

SUR LA PRÉSENCE DE PLUSIEURS GROUPES PHYSIOLOGIQUES DE BACTÉRIES DANS CINQ ÉTANGS SAUMATRES DE LA SICILE NORD-ORIENTALE

par Sebastiano GÉNOVÈSE

Les étangs saumâtres de la côte nord-orientale de la Sicile sont l'objet de recherches hydrologiques et biologiques qui depuis quelques temps sont effectuées dans cet Institut. Des recherches microbiologiques ont été déjà accomplies sur ces milieux et en particulier sur l'étang de Faro, où, à cause de sa structure géomorphologique, se déroule une très forte activité microbienne relative particulièrement au cycle du soufre.

Dans cette communication sont mentionnés les premiers résultats de déterminations quantitatives de plusieurs groupes physiologiques bactériens, réalisées sur des échantillons d'eau et de vase prélevés dans ces milieux. En même temps, des déterminations de sels nutritifs ont été effectuées dont les résultats sont aussi exposés en cette Assemblée au Comité des Étangs salés et Lagunes (1).

Les lieux examinés sont les lacs de Ganzirri et de Faro, qui se trouvent au nord de Messine, et les trois petits lacs Verde, Mergolo et Marinello, qui constituent le groupe des petits lacs d'Oliveri-Tindari, et qui font partie d'un ensemble lagunaire qui est situé dans le golfe de Patti.

Les groupes physiologiques de bactéries étudiés sont les suivants : fixateurs d'azote, ammonificateurs, protéolytiques, uréolytiques, nitrificateurs, dénitrificateurs, amilolytiques, sulfhydrogènes et sulfato-réducteurs (GÉNOVÈSE, MACRI et RIGANO, 1964). Nous présentons également quelques données sur le nombre total des bactéries hétérotrophes aérobies et anaérobies (GÉNOVÈSE et MACRI, 1964).

Ces recherches de microbiologie écologique ont été effectuées sur des échantillons prélevés aux dates suivantes : 28 octobre, 19 novembre 1963 et 12 mars 1964 dans l'étang de Ganzirri; 9 janvier et 25 février 1964 dans l'étang de Faro; 4 février dans les trois étangs de Oliveri-Tindari.

Le lac de Ganzirri, en conformité à sa remarquable concentration en sels nutritifs, présente, au niveau du sédiment du fond, une densité bactérienne élevée. Le nombre des hétérotrophes par gramme soit de vase noirâtre prélevée presque au centre de l'étang à la profondeur maximum de 6,50 m (station C), soit de sable prélevé à proximité de la côte (station A), est de l'ordre de 10^6 - 10^7 . Les aérobies sont toujours en quantité majeure par rapport aux anaérobies. Les bactéries fixatrices d'azote et uréolytiques sont présentes en quantité estimable seulement

(1) Une communication sur ces déterminations de sels nutritifs et sur ces recherches microbiologiques a été aussi présentée au Congrès de l' « Unione Zoologica Italiana » (Rome, octobre 1964).

dans la vase profonde, qui a aussi des propriétés réductrices. Le 19 novembre 1963 on a trouvé plus de 1 800 bactéries fixatrices d'azote par gramme dans la vase de la station C tandis qu'elles étaient absentes soit dans l'eau, soit dans le sable de la station A. Très importante est l'activité ammonifiante et protéolytique, qu'on rencontre aussi dans les échantillons d'eau. Le 28 octobre 1963, on a trouvé 350 germes ammonificateurs et 700 protéolytiques par ml d'eau de surface. Il faut considérer ces nombres relativement élevés si on tient compte que la densité microbienne totale de l'eau est très faible. Dans les mêmes échantillons on a trouvé 3 700 aérobies et 1 200 anaérobies. Cette activité ammonifiante et protéolytique est la plus directe manifestation du processus de dégradation bactérienne de la matière organique qui, en ces milieux, se dépose en quantité sur le fond. La nitrification se déroule de façon manifeste dans les sédiments. La nitrification serait plus active que la nitrosation; cela justifierait le contenu en nitrates plus élevé que celui des nitrites dans les échantillons d'eau. D'autre part, comme on l'a d'ailleurs dit, le problème de la nitrification, en particulier en milieu anaérobie, présente encore beaucoup d'aspects mal connus. Remarquable est aussi, au niveau de la vase de la station C, l'activité dénitrifiante (maximum de 80 000 germes/g trouvé le 19 nov.), qui provoque un enrichissement en ammoniacque des eaux plus profondes. Enfin dans cet étang nombreuses sont aussi les bactéries sulfhydrogènes (250 000 germes/g) qui sont les agents spécifiques de la minéralisation des aminoacides sulfureux, et qui avec les bactéries sulfato-réductrices (52 000 germes/g), produisent l'hydrogène sulfuré, qu'on rencontre dans ce sédiment (GÉNOVÈSE, RIGANO et MACRI, 1963).

Dans le lac de Faro les déterminations microbiologiques ont été conduites soit dans l'eau de surface, soit dans la couche superficielle de la vase prélevée à la station située à la profondeur maximum de 28 m, et au niveau le plus profond correspondant à 150 cm environ. Tous les sédiments présentent une densité bactérienne élevée (maximum de $9,5 \times 10^6/g$) avec une très forte quantité d'hétérotrophes aérobies par rapport aux anaérobies; ces sédiments ont un potentiel d'oxydo-réduction très négatif et sont riches en hydrogène sulfuré. Aussi dans ces sédiments l'activité ammonifiante, protéolytique et nitrifiante est très forte. Les bactéries dénitrifiantes présentent par contre une activité majeure dans la vase superficielle comparativement au niveau profond. Le 9 janvier 1964 on a trouvé 2 500 dénitrifiantes/g dans la vase superficielle et 450 dans celle profonde; le 25 février on a obtenu presque le même résultat. Les bactéries sulfato-réductrices se rencontrent seulement, et en quantité plutôt élevée (maximum de 2 700/g) dans la couche superficielle du sédiment; elles manquent totalement dans la couche profonde, qui par contre est plus riche en hydrogène sulfuré. La présence de quantités élevées de ce gaz dans les couches plus profondes, pourrait être due, en plus d'une production *in situ* par les bactéries sulfhydrogènes, à une migration dirigée de haut en bas, avec adsorption, de l'hydrogène sulfuré produit plus activement au niveau de la couche superficielle de la vase.

Les trois petits lacs de Oliveri-Tindari, présentent une plus faible activité ammonifiante et protéolytique que celle qu'on rencontre dans le lac de Ganzirri et de Faro. Dans ces milieux, le sédiment du fond est constitué par une vase argileuse de couleur grise, qui démontre la pauvreté en matière organique en décomposition et la condition presque dystrophique de ces milieux. L'existence de cette condition est confirmée d'ailleurs par la pauvreté en sels nutritifs des petits lacs. En particulier le lac Mergolo, qui est le plus oligotrophique, présente la plus faible densité en aérobies (226 000/g), anaérobies (49 000/g), ammonifiantes (95 000/g) et protéolytiques (25 000/g); il possède aussi la densité la plus forte en dénitrifiantes (14 000/g) en relation à la pauvreté en nitrites et nitrates. A ce propos, il faut souligner qu'on ne trouve aucune justification au nombre relativement très élevé de germes nitriques rencontrés dans cet étang et dans celui de Marinello (1 400/g); il ne semble pas aussi que le faible excès de germes nitreux présenté par le lac Verde par rapport aux deux autres étangs soit suffisant, pour expliquer sa richesse relative en nitrites. La densité microbienne totale élevée du lac de Marinello ($11 \times 10^6/g$) serait en relation avec le drainage des terres voisines qui sont d'ailleurs en partie cultivées.

En conclusion les étangs saumâtres, pour leurs caractéristiques géomorphologiques qui entraînent un apport terrigène continu et une forte sédimentation organique, sont le siège d'une intense activité microbienne minéralisante. Comme cela a été mis en évidence par DEVÈZE (1963) ils revêtent un caractère de très grande instabilité en ce qui concerne les activités biologiques qui s'exercent dans leurs sédiments. Il faut préciser enfin que, en relation avec l'extrême variabilité des facteurs écologiques, des différences existent aussi en ce qui concerne l'activité bactérienne en général, entre les étangs saumâtres qui doivent être considérés comme des biotopes très distincts.

Istituto di Idrobiologia. Università di Messina.

BIBLIOGRAPHIE

- DEVÈZE (L.), 1963. — Quelques remarques sur la distribution verticale des bactéries dans des sédiments méditerranéens littoraux et profonds. — *Comm. int. Explor. sci. Mer Médit., Rapp. et P.V.*, **17** (3) : 695-700.
- GÉNOVÈSE (S.) et MACRI (G.), 1964. — Sulle condizioni microbiologiche dello Stretto di Messina e di alcuni stagni salmastri della costa tirrenica nord-orientale della Sicilia. — *Atti Soc. Peloritana Sci. fis. mat. nat.*, **10** : 43-57.
- GÉNOVÈSE (S.), RIGANO (C.) et MACRI (G.), 1963. — Ciclo annuale di osservazioni microbiologiche nel lago di Faro. — *Atti Soc. Peloritana Sci. fis. mat. nat.*, **9** : 293-329.
- GÉNOVÈSE (S.), MACRI (G.) et RIGANO (C.), 1964. — Determinazioni di alcuni gruppi fisiologici di batteri in campioni di acqua e di fango del lago di Ganzirri. — *Atti Soc. Peloritana Sci. fis. mat. nat.*, **10** : 81-111.
-

