

SUR LA PRODUCTIVITÉ PRIMAIRE DANS LA LAGUNE DE VENISE

par Aristocle VATOVA

Pendant les années 1958-60 nous avons fait des recherches sur la productivité primaire des eaux de la lagune vénitienne et avec du carbone radioactif en suivant la méthode bien connue de Steemann Nielsen, mais adaptée aux conditions particulières de la lagune.

En effet, en raison du mélange continu des eaux causé par les courants de marée entrants et sortants, il n'est pas possible de constater une stratification dans le plancton et aussi l'épaisseur de la couche photosynthétique est très faible. Pour cela, la récolte des échantillons d'eau a été faite, seulement à la surface, à l'aide de bouteilles de verre neutre de Iéna, de la capacité de 125 cm³; l'opération avait lieu soit à marée haute, soit à marée basse. Aux échantillons d'eau on ajoute C¹⁴ sous la forme de solution de bicarbonate de sodium (NaHC¹⁴O₃) et on suspend les bouteilles à la profondeur de 0,2-1,0-2,0 m pour une durée de 2 heures, une quatrième bouteille a été tenue, pour une comparaison, dans l'obscurité, ce qui est indispensable dans des eaux polluées et riches en bactéries. Après avoir filtré les échantillons d'eau à l'aide des membranes filtrantes et les avoir séchés, on procède au comptage de leur radioactivité. La productivité primaire a été calculée en multipliant le maximum de la productivité par l'épaisseur de la couche photosynthétique et la durée de la radiation solaire, et en divisant le produit par deux; l'épaisseur de la couche photosynthétique, enfin, en multipliant la transparence, qui a été mesurée avec le disque de Secchi, par le facteur 3,3.

De récentes recherches hydrographiques qui comprennent aussi des mesures continues pendant 26 heures, c'est-à-dire pendant une double phase de marée, ont prouvé que les conditions physico-chimiques, du moins dans la haute-lagune, qui est la plus polluée, varient continuellement sous l'action des courants de marée entrants et sortants. En effet, par les ports-canaux entrent dans la lagune, à marée haute, des eaux plus salées, mieux oxygénées et pauvres en sels nutritifs et, à marée basse, sortent des eaux moins salées, moins oxygénées et riches en sels nutritifs produits par la décomposition et par la successive minéralisation des matières organiques des eaux d'égout et des eaux putrides provenant de la ville de Venise et de ses hameaux fortement peuplés (Murano, Burano, Torcello, Lido, etc.).

La concentration des sels nutritifs subit des fluctuations très accentuées non seulement saisonnières, mais aussi journalières, qui présentent généralement un procédé contraire à la courbe de la marée et sont, en outre, en proportion avec l'ampleur de la marée. En effet la concentration est à son maximum à la fin de la marée basse et à son minimum au comble de la marée haute; elle est, en outre, plus élevée à la surface que sur son fond.

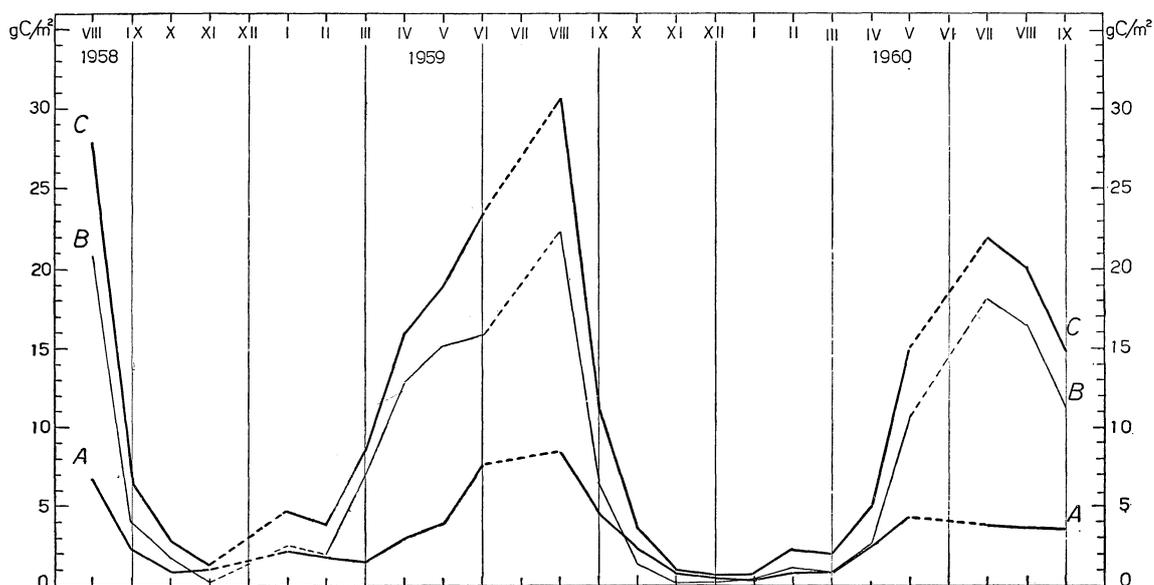
En ce qui concerne l'allure de la température, de la salinité et de l'oxygène dissous, on peut constater un cycle saisonnier qui manque, au contraire, dans la concentration des sels nutritifs, exception faite pour les silicates, parce que leur apport est continu et très important pour les composés azotés.

Les silicates sont en relation, à marée haute, avec les apports des fleuves, qui débouchent dans la haute Adriatique et, à marée basse, avec les eaux douces, qui se jettent dans la lagune puisqu'elles baissent la teneur de la salinité et élèvent la concentration des silicates qui, à cause de cela, est en rapport inversement proportionnel avec la salinité.

La transparence des eaux de la lagune, qui sont presque toujours troubles, est pauvre, bien qu'elle soit plus grande avec les eaux qui entrent. A la station des Giardini (Venise) la

transparence a été en 1958-59, en moyenne d'1,4 m à marée basse et de 1,9 m à marée haute, par conséquent l'épaisseur de la couche photosynthétique est de 4,6 m ou, en comparaison, de 6,3 m.

Si l'on étudie les mesures faites à la station des Giardini (haute-lagune) on remarque que la productivité des eaux de lagune augmente, aussi bien à haute qu'à basse marée depuis le mois de mars jusqu'au mois d'août, de 276 mg C/m² à 990 mg C/m²; au mois de septembre, elle descend à 369 mg C/m² et touche les minima de 17-133 mg C/m² aux mois de novembre-février. Elle serait donc en relation soit avec la température de l'eau, soit avec la durée de la radiation solaire, qui sont très hautes dans les mois d'été.



Au contraire, si l'on examine séparément la productivité à marée haute et à marée basse, on remarque que, pendant les mois chauds, elle est moindre à marée haute, malgré la plus grande épaisseur de la couche photosynthétique. En effet, entre les mois de mars et d'août, on aurait, à marée haute, une productivité totale de 29 g C/m² et, à marée basse, de 88 g C/m², c'est-à-dire trois fois plus grande. Dans cette période la productivité à marée basse est augmentée par l'apport de sels nutritifs et surtout de phosphates et de nitrates dont la concentration, à cause de la consommation, résulte plus basse que celle des mois d'automne-hiver.

Aux mois de septembre-février, au contraire, la productivité à marée basse, serait presque égale à celle de la marée haute, c'est-à-dire de 14 g C/m², respectivement de 13 g C/m², mais dans les mois froids l'eau qui entre est plus chaude que l'eau qui sort avec la marée basse et peut influencer la productivité.

A marée haute, enfin, le maximum de la productivité a lieu, le plus souvent, à 1-2 m de profondeur, presque jamais à la surface et à marée basse, au contraire, le plus souvent, à la surface et plus rarement à 1 m, jamais à 2 m de profondeur.

A la station des Giardini, la productivité annuelle (1959) dans la haute-lagune vénitienne, qui est éminemment eutrophique, aurait été de 42 g C/m² à marée haute et de 105 g C/m² à marée basse, au total 147 g C/m², mais elle peut varier d'une année à l'autre.

L'année 1960 a été exceptionnelle par sa pluie excessive qui a diminué la transparence des eaux et par conséquent la pénétration de la lumière. En effet la transparence à la station des Giardini fût en moyenne de 1,2 m à basse marée et de 1,7 m à haute marée et l'épaisseur de la couche photosynthétique de 4,0 m respectivement de 5,6 m. Dans les mois de janvier-février la productivité totale a été de 1,3 g C/m² à haute et de 1,7 g C/m² à basse marée. Entre mars et août, qui sont les mois les plus favorables, on aurait une productivité de 16 g C/m² respectivement de 49 g C/m², c'est-à-dire à peu près la moitié de celle de l'année 1959.

Au moyen de recherches préliminaires, il résulte que dans la lagune moyenne (station d'Alberoni) où il n'y a pas de centres habités, la concentration des sels nutritifs est faible même à marée sortante et l'excursion entre les concentrations à marée haute et à marée basse est aussi modérée : p. ex. la concentration des phosphates oscille de 0,4-1,0 mg/m³ à marée haute et de 0,7-3,7 mg/m³ à marée basse, celle de NH₄ de 0,0 à 15,7 mg/m³, respectivement de 17,3-47,0 mg/m³, celle des silicates de 81-251 mg/m³, respectivement de 64-236 mg/m³. La concentration des nitrates est, à marée haute, de 8,7-34,5 mg/m³, à marée basse de 4,7-58,9 mg/m³.

La transparence des eaux à la station d'Alberoni est aussi plus grande : 2,3 m à marée basse et 3,8 m à marée haute et, par conséquent, l'épaisseur de la couche photosynthétique de 7,6 et de 12,5 m (1960).

Dans les mois d'avril-août la productivité est ici la même à haute et à basse marée, c'est-à-dire de 37 g C/m² et de 38 g C/m². La productivité a été un peu plus élevée qu'aux Giardini, mais l'épaisseur de la couche photosynthétique est aux Alberoni deux fois respectivement trois fois plus grande.

RÉSUMÉ

La productivité de la lagune de Venise a été déterminée à l'aide de C¹⁴ et l'épaisseur de la couche photosynthétique en multipliant la transparence, qui a été mesurée avec le disque de Secchi, par le facteur 3,3.

Dans la haute lagune (station des Giardini) la productivité dans la période printanière-estivale est à marée basse à peu près trois fois plus grande qu'à marée haute, c'est-à-dire 88 en comparaison de 29 g C/m² malgré l'épaisseur plus faible de la couche photosynthétique (4,6 m à marée basse et 6,5 m à marée haute) à cause de l'apport en sels nutritifs et, surtout, en phosphates et en nitrates, dont la concentration est bien plus grande à la marée sortante et qui sont produits par la décomposition des eaux putrides de la ville de Venise et de ses environs.

Dans la période automnale-hivernale, au contraire, la productivité à marée basse est, à peu près, égale à celle de la marée haute, c'est-à-dire de 14 respectivement de 13 g C/m² à cause de la température plus basse de l'eau à la marée sortante. La productivité annuelle aurait été dans la haute-lagune, qui est une lagune eutrophique de 42 g C/m² à marée haute et de 105 g C/m² à marée basse (total : 147 g C/m²), c'est-à-dire plus grande que celle des océans, mais elle peut varier d'une année à l'autre.

En 1960 on a eu des valeurs moins élevées : à la station des Giardini (haute-lagune) la productivité a été dans la période printanière-estivale de 16 g C/m² à haute et de 49 g C/m² à basse marée. A la station d'Alberoni (lagune-moyenne), où la concentration des sels nutritifs est bien plus faible qu'aux Giardini, la productivité a été de 37 g C/m² respectivement de 38 g C/m², c'est-à-dire la même à haute et à basse marée.

Istituto di Biologia marina per l'Adriatico. Venezia.
