

# LA PRODUCTIVITÉ DES EAUX DANS LA LAGUNE DE GRADO-MARANO

par Aristocle VATOVA

Pendant les années 1963-64 nous avons pu effectuer dans la lagune de Grado-Marano, qui s'étend entre les fleuves Isonzo et Tagliamento, des mesures sur la productivité primaire des eaux avec du carbonium radioactif ou  $^{14}\text{C}$  (méthode de Steemann Nielsen). Les échantillons d'eau pour la détermination de la productivité ont été recueillis en surface, exceptionnellement à 1,5 m de profondeur, soit pendant la marée haute soit pendant la marée basse. Les bouteilles de verre de Jéna ont été suspendues dans l'eau à la profondeur de 0,2, 1,0, 2,0 m pour la durée de deux heures et en même temps on a effectué des mesures hydrographiques (températures, salinité, oxygène dissous, pH).

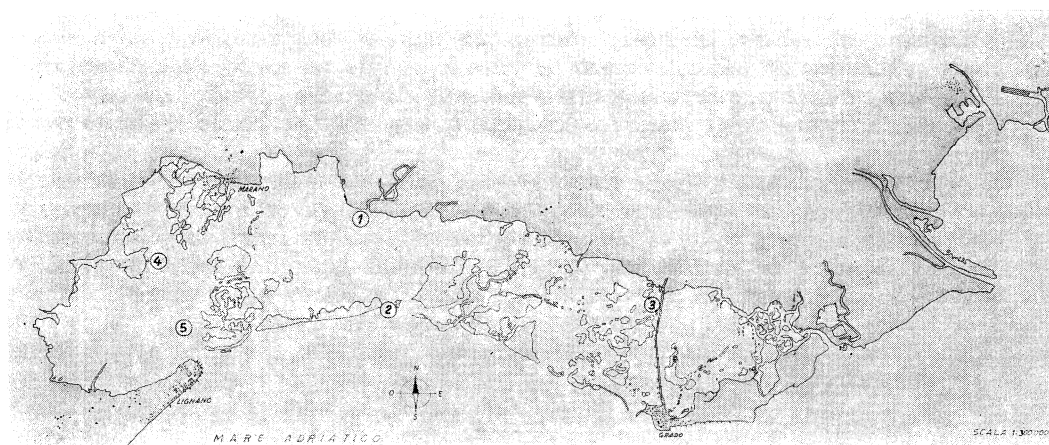


FIGURE 1

La station n° 1 est située à l'embouchure de l'Aussa, aux eaux riches en ligninsulfonates qui proviennent des eaux d'égout de l'établissement industriel de la S.A.I.C.I. (Torviscosa). Ces eaux sont en outre vaseuses, ce qui rend très lente la filtration des échantillons. Elles sont recueillies dans le canal de l'Aussa et déchargées dans la mer par le Porto Buso, dont le bassin hydrographique est commun aux deux lagunes. A Porto Buso est placée la station n° 2. La station n° 3 se trouve près du Belvédère d'Aquileia, la station n° 4 à l'embouchure du fleuve Stella et la station n° 5 près de Lignano.

Nous ne devons pas oublier que tandis que dans la lagune de Venise les fleuves qui s'y déversaient ont été dérivés pour empêcher l'ensablement, dans la lagune de Grado-Marano au contraire débouchent plusieurs fleuves de résurgence, riches en eaux mais pauvres en détrit.

Par conséquent cette lagune s'est conservée dans le cours des siècles presque intègre sans l'intervention de l'homme. En outre la plupart des centres habités sont situés à l'entrée des ports (Lignano, Grado) et rarement le long du périmètre lagunaire (Marano). Dans cette lagune donc n'a pas lieu l'imposante affluence des matières organiques, qui, en se décomposant, donnent origine aux sels nutritifs (phosphates, nitrates), ce qui au contraire est possible dans la haute et la basse lagune de Venise.

La lagune de Grado est peu influencée par les décharges d'eau douce (canal de l'Anfora, fleuves Natissa et Isonzatto) et est alimentée par la mer ouverte, qui par d'amples portes, pénètre profondément dans la lagune. Par conséquent, elle résulte en général plus salée (salinité moyenne en 1963 : 26,0 ‰). La lagune de Marano reçoit au contraire de considérables décharges d'eaux douces des fleuves Stella, Zellina et particulièrement du Corno et de l'Aussa et résulte pour cela moins salée (salinité moyenne en 1963 : 21,0 ‰). Aux embouchures des fleuves qui se jettent dans la lagune sont en outre remarquables les variations de la salinité en surface à marée haute et à marée basse. En surface elle peut osciller de 23,0 à 3,0 ‰, mais sur le fond cette différence devrait être moins accentuée.

Le contenu en oxygène dissous est normalement plus grand à marée haute qu'à marée basse; seulement près du Belvédère d'Aquileia l'oxygénation relative résulte dans l'ensemble plus élevée à marée basse, mais ici, même à marée haute, l'eau est bien oxygénée. On peut parfois observer de remarquables différences dans l'oxygénation, comme à l'embouchure de de l'Aussa (station n° 1), où déjà en surface se vérifie un considérable déficit dans l'oxygénation, qui se refléchit par conséquent sur la basse productivité des eaux. En effet, en juin 1963 par exemple, on put constater une oxygénation de 65 % à marée haute respectivement de 27 % à marée basse.

La transparence de l'eau mesurée avec le disque de Secchi, résulte à marée haute presque toujours plus élevée qu'à marée basse : à la station de l'Aussa la transparence est de 1,2 m et de 0,6 m et l'épaisseur de la couche photosynthétique (calculée en multipliant la transparence par le facteur 3,3) est de 4,0 et de 2,0 m. La transparence résulte plus élevée à la station de Porto Buso et à Lignano, c'est-à-dire de 1,6-2,1 m à marée haute et de 0,8-0,9 m à marée basse; la couche photosynthétique est par conséquent de 5,2-6,8 m et de 2,6-2,8 m. A la station du Belvédère d'Aquileia enfin la transparence est légèrement plus élevée à marée basse avec 1,4 m, tandis qu'elle est de 1,3 m à marée haute et la couche photosynthétique est de 4,6 respectivement de 4,3 m.

La productivité résulte presque toujours plus grande à marée haute tandis que dans la haute lagune de Venise, au plus haut degré eutrophyque, on trouve à marée basse des valeurs bien plus élevées qu'à marée haute, à cause de l'affluence des eaux riches en sels nutritifs et à la formation conséquente du phytoplancton. Seulement dans la lagune moyenne de Venise, qui est presque olygotrophe, on trouve à marée haute et à marée basse des valeurs à peu près égales.

Près de Lignano (lagune de Marano : station n° 5) nous trouvons en été une productivité de 87 mg C/m<sup>2</sup> à marée haute et de 52 mg C/m<sup>2</sup> à marée basse. Au Belvédère d'Aquileia (lagune de Grado : station n° 3) on trouve une productivité moyenne de 126 mg C/m<sup>2</sup> à marée haute et de 44 mg C/m<sup>2</sup> à marée basse. Il est possible qu'à marée haute se vérifie une affluence des sels nutritifs provenant de la mer ouverte.

À l'embouchure de l'Aussa nous avons en été une productivité moyenne de 21 mg C/m<sup>2</sup> à marée haute et de 5 mg C/m<sup>2</sup> à marée basse. Cette faible productivité est due à la salinité plus basse (à marée haute la salinité est de 30,8-22,7 ‰; à marée basse de 17,2-3,3 ‰) et à l'insuffisante oxygénation de l'eau. Dans ces eaux brunâtres, vaseuses et riches en ligninsulfonates les procès oxydatifs et réductifs seraient remarquables. Ils sont dus à l'action des bactéries qui provoquent une fixation élevée de CO<sub>2</sub>, comme on a constaté en tenant des échantillons d'eau dans l'obscurité.

Même à l'embouchure du fleuve Stella (station n° 4) dont les eaux sont à peu près douces, la productivité est à peine de 9 et 4 mg C/m<sup>2</sup> malgré la transparence élevée de l'eau, la grande ampleur de la couche photosynthétique (6,9 et 5,9 m) et l'excellente oxygénation des eaux (94,7 % à marée haute et 95,8 % à marée basse).

A Porto Buso enfin nous avons à marée haute une productivité de 111 mg C/m<sup>2</sup> et à marée basse de 10 mg C/m<sup>2</sup>.

En général entre mars et octobre, dans l'ensemble des données insuffisantes disponibles jusqu'à présent, pour la lagune de Grado-Marano résulte la productivité saisonnière en g C/m<sup>2</sup>, donnée dans le tableau 1.

Stations	Printemps - Été			Automne		
	H. marée	B. marée	Tot.	H. marée	B. marée	Tot.
n° 5 : Lignano (lag. de Marano)	8	5	13	—	—	—
n° 3 : Belvédère (lag. de Grado)	19	5	24	2	2	4
n° 1 : Aussa	2	1	3	1	0,5	2
n° 2 : Porto Buso } (bassin de Pto Buso)	17	1	18	5	1	6

TABLEAU 1

Pendant la période la plus favorable, c'est-à-dire au printemps-été, la productivité de la lagune de Marano près de Lignano avec 13 g C/m<sup>2</sup> est réduite à la moitié de celle de la lagune de Grado près de Belvédère avec 24 g C/m<sup>2</sup>. D'ailleurs même le poids par m<sup>2</sup> de la faune benthique est réduit à la moitié, c'est-à-dire à 84 g/m<sup>2</sup>, en comparaison avec les 181 g/m<sup>2</sup> de la lagune de Grado, à cause de la salinité plus faible de ses eaux.

La productivité totale de la lagune de Grado-Marano en comparaison avec celle de la lagune de Venise est donnée dans le tableau 2.

	Printemps - Été			Automne - Hiver		
	H. marée	B. marée	Tot.	H. marée	B. marée	Tot.
Lagune de Grado-Marano (1963-64)	12	3	15	3*	1*	4*
Haute lagune de Venise (Lido) (1959-60)	22	69	91	12	23	35
Lag. moyenne de Venise (Malamocco : 1960)	37	38	75	9	8	17

TABLEAU 2

*En conclusion*, la lagune de Grado-Marano aurait une productivité beaucoup plus petite que celle de la lagune de Venise, surtout à marée basse faute de l'affluence des eaux riches en sels nutritifs et dans sa partie occidentale (lagune de Marano) à cause de l'adoucissement de l'eau et des remarquables variations de la salinité en surface.

La productivité annuelle (données non complètes) serait par conséquent pour la lagune de Grado-Marano en 1963-64 de 19 g C/m<sup>2</sup> (15 g C/m<sup>2</sup> à marée haute et 4 g C/m<sup>2</sup> à marée basse); pour la haute lagune vénitienne en 1959-60 de 126 g C/m<sup>2</sup> (34 g C/m<sup>2</sup> à marée haute et 92 g C/m<sup>2</sup> à marée basse) et pour la lagune moyenne de Venise en 1960 de 79 g C/m<sup>2</sup> (43 g C/m<sup>2</sup> à marée haute et 36 g C/m<sup>2</sup> à marée basse).

