les taux atteints pendant la seconde période ont été supérieurs (Fig.4).

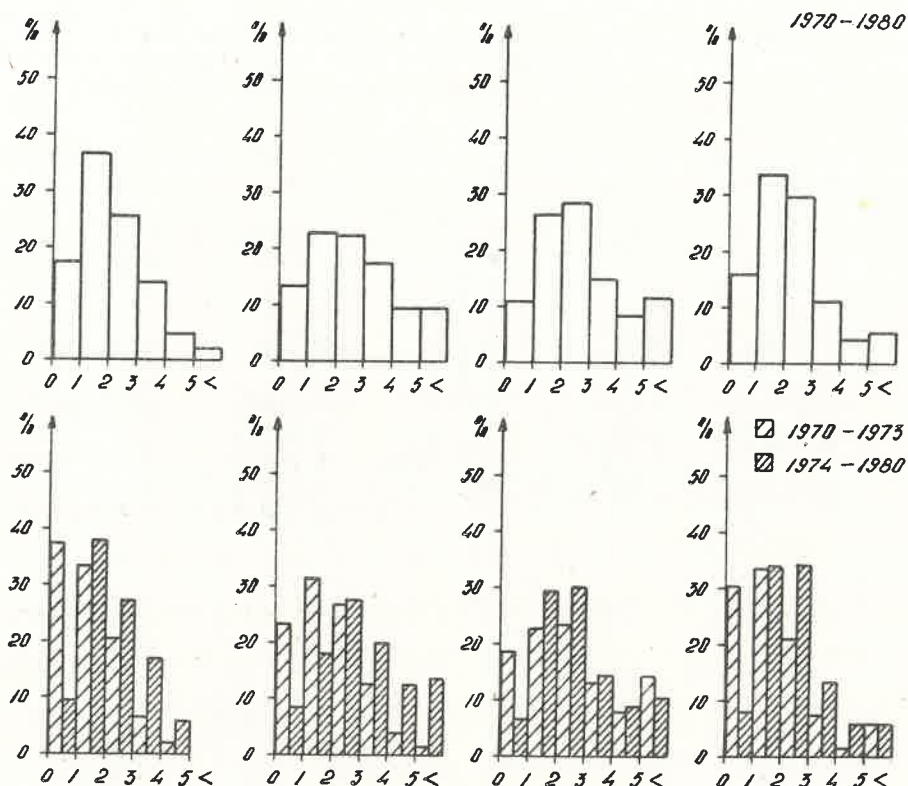


Fig.4 - Fréquence (%) par classes de valeurs de l'oxydabilité des eaux de mer de la zone côtière de Constanța

Les recherches entreprises en haute mer à Constanța jusque devant l'isobathe de 50 m ont mis en évidence des valeurs beaucoup plus petites de l'oxydabilité par rapport à la zone littorale, situation déterminée principalement par le stock plus réduit de nutriments de ce secteur marin (3, 4). Le maximum enre -

gistré sur le profil Est-Constanța au cours de la période analysée, $8,55 \text{ mgO}_2/\text{l}$, représente un cas isolé, bien loin de la condition moyenne.

Tableau 2

Fréquence (%) de l'oxydabilité par classes de valeurs pendant la période 1970 - 1980

Station	classes d'oxydabilité (mgO_2/l)				
	0-1	1-2	2-3	3-4	4
Constanța rivage	14,4	29,5	27,7	14,2	14,2
Est-Constanța	26,3	45,4	21,3	5,4	1,6

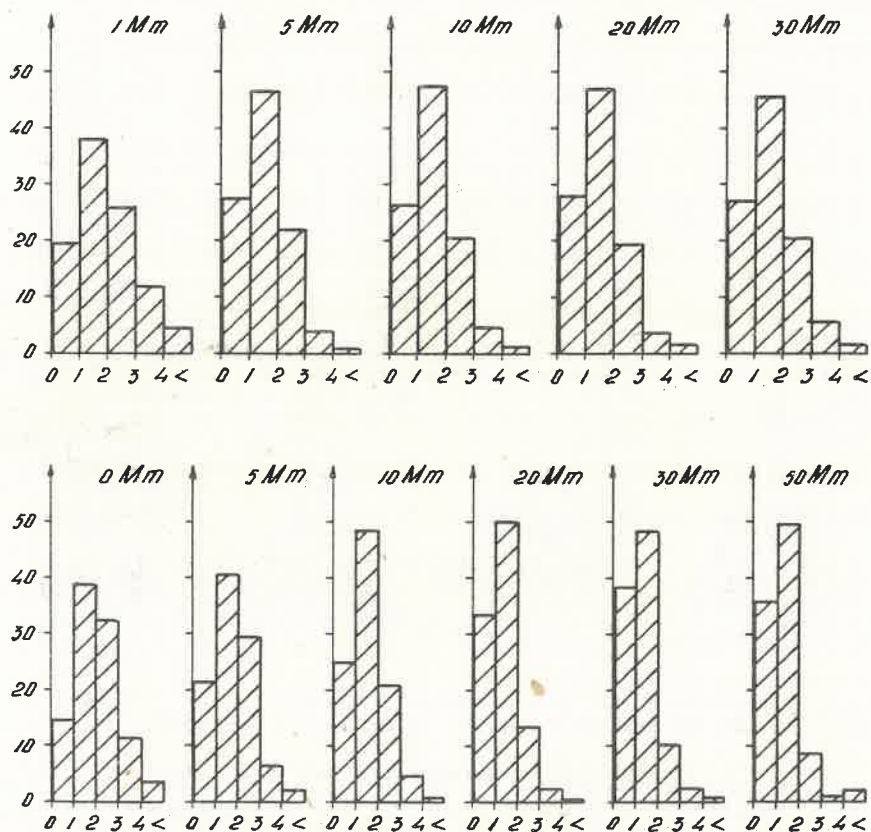


Fig.5 - Fréquence (%) par classes de valeurs de l'oxydabilité des eaux de mer sur le profil Est-Constanța (1970 - 1980)

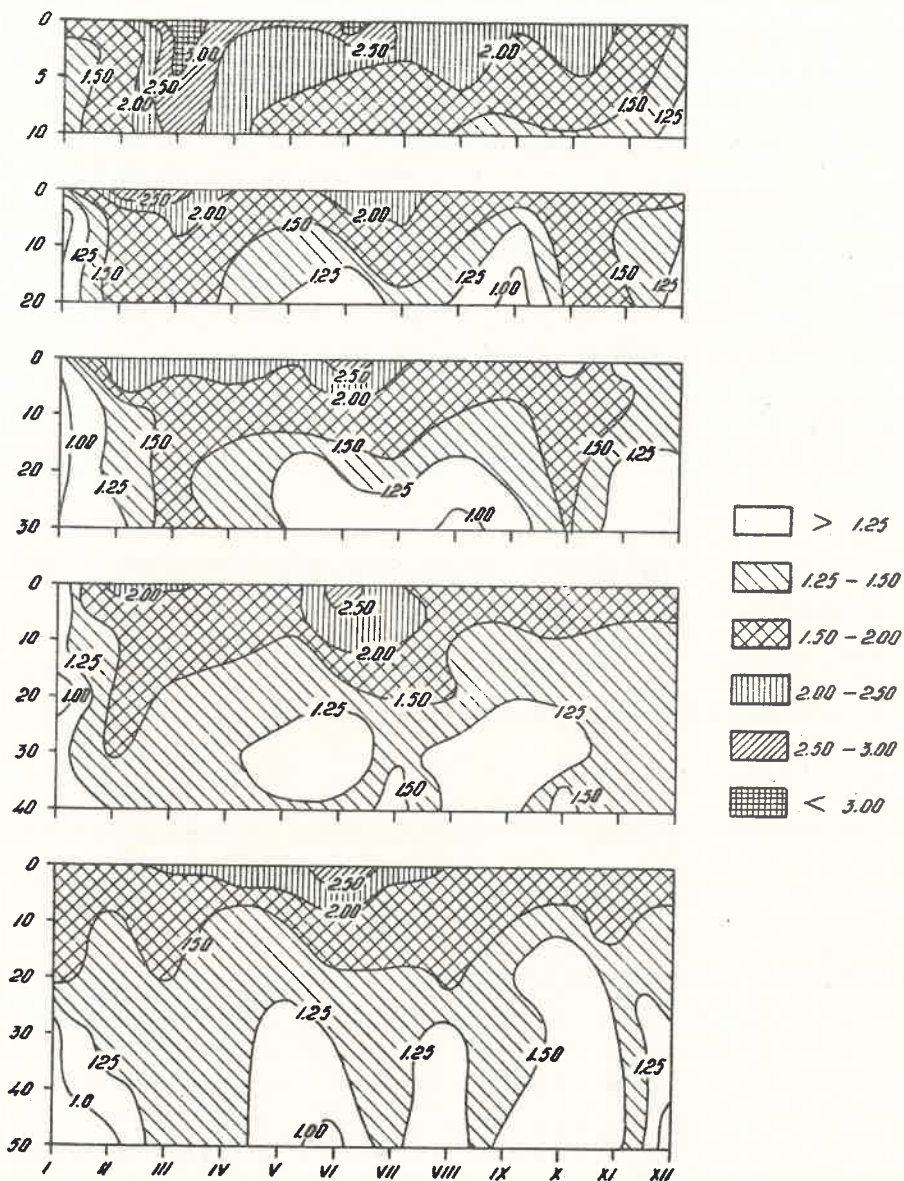


Fig.6 - Distribution moyenne de l'oxydabilité des eaux de mer sur le profil Est-Constanța (1970-1980)

L'analyse comparative de la fréquence par classes de valeurs des données de l'oxydabilité dans la zone côtière et en haute mer à Constanța, indique pour cette dernière la diminution considérable du taux des valeurs qui dépassent 3 mgO₂/l, et l'augmentation de celles au-dessous de 2 mgO₂/l (Tableau 2).

En ce qui concerne la variation de l'oxydabilité dans le cadre du profil, on constate une diminution sensible du taux des valeurs au-dessus de 2,00 mgO₂/l à mesure de la croissance de la profondeur et de la distance de la côte, ayant des dissemblances plus évidentes jusqu'à 10 milles marins vers le large, et jusqu'à une profondeur de 10 m (Figs.5,6).

Dans le cadre du cycle annuel, les variations saisonnières étaient plus évidentes dans la couche superficielle, ayant les maximums en février-mars dans les stations à petite profondeur, et en mai-juin dans l'haute mer de la zone étudiée (Fig.6).

En conclusion, les recherches sur la teneur totale en matière organique, ainsi que celles concernant les autres facteurs écologiques, confirment les modifications de l'écosystème marin sur le littoral roumain de la mer Noire. On met également très bien en évidence l'étroite corrélation entre les éléments de la chaîne, nutriments-phytoplancton, matière organique-nutriments.

BIBLIOGRAPHIE:

1. BODEANU N., ROBAN A., USURELU M., 1978 - Eléments concernant la structure et la dynamique du phytoplancton du littoral roumain de la mer Noire pendant la période 1972-1977. Cercetări marine, IRCM, 11: 61-76.
2. CHIRILA V., 1965 - Observații asupra condițiilor fizico-chimice ale mării la Mamaia în anii 1959-1960. Ecologie marină, Ed.Acad.RSR, București, 1: 139-184.
3. COCIASU A., POPA L., 1976 - Dynamique des phosphates et de silicates des eaux marines du littoral roumain de la mer Noire dans la période 1959-1976. Cercetări marine, IRCM, 9: 41-58.
4. COCIASU A., POPA L., DOROGAN L., 1979 - Particularités du régime hydrochimique des eaux marines du sud du littoral roumain pendant la période décembre 1977-novembre 1978. Cercetări marine, IRCM, 12: 33-52.

5. COCIASU A., POPA L., 1980 - Observations sur l'évolution des principaux paramètres physico-chimiques de l'eau marine de la zone Constanța. Cercetări marine, I.R.C.M., 13: 51-61.
6. DATKO V.G., 1964 - Organiceskoe vescestvo v vodah iujnih morei. Akad.Nauk., Moskva: 1-272.
7. ROJDESTVENSKY A., 1979 - Répartition et dynamique de la substance organique dans la partie sud-orientale de la mer Noire devant la côte bulgare d'après les données sur l'oxydabilité. Okeanologija, 4: 15-21.
8. VASILIU F., 1968- Note préliminaire sur les matières organiques se trouvant dans les eaux roumaines de la mer Noire en 1967. Rev.Roum.de Biol., sér.Zool., Ed.Acad.R.S.România, 13, 6: 474-478.
9. VASILIU F., 1971 - La substance organique au large du littoral roumain de la mer Noire en 1969. Cercetări marine, IRCM, 1: 11-20.