

NOTES SUR L'ÉCOLOGIE DE LA MOULE
(*MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* (LAM.)
DANS LE LAC FUSARO (NAPLES)

par ARISTEO RENZONI et Cesare F. SACCHI

RÉSUMÉ

Le lac Fusaro est un petit étang saumâtre, long de 1,5 km et large de moins de 1 km, en arrière du cordon de dunes qui s'étend entre le mont de Cumes au nord et la masse du Monte di Procida, terminée par le cap Misène, au sud. L'étang est encerclé sur trois côtés par le bord des tufes volcaniques qui forment la zone phlégréenne, mais, immédiatement au sud, au nord et à l'est, il existait autrefois des petits marais, qui furent ensuite drainés et ne donnent, aujourd'hui, qu'une contribution d'eau douce négligeable — surtout en saison sèche — à l'étang. Celui-ci, communiquant largement avec la mer par un bon grau, régulièrement entretenu, ouvert vers la moitié de sa côte occidentale (Foce di Mezza Chiaia), dispose de deux graus supplémentaires, l'un au SO, remontant aux Romains (Foce Vecchia) et l'autre, bourbonien, au NO (Foce Nuova), qui ont été récemment remis en fonction.

Le Fusaro a une salinité moyenne peu inférieure à celle de la mer, c'est-à-dire comprise entre 36 et 38 ‰; toutefois, sa surface ressent, en hiver surtout, des pluies, et peut descendre jusqu'à 34-35 ‰. Vers le nord, des diverticules moins salés subsistent (stations à *Mercierella enigmatica*, à *Victorella pavidata*, et même à *Palaemonetes*) qui sont sujets à de fortes variations saisonnières : ils n'ont toutefois aucun intérêt pour la pêche. Un débit constant, bien que peu important, est enfin donné au lac par une source thermo-minérale (sur les 38°C à sa débouchée dans le Fusaro) déjà exploitée par les Anciens, qui s'ouvre sur la côte orientale.

La faune de l'étang est surtout riche de ces éléments marins qui préfèrent des eaux peu profondes (profondeur maximum de ces eaux = six mètres; mais presque tout le fond s'étend entre 3 et 4 mètres) ⁽¹⁾ et calmes. Au milieu d'une riche flore d'algues littorales, le benthos, installé sur le bord pierreux artificiel qui entoure tout le bassin et les graus, comprend donc plusieurs Echinodermes, Tuniciers, Anthozoaires et Porifères, à côté des groupes, comme les Gastéropodes, les Crustacés, les Bryozoaires, les Hydrozoaires, qui donnent d'habitude les plus gros stocks d'invertébrés au benthos des étangs saumâtres. Nombre de Scyphoméduses, de Cténophores, de Copépodes, d'Opisthobranches font leur apparition systématique dans le plancton et les différences entre la faune du Fusaro et la faune marine côtière de la baie de Naples et du cap Misène sont plutôt quantitatives (nombre d'espèces étant plus fréquentes dans l'étang, d'autres bien plus rares) que franchement qualitatives dans la structure des biocoenoses locales. Le fond est, naturellement, surtout vaseux : alors que la côte sablonneuse de Cumes est occupée par des associations benthoniques où les Tellinidés, les Vénéridés, les Donacidés et les Solénidés dominent, avec de gros peuplements de Décapodes psammobies (*Macropipus*, *Portunus*, *Cran-gon...*), la biocoenose limicole du Fusaro est surtout formée par *Cardium glaucum*, *Tapes* et *Abra*, avec *Cerithium vulgatum*, *Bittium* et *Loripes lacteus*, nombreux surtout vers la périphérie où une sorte de sable grossier se mêle à la vase. *Carcinus mediterraneus* est le seul crabe vraiment caractéristique de ce type de fond où se trouvent plusieurs Polychètes fouisseurs et spécialement des

(1) Les niveaux minimaux sont atteints le long de la côte ouest, devant les embouchures des graus, où la pêche des *Tapes* est pratiquée d'une façon assez rentable.

Nereis. Sur les pierrailles, naturelles et artificielles, dans la zone la moins profonde, des groupements à *Ostrea*, *Gibbula*, *Murex*, *Columbella*, *Conus*, etc... et à Serpuliens, richissimes en Ascidiens (*Ciona*, *Stiela*, *Microcosmus*, *Clavelina*...), Actiniaires (c'est l'une des stations napolitaines où *Aiptasia carnea* est plus fréquente) et Bryozoaires (*Bugula* surtout) commencent à se constituer; ils deviendront plus développés et typiques sur le bord où une riche végétation à *Cladophora*, *Ulva* et *Enteromorpha* est présente. Au-dessus de cette zone, très fréquentée par les *Palaemon*, se trouve une zone intercotidale sensible, compte tenu de l'ampleur très faible des marées sur le bas littoral tyrrhénien, peuplée par un *Balaneto-Mytilium* naturel, riche localement en *Brachydontes minimus* et où *Pachygrapsus marmoratus* abonde. Ces mêmes milieux caractéristiques des substratums durs se retrouvent sur les poteaux, nombreux sur presque toute l'étendue de l'étang.

La réouverture des graus a ramené dans le Fusaro aussi des *Bulla*, des *Spirographis* et *Littorina neritoides*, toujours localisés dans la partie sud, qui est la moins dulcifiée.

Le Fusaro fut utilisé pendant un siècle pour l'ostréiculture, que FERDINAND IV y avait introduite vers la fin du 19^e siècle; aujourd'hui, cette pratique est réduite à un niveau tout à fait artisanal, quelques paniers seulement y étant immergés de l'automne au printemps. C'est la reproduction difficile de l'huître qui découragea l'exploitation intensive de l'étang dans ce but.

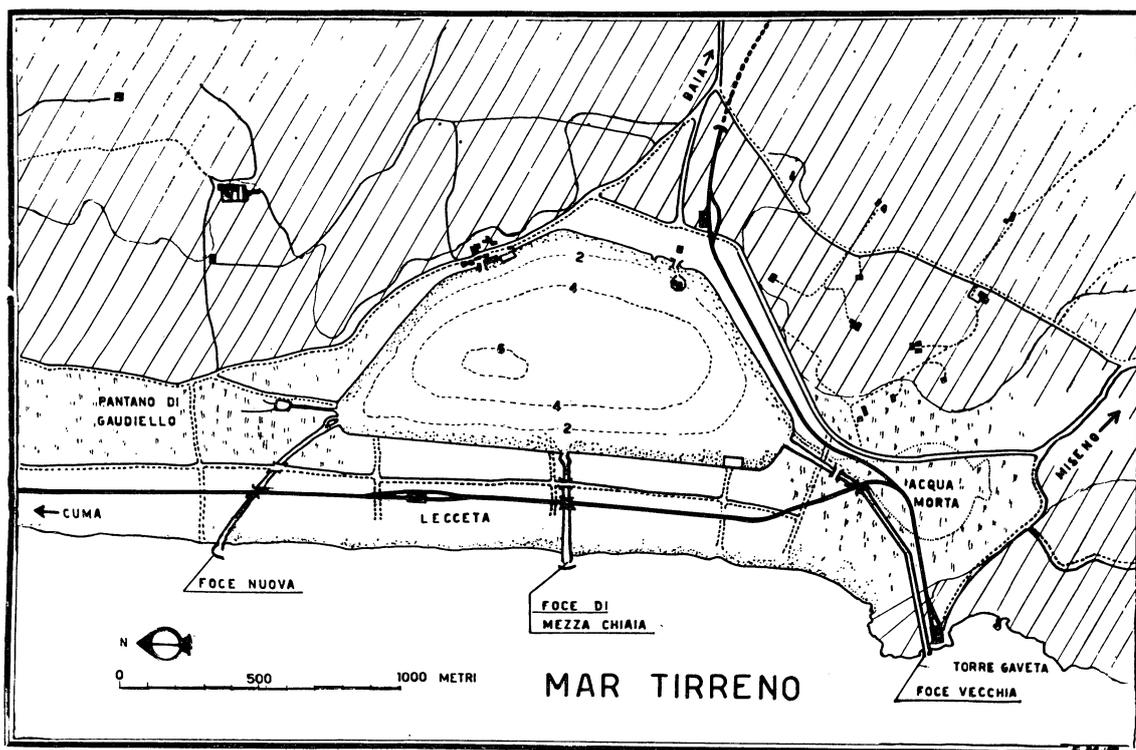


FIG. 1. — Carte schématique de l'étang saumâtre de Fusaro (Naples). Les élevages de moules occupent à peu près toute la zone entourée par l'isobathe de 4 m. La partie du fond où la pêche des Tapes est pratiquée est comprise entre l'isobathe de 2 m et la côte sud de l'étang, à droite et à gauche du canal aboutissant au grau « di Mezza Chiaia ». Le seul fossé d'eau presque douce qui se jette dans le Fusaro, est celui qui draine le « Pantano Gaudiello ».

De même, le Fusaro n'est pas idoine au cycle vital complet de la plupart des moules : quoique constante, la fixation naturelle des larves de *Mytilus galloprovincialis* n'y constitue qu'un fait épisodique. Les animaux, venant de la mer et destinés aux cultures, sont introduits dans l'étang où ils vont occuper la zone centrale, vers la mi-septembre (long. 2 à 3 cm); ils complètent leur croissance dans le Fusaro et, au mois de juin, on les pêche et on les envoie aux marchés.

Parmi les moules échappées aux cultures, ou installées spontanément dans l'étang, la mortalité estivale est forte, de même que dans d'autres étangs de la région : dans le lac de Patria, par exemple, où, au cours de l'été, bien des moules adultes remontent mortes en surface. Vers la fin de l'hiver, pourtant, les gonades de *M. galloprovincialis* du Fusaro sont considérablement développées; la ponte a lieu au début du printemps; en avril-mai, les larves sont fréquentes dans le plancton et leur apparition dans l'étang précède même celle des stations les plus favorables de la mer, de plusieurs jours. Ensuite, on assiste à une forte raréfaction, plus intense et rapide qu'en mer.

Le développement somatique de *M. galloprovincialis* dans le Fusaro est important; la taille de la moule, aussi bien relativement qu'en valeurs absolues, y atteint des niveaux supérieurs au matériel cultivé en mer, quoique dans les stations les plus anciennes et typiques du golfe de Naples : au moment où il faut retirer les moules du lac, elles atteignent, ou même dépassent, pour la plupart, les 7 cm de longueur contre les 6,5 cm environ des cultures de Naples et de Pozzuoli.

La composition physico-chimique de l'eau du Fusaro, qui a été analysée en température, pH, alcalinité, salinité, oxygène dissous, nitrates, nitrites, phosphates et matière organique totale non azotée, ne paraît différer que peu de celle de l'eau du golfe de Naples, à l'exception de trois facteurs : température, teneur en oxygène et en matière organique non azotée (1). Celle-ci est plus abondante qu'en mer, à cause des conditions éco-topographiques de ce bassin fermé aux fortes vagues maritimes, mais dont les eaux sont faciles à brasser en raison de sa faible profondeur, et recevant en hiver de fortes contributions de débris terrigènes de ses immissaires temporaires. En été, la matière organique en solution rejoint des valeurs (plus de 12 mg/l) qu'aucune station napolitaine de mytiliculture ne donne : c'est la conséquence, de même qu'une baisse de la teneur en oxygène souvent plus rapide qu'en mer, de la forte augmentation de la température de l'eau, entraînant une destruction massive de la végétation benthonique.

En ce qui concerne la température, le Fusaro est beaucoup plus extrême que la mer : même à - 2 m (niveau optimal pour les moules des cultures), il peut atteindre, en plein jour, 6°C par forte tramontane en hiver et 30°C en été (juillet-août). Ces dernières valeurs, fatales aux moules qui, comme un gros stock de notre zoobenthos littoral méditerranéen, paraissent supporter bien mieux des températures relativement basses que des eaux surchauffées, sont évidemment la conséquence de la fermeture relative du bassin et de la minceur de sa nappe d'eau; au contraire, le rythme diurne de la température, aussi bien en surface qu'à - 2 m, est bien moins sensible que dans des bassins plus fermés, comme le Patria, parce que la marée parvient à le tamponner relativement bien et à le soustraire aux variations de l'air, que le Patria situé loin du grau, suit très fidèlement.

Plus considérables sont les rythmes de l'oxygène dissous, encore à cause de fermeture et de faible profondeur qui assujettissent les eaux de l'étang aux caprices du vent (sensibles même à - 2 m) en exagérant, d'autre part, l'importance locale de l'activité photosynthétique du phyto-benthos et du phytoplancton. La teneur en oxygène est relativement haute, même en hiver (en général plus haute qu'en mer), saison très ventilée à Naples.

L'oxygène se réduit toutefois à des valeurs bien plus basses qu'en mer par temps estival (fin juin-début août) surtout chaud et nuageux (journées de sirocco par ex.) en correspondance avec la destruction massive du phytobenthos, qui débute précisément vers la moitié de juin et ne montre aucune reprise jusqu'en automne.

Les phosphates et les nitrites, toujours rares au Fusaro, aussi bien que dans la mer, paraissent disparaître complètement de l'étang en été : ils suivent d'ailleurs le même sort au Patria, en même temps que la baisse saisonnière d'oxygène se manifeste.

Les nitrates restent en quantité assez élevée car, dans ces étangs entourés de riches cultures (aux Fusaro, jardins potagers), ils sont en partie d'origine terrigène, ainsi d'ailleurs que dans certaines stations à moules de la baie de Naples, très polluées par les égouts.

(1) Seule la fraction analysable par la méthode du permanganate a été étudiée.

Si c'est à l'abondance du pabulum, témoignée, en plus que par l'abondance du plancton, indirectement par la matière organique totale toujours abondante, en coïncidence avec la soustraction des cultures stagnales aux forts bouleversements mécaniques des vagues maritimes et probablement avec les disponibilités assez fortes en oxygène dissous, qu'il faut attribuer la croissance rapide hivernale-printanière de la moule au Fusaro — l'homme, d'autre part, y contribue directement en débarrassant soigneusement les bivalves des épiphytes et des formes encroûtantes (balanes et Bryozoaires surtout) par une émerision périodique des grappes de moules pendant 20 à 30 heures — nous pensons à la température estivale comme à la cause principale du milieu défavorable de juin à septembre. Le rôle de la température peut être aussi bien direct qu'indirect, s'exerçant par la destruction d'autres composants des biocoenoses de l'étang et, somme toute, par la pollution excessive de l'eau, fatale au benthos fixe qui doit l'endurer sur place.

Les hypothèses émises par certains vieux Auteurs, peu documentés au point de vue écologique, sur une prétendue action favorable des facteurs thermiques en hiver, n'ont, comme nous l'avons montré, aucune base sérieuse. Le Fusaro est climatiquement moins tempéré que la mer : s'il se surchauffe en été, il se refroidit bien plus que la baie de décembre à mars.

Station zoologique de Naples.