

**OBSERVATIONS SUR LA TENEUR EN OXYGÈNE DES EAUX MARINES
DE LA ZONE CONSTANȚA DANS LA PÉRIODE 1966 - 1972.**

Cociasu Adriana

Institut Roumain de Recherches Marines - Constanța

ABSTRACT:

The report which is based on a great number of measurements, leads to some conclusions concerning the seasonal oxygen vertical distribution in the sea water along the Romanian coast, as well as the causes of its variation.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

L'oxygène représente environ 34% de l'entière phase gazeuse dissoute dans l'eau marine; c'est le plus important gas pour la vie pélagique (2).

La teneur en oxygène des eaux marines varie beaucoup, mais les variations ont lieu seulement dans la couche 0 - 50 m, nommée aussi "la couche de la photosynthèse intense". Ces variations sont déterminées par: l'échange atmosphérique - dont le sens est dirigé par la différence entre les pressions partielles de l'oxygène de l'eau et de l'air; la photosynthèse, l'action des vents et des courants, les processus de respiration et d'oxydation et d'autres processus chimiques et biologiques qui ont lieu

dans le milieu marin (4).

Il est bien connu que la même quantité absolue d'oxygène dissous, fonction de température, salinité et pression partielle de l'oxygène trouvé dans l'air, peut être en état de sur-saturation ou sous-saturation. C'est pourquoi l'oxygène dissous dans l'eau marine est exprimé tant en unité absolue (cc/l), qu'en rapport pourcentuel de l'oxygène de l'eau à un moment donné vis-à-vis de la quantité d'oxygène qui sature l'eau à la température et la salinité données (% saturation) (5).

MATÉRIEL D'ÉTUDE ET MÉTHODE DE TRAVAIL

La teneur en oxygène des eaux marines du littoral roumain de la mer Noire a été déterminée par des observations journalières à la surface à Constanța et mensuellement en pleine mer, sur le profil Est-Constanța (44°10'N) en cinq stations situées à 1, 5, 10, 20 et 30 milles marins distance de la côte, sur les horizons 0, 5, 10, 20, 30, 50 m dans la période 1966 - 1972.

L'oxygène dissous dans l'eau marine a été déterminé en laboratoire à l'aide de la méthode de WINKLER. Le contenu relatif de l'oxygène a été calculé en employant les tables océanographiques de ZUBOV.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Dans la zone littorale, à la surface, la dynamique générale des variations de l'oxygène dissous est inversement proportionnelle à la dynamique des variations de la température de l'eau, en respectant la loi de la solubilité des gaz (Fig.1).

Les moyennes mensuelles de la teneur en oxygène dissous dans l'eau dans la période 1966-1972 indiquent les plus grandes quantités d'oxygène dans la saison froide de l'année, décembre - mars, 9,00 O₂ cc/l et respectivement 8,67 O₂ cc/l (Tableau 1). Les plus petites valeurs observées ont été enregistrées dans la période chaude, le minimum 6,02 O₂ cc/l du mois d'août correspondant à la moindre valeur moyenne mensuelle de la température de l'eau, 22,6°C (Fig.1).

La valeur moyenne d'un mois, pendant les sept années étudiées (Tableau 1) souffre des modifications considérables, à cause des conditions spécifiques de chaque année.

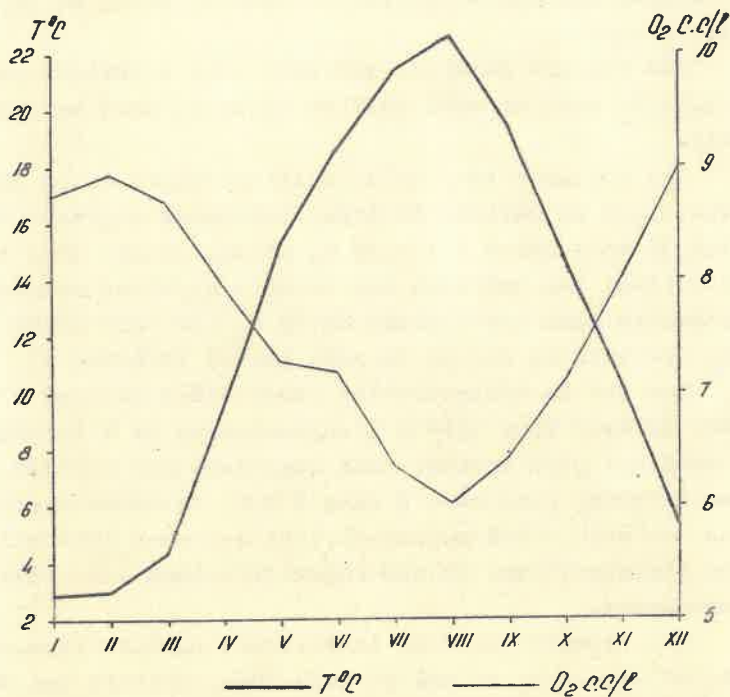


Fig.1. Valeurs moyennes de la teneur en oxygène et de la température de l'eau à la surface à Constanța, dans la période 1966 - 1972.

Tableau 1

Valeurs moyennes mensuelles de la teneur en oxygène (O_2 cc/l) des eaux de surface à Constanța, dans la période 1966-1972

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1966	8,73	8,32	8,07	7,51	7,00	7,36	6,32	5,89	6,17	6,35	7,59	9,33
1967	9,72	9,73	9,51	8,10	6,17	6,57	6,47	5,68	6,39	6,87	7,89	9,08
1968	9,44	9,37	8,64	7,95	6,44	5,87	5,77	5,73	5,76	7,14	8,47	9,47
1969	7,90	7,97	7,95	9,09	8,69	9,36	6,55	6,42	6,33	7,32	7,38	8,35
1970	7,95	8,70	9,10	7,78	7,71	7,98	6,22	6,04	7,16	8,20	8,05	8,30
1971	8,36	9,00	7,43	7,18	6,87	5,97	7,13	6,71	6,79	7,12	8,41	9,11
1972	9,23	9,50	8,00	7,97	8,08	7,17	6,01	5,50	6,38	7,49	7,52	9,33
1966-1972	8,76	8,94	8,67	7,94	7,28	7,18	6,35	6,02	6,42	7,21	8,01	9,00

Pour le mois de juin 1968, la valeur moyenne de la teneur en oxygène dissous a représenté 5,87 O₂ cc/l, et pour juin 1969 9,36 O₂ cc/l.

Les valeurs moyennes extrêmes pour l'entière période ont été 5,50 O₂ cc/l en août 1972 et 10,00 O₂ cc/l en mars de la même année.

Les moyennes mensuelles multiannuelles de la saturation en oxygène, pour la période étudiée, indiquent suprasaturation ; depuis 102,3% en janvier à 114,7% O₂ en mai. Mais, dans ces sept années étudiées, les extrêmes des valeurs moyennes mensuelles se sont maintenues dans les limites 88,4% O₂ (en mars 1969) et 148,6% O₂ (au mois de mai de la même année) (Tableau 2).

Les cas de nonsaturation rencontrés pendant l'automne et l'hiver doivent être liés à l'augmentation de l'échange vertical des eaux qui peut arriver non seulement aux couches déficientes en oxygène, mais même à ceux à H₂S. La nonsaturation apparaît dans les mois d'été seulement dans les eaux littorales, à cause des décompositions et des impurifications possibles grâce aux déversements.

Les valeurs qui nous intéressent particulièrement sont 148,6% O₂ et 133,1% O₂ en mai et juin 1969, valeurs qui dépassent beaucoup les moyennes respectives pour la période étudiée. Cette augmentation considérable de la saturation est due au développement massif du phytoplancton marin dans la même période (3).

Ce qui caractérise les variations des valeurs moyennes de la saturation en oxygène c'est la liaison avec les variations de la chlorinité; la dynamique générale de la saturation en oxygène est inverse à celle de la chlorinité (Fig.2).

Pour mettre en évidence ce phénomène, nous avons étudié la période 1959-1972, et pour les années 1959-1966 nous avons pris les données de CHIRILA (1).

On signale une seule irrégularité en octobre-novembre. L'augmentation de la saturation en mai pendant la baisse de la chlorinité s'explique par la quantité considérable d'éléments biogènes assurés par le débit fluvial accru, ce qui détermine la floraison du phytoplancton, donc une photosynthèse accrue.

Tableau 2

Valeurs moyennes de la saturation en oxygène (%) des eaux de surface à Constanța,
dans la période 1966 - 1972

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1966	103,7	103,3	103,7	104,2	104,1	110,6	107,7	102,0	101,7	101,8	107,7	118,7
1967	111,7	111,2	115,5	109,9	104,6	105,1	112,0	100,6	108,5	107,5	112,2	110,1
1968	109,4	101,2	106,1	112,1	103,9	98,8	98,7	97,4	94,0	106,9	115,4	111,8
1969	90,0	88,8	88,4	113,9	148,6	133,1	109,4	108,7	105,2	109,4	104,7	104,7
1970	95,4	104,9	108,3	106,8	109,3	127,8	101,8	106,5	115,8	118,9	120,7	104,5
1971	101,1	106,4	94,4	91,0	104,4	93,0	116,3	116,1	111,2	102,9	108,9	111,0
1972	104,9	101,8	111,8	111,7	122,6	118,9	103,5	96,2	104,0	111,4	103,5	112,1
1966- 1972	102,3	102,5	104,0	107,1	114,7	111,7	107,0	103,9	105,8	108,4	110,4	110,4

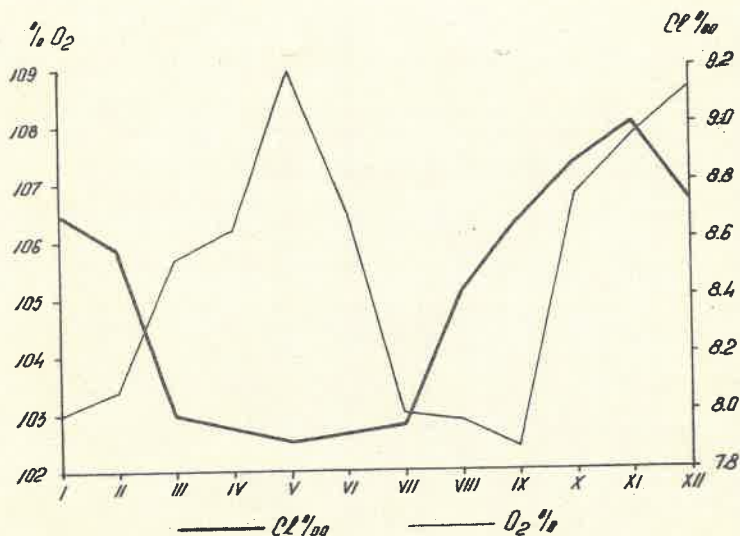


Fig.2. Valeurs moyennes de la saturation en oxygène et de la chlorinité de l'eau à la surface à Constanța dans la période 1959 - 1972.

Pendant l'augmentation d'été de la salinité et la disparition des éléments biogènes, la saturation diminue. Son accroissement en octobre-novembre, parallèlement à l'accroissement de la salinité, est lié au début à la circulation verticale jusqu'à la profondeur de 25-30 m où se trouve le maximum de l'oxygène, déterminant l'enrichissement en oxygène de la couche superficielle. Plus tard, la circulation arrive aux couches pauvres en oxygène et ainsi rétablit-on la corrélation inverse entre les variations de la saturation et celles de la chlorinité (Fig.2).

La courbe de la saturation en oxygène présente donc deux maxima, l'un en printemps et l'autre en hiver. Le maximum de décembre - malgré l'abondance des éléments biogènes, grâce aux conditions thermiques qui ne sont pas propices au développement du phytoplancton, et à l'agitation maxima de l'eau qui tend à homogénéiser le contenu en oxygène sur la verticale - est plus petit que celui de mai, qui, sauf la température propice au développement du phytoplancton, est favorisé aussi par une agitation plus

légère de l'eau. La stratification thermique qui débute dans cette période empêche l'échange sur la verticale, en déterminant l'enrichissement en oxygène des couches superficielles.

La plus grande moyenne multiannuelle de la saturation pour 1959-1972 a été rencontrée en mai - 109,0 O₂%, mois ayant la plus petite valeur pour la chlorinité - 7,90 Cl ‰ (Fig.2). En pleine mer, à la surface, on respecte la même dépendance parfaite des conditions thermiques de l'eau, la courbe de la teneur en oxygène étant pareille à celle pour la zone côtière (Fig.3).

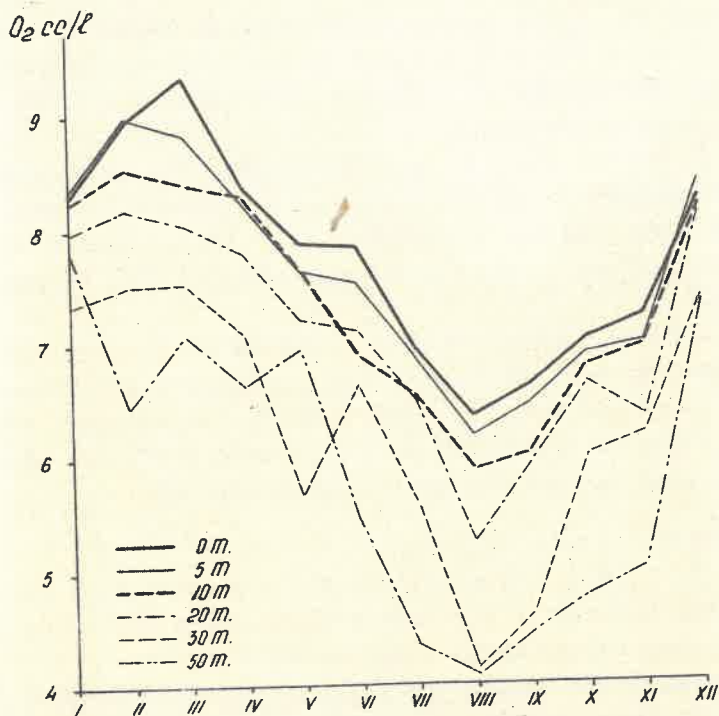


Fig.3. Valeurs moyennes de la teneur en oxygène dans la couche 0-50 m sur le profil Est-Constanța dans la période 1966 - 1972.

Quant à la distribution sur la verticale, on connaît que la teneur en oxygène diminue en fonction de la profondeur ; mais, dans la zone littorale, grâce aux mélanges des eaux provo-

qués par les fréquents changements des courants marins, on observe la plus profonde présence de l'oxygène et une légère diminution de la teneur du gas en fonction de la profondeur (6). Pour les années 1966-1972, la plus homogène répartition de l'oxygène par la profondeur est rencontrée en hiver. La différence minima entre la surface et 50 m est seulement de 0,47 O₂ cc/l en décembre. En été, pendant une stratification thermique accentuée, cette différence arrive à 2,61 O₂ cc/l (en juillet) (Fig.3).

Dans la couche 0-20 m la distribution de l'oxygène est presque uniforme, ayant un peu la tendance de baisse des valeurs par la profondeur (Fig.3). Les cas où les couches d'eau plus profondes sont plus riches en oxygène peuvent être attribués aux processus de photosynthèse.

La couche 30-50 m est caractérisée par de grandes oscillations du contenu en oxygène, grâce à la pénétration des masses d'eau profondes, pauvres en oxygène. Pour l'horizon 30 m les valeurs extrêmes dans la période étudiée ont été 2,96 O₂ cc/l et 8,76 O₂ cc/l.

A la profondeur de 50 m la teneur en oxygène diminue sensiblement. On peut mentionner que l'effet des conditions thermiques de l'eau est ressenti justu'à 50 m, les moyennes mensuelles de la teneur en oxygène du mois d'août étant les plus petites pour tous les six horizons étudiés (Fig.3).

BIBLIOGRAPHIE:

1. CHIRILA, V. - 1969 - Observations sur l'oxygène dans les eaux marines sur le littoral roumain de la mer Noire. Rapp. Comm.int.Mer.Medit., 19, 4: 771-774.
2. DIETRICH, G. - 1967 - General Oceanography. Interscience Publ. New York: 1-558.
3. DOBRJANSKAIA, M.A. - 1957 - Caractéristiques saisonnières de la distribution verticale de l'oxygène dans la zone de photosynthèse de la mer Noire. Dokl.Akad.Nauk.SSSR, 115, 4: 755-758.
4. PERÈS, J.M. & L.DEVÈZE - 1968 - Océanographie biologique, P.U.F. Paris: 1-542.
5. RILEY, J.P. & G.SKIRROW - 1965 - Chemical Oceanography. Academic

Press. London: 1-712.

6. ROJDESTVENSKI, A.V. - 1960 - Le régime de l'oxygène de la couche marine superficielle en mer Noire. Dokl. bulgarsk Akad. Nauk., 13, 3: 277-279.