

Cercetări marine	I.R.C.M.	Nr.14	67-75	1981
------------------	----------	-------	-------	------

DONNÉES PRÉLIMINAIRES CONCERNANT LES FORMES DE L'AZOTE MINÉRAL DANS LES EAUX DE MER DU LITTORAL ROUMAIN

Liliana Dorogan, Lucia Popa et Iulia Voinescu

Institut Roumain de Recherches Marines - Constanța

ABSTRACT:

This paper presents the interdependence of the mineral nitrogen forms from the Romanian offshore waters, in hydrobiologic conditions to the period of the December 1979 - November 1981.

Malgré l'importance de l'étude des sels minéraux azotés en vue de déterminer la productivité biologique de la mer, jusqu'à présent on n'a pas publié de données concernant la corrélation des formes de l'azote inorganique dans les eaux marines du littoral roumain.

Le travail ci-présent est fondé sur les résultats des recherches concernant la teneur en nitrates, nitrites et ammoniac pendant la période décembre 1979-novembre 1981 (étant donné que les déterminations de routine pour l'ammoniac contenu dans l'eau fluviale et les eaux de mer ont été commencées à peine en décembre 1979). Les méthodes de travail et les instruments ont été ceux connus de la littérature spécialisée (4).

Conformément aux résultats obtenus par l'analyse de 1500 échantillons d'eau, prélevés journalièrement dans la station Sulina - Danube et dans les stations littorales Constanța et Mangalia, et mensuellement dans la masse de l'eau jusqu'à 50 m sur le

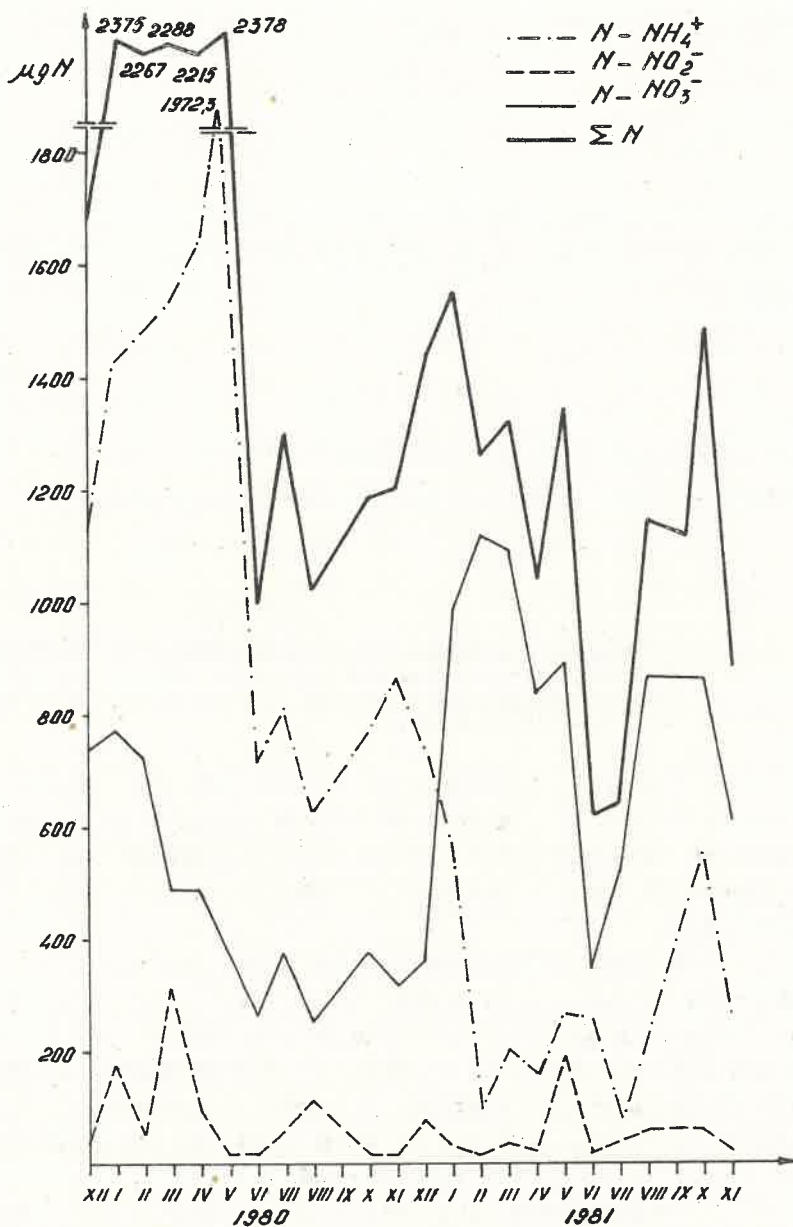


Fig.1 - Variation du taux moyen d'ammoniaque, nitrites, nitrates et azote total à Sulina (décembre 1979-novembre 1980)

profil Est-Constanța - 44°10'N, cet ouvrage se propose d'établir une corrélation des formes de l'azote inorganique. Etant donné le grand nombre de données, la représentation graphique et les discussions ont visé surtout les valeurs moyennes mensuelles (pour les eaux fluviales et la zone côtière), et les moyennes saisonnières pour la zone du large jusqu'à 30 milles marins Est-Constanța. On a noté comme total de l'azote minéral la somme des concentrations de N-NO_3^- , N-NO_2^- et N-NH_4^+ .

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Les eaux du Danube, ayant une riche charge d'éléments biogènes (5), ont enregistré à Sulina des valeurs élevées de l'azote total; on mentionne comme significatif l'intervalle janvier-mai 1980, quand la somme des trois formes de l'azote minéral a eu des valeurs supérieures à 2200 $\mu\text{gN/l}$ (Fig.1).

Au cours de l'année 1980 la forme N-NH_4^+ (ayant des valeurs comprises entre 641 $\mu\text{gN-NH}_4^+/\text{l}$ en août et 1972 $\mu\text{gN-NH}_4^+/\text{l}$ en mai) a été prédominante dans les eaux fluviales, tandis que la forme -NO_3^- s'est maintenue au-dessous de 774 $\mu\text{g N-NO}_3^-/\text{l}$ en janvier (Fig.1).

Pendant l'année suivante, c'est l'azote sous forme de nitrates qui a dominé en enregistrant en février un maximum de 1120 $\mu\text{gN-NO}_3^-/\text{l}$, pendant que le N-NH_4^+ a été de seulement 575 $\mu\text{g N-NH}_4^+/\text{l}$ en octobre (Fig.1).

Les nitrites, étape intermédiaire d'oxydation entre l'ammoniaque et les nitrates, ont eu des concentrations beaucoup plus réduites par rapport aux autres deux formes, les valeurs fréquentes étant inférieures à 100 $\mu\text{g N-NO}_2^-/\text{l}$ (Fig.1).

Dans la zone littorale à Constanța, en hiver 1980 c'est la forme N-NO_3^- (avec le maximum de 244,3 $\mu\text{gN/l}$ enregistré en janvier) qui a prédominé par rapport à N-NH_4^+ . Au printemps le rapport est devenu inverse, la concentration de l'ion NO_3^- dans l'eau de mer diminuant progressivement jusqu'en été (le minimum a été en juin - 37,8 $\mu\text{gN-NO}_3^-/\text{l}$), puisque les besoins d'azote sous forme de nitrates ont augmenté dans les conditions des processus biologiques intensifiés (Fig.2). Le cycle des nitrates a suivi, pendant l'année suivante, les mêmes étapes; au cours des périodes

froides, quand survient la régénération de l'ion NO_3^- , on a signalé de grandes concentrations (le maximum a été atteint au mois de mars - $265,5 \mu\text{g N-NO}_3^-/\text{l}$), et les plus petits taux ont été remarqués durant la saison chaude, le minimum de $26,4 \mu\text{g N-NO}_3^-/\text{l}$, étant enregistré en septembre (Fig.2).

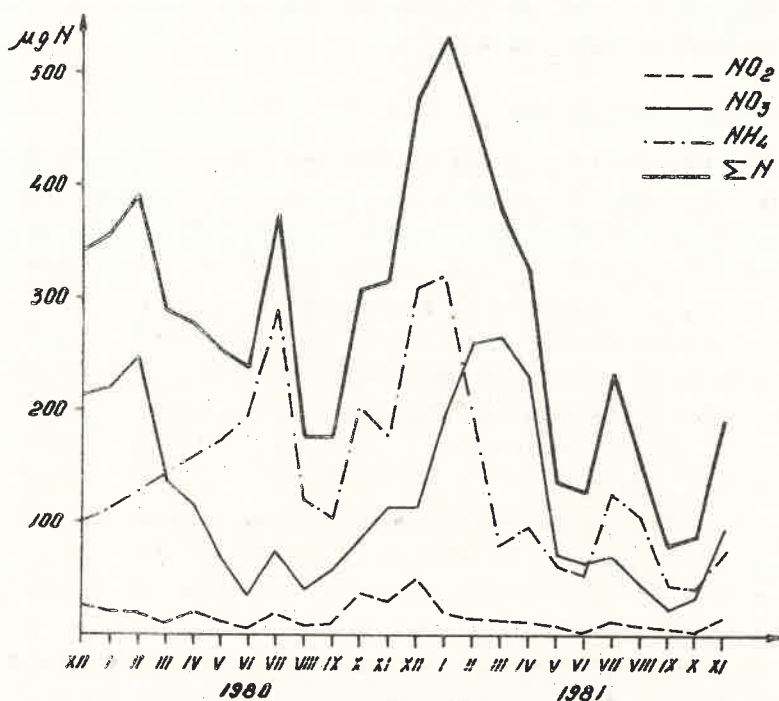


Fig.2 - Variation du taux moyen d'ammoniaque, nitrites, nitrates et azote total à Constanța (décembre 1979-novembre 1980)

La distribution saisonnière de l'ammoniaque dans les eaux côtières à Constanța a été moins prononcée. Comparativement aux nitrates, on a observé néanmoins que l'ammoniaque a une tendance de croissance parallèlement à la décroissance de ceux-ci, ainsi qu'en juin 1980, à un taux diminué d'azotate de $75 \mu\text{g N-NO}_3^-/\text{l}$, correspondait la concentration maximale de l'ammoniaque - $290 \mu\text{g N-NH}_4^+/\text{l}$ (Fig.2).

A Mangalia (station située dans la partie sud du littoral roumain), les nitrates ont poursuivi le même cycle, de grandes

valeurs au cours de la saison froide (les maximums, en janvier 1980 étant $148 \mu\text{g N-NO}_3^-/1$ et en février 1981, $178 \mu\text{g N-NO}_3^-/1$) et des valeurs minimales en été, la plus petite concentration étant enregistrée en juin 1980 - $26 \mu\text{g N-NO}_3^-/1$ (Fig.3).

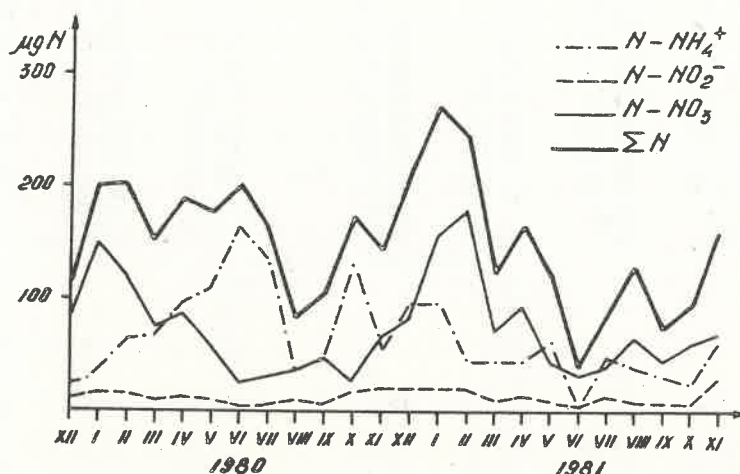


Fig.3 - Variation du taux moyen d'ammoniaque, nitrites, nitrates et azote total à Mangalia (décembre 1979-novembre 1981)

Dans la zone Mangalia on a observé, tout comme à Constanța, une distribution non-uniforme du taux des sels d'ammoniaque. Les plus grandes valeurs de N-NH_4^+ ont été signalées pendant la saison chaude (le maximum de juin 1980 a été $170 \mu\text{g N-NH}_4^+/1$), et les petites concentrations apparaissaient en hiver (le minimum en décembre 1979 a été de $25 \mu\text{g N-NH}_4^+/1$), situation inverse à celle des nitrates. Au cours de l'année 1981, le taux d'ammoniaque a été inférieur à celui des nitrates. Les nitrites, à Constanța ainsi qu'à Mangalia, ont eu une distribution relativement homogène, avec des concentrations fréquentes au-dessous de $25 \mu\text{g N-NO}_2^-/1$ (Fig.3).

ZONE DE LARGE JUSQU'A 30 MILLES MARINS EST-CONSTANTA

La répartition des formes de l'azote minéral en 1980 dans la zone du large a été similaire à celle des eaux littorales. Les nitrates ont prédominé pendant la saison froide, tandis que

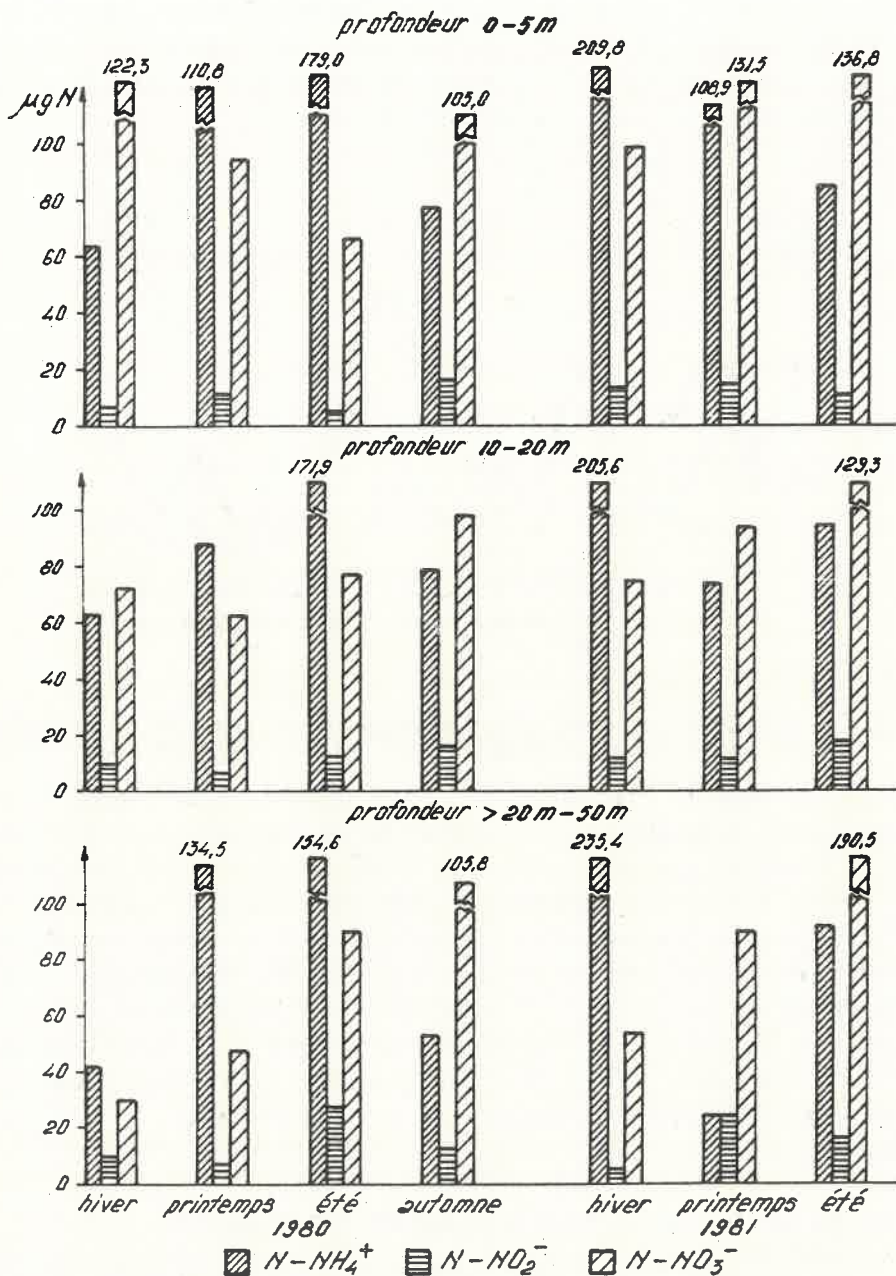


Fig.4 - Répartition verticale saisonnière des formes de l'azote inorganique sur le profil Est-Constanța (déc.1979 - août 1981)

l'ammoniaque a eu des valeurs beaucoup inférieures au niveau de ceux-ci. Il faut y mentionner la situation de l'hiver, dans la couche 0-5 m, lorsque la concentration de l'azote a eu des valeurs doubles par rapport à l'ammoniaque (la moyenne saisonnière pour N-NO_3^- est $122,3 \mu\text{gN-NO}_3^-/1$, et celle de l'ammoniaque est $63 \mu\text{gN-NH}_4^+/1$ (Fig.4).

Au cours de la saison chaude on a observé un enrichissement de tous les couches avec des sels d'ammonium, de manière qu'en été 1980 dans la couche 0-5 m l'ammoniaque a eu le triple du taux de nitrates, augmentation provenue des produits de désassimilation des organismes marins vivants auxquelles s'ajoute la décomposition du détritus.

En 1981, la dynamique saisonnière et la répartition spatiale des formes de l'azote minéral dans la masse de l'eau apparaissent changées par rapport à celles de 1980. Une caractéristique générale du secteur roumain de la mer Noire est constituée par la labilité des conditions du milieu, grâce à l'inconstance des courants marins induits par un régime variable des vents (2, 3, 6), ainsi que sous l'influence d'une circulation atmosphérique du nord-est, des masses énormes de phytoplancton ont été concentrées près de la côte, en appauvrissant l'algoflore planctonique de l'haute mer (1). C'est dans ce contexte qu'on a signalé dans l'aréal étudié, au printemps et en été, les plus grandes concentrations de nitrates, étant donné que leur consommation dans la nutrition du phytoplancton a été plus faible (Fig.4).

CONCLUSIONS

Dans les conditions hydrologiques spécifiques à la période décembre 1979 - novembre 1981, la distribution et la répartition des formes d'azote minéral ont présenté les particularités suivantes:

- Les eaux du Danube ont dispersé en mer d'importantes quantités de sels à azote. En 1980, dans les eaux fluviales ont prédominé les sels ammoniac (le maximum de mai a été $1972 \mu\text{g N-NH}_4^+/1$) mais en 1981 le plus élevé taux dans le total d'azote a appartenu à la forme N-NO_3^- (le maximum a été enregistré en février - $1120 \mu\text{gN-NO}_3^-/1$).

- Dans les eaux à faible profondeur (à Constanța et à Mangalia), la distribution saisonnière des nitrates a été claire, les maxima étant signalées en hiver et les minima pendant la saison chaude.

- La teneur en ammoniacque dans la zone côtière, pendant la période étudiée, a présenté une distribution non-uniforme; néanmoins on a pu remarquer que, par rapport aux nitrates, l'ammoniacque a augmenté au cours des périodes où la consommation de N-NO_3^- a été plus intense (en été).

- Dans la masse de l'eau jusqu'à 50 m, la dynamique saisonnière des nitrates a suivi un sens normal (tout comme dans la zone à faible profondeur), ayant des maxima en hiver et en automne, tandis que dans la saison chaude c'est la forme ammoniacale qui a prédominé.

- En été 1981, en haute mer s'est manifesté une tendance générale de déplacement des eaux du N-NE vers le S-SV, ce qui a déterminé la concentration de l'algoflore planctonique dans la zone côtière. Comme suite, la distribution saisonnière des nitrates a été perturbée, les plus grandes concentrations étant enregistrées au printemps et en été (quand les nitrates ont été moins consommés).

BIBLIOGRAPHIE:

1. BODEANU N., USURELU M., 1981 - Particularités de la structure et de la répartition du phytoplancton de la zone sud du littoral roumain dans les conditions de prédominance de la circulation atmosphérique de nord. Cercetări marine, IRCM Constanța, 14: 129-144.
2. COCIASU A., POPA L., 1978 - Contributions à la connaissance de la dynamique des phosphates et des silicates des eaux marines du littoral roumain de la mer Noire. Cercetări marine, IRCM Constanța, 11: 33 - 49.
3. 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 Constanța, 12: 33 - 52.

4. GRASSHOFF K., 1976 - Methods of sea water analysis. Verlag chemie, Weinheim.
5. POPA L., COCIASU A., VOINESCU I., 1982 - Caractéristiques chimiques des eaux du Danube et des eaux marines côtières du sud du littoral roumain pendant la période 1980 - 1980. Cercetări marine, IROM Constanța, 14: 45-66.
6. SERFOIANU Gh., 1964 - Observații asupra curenților marini de pe întinsul platoului continental românesc. Studii și cercetări ICP, 3, 6: 267 - 294.