

INSTITUT OCEANOGRAPHIQUE
DE NHA TRANG
Nhatrang (Vietnam)

MICROFLORE DES SEDIMENTS MARINS
ET EVOLUTION DE LA MATIERE ORGANIQUE

par

HOANG NGOC CAN, J. POCHON, A. ROCHE & H. DE BARJAC

Contribution No. 58

(Extrait des Annales de l'Institut Pasteur tome 97, 1959)

MICROFLORE DES SEDIMENTS MARINS
ET EVOLUTION DE LA MATIERE ORGANIQUE

par

HOANG NGOC CAN, J. POCHON, A ROCHE & H. DE BARJAC
(Service de Microbiologie du Sol,
Institut Pasteur)

Dans le cadre d'une étude de sédimentologie en Méditerranée poursuivie par l'un de nous, il a semblé intéressant d'apprécier sommairement les facteurs microbiologiques éventuellement en cause dans l'évolution des sédiments; de considérer, d'après les analyses physiques, chimiques et microbiologiques effectuées, les analogies frappantes entre les sols marins et les sols terrestres quant aux relations existant entre l'activité de la microflore et l'état de la matière organique.

Les prélèvements ont été faits à bord de la Calypso, dans la région du Cap Ferrat-Monaco, sur une même radiale, en deux points d'un canon; l'un par 500 m de fond (43° 42' 2 N, 7° 20' 8 E), sable sous herbier; l'autre par 500 m de fond (43° 40' 4 N, 7° 23' 6 E), vase molle. Un carottier à piston Kullenberg a permis d'opérer dans des conditions satisfaisantes au point de vue bactériologique et d'obtenir, pour le premier prélèvement, une carotte de 1,75 m, pour le deuxième, 0,95 m. Les carottes ont été ensuite sectionnées et les analyses granulométriques, chimiques et bactériologiques effectuées à différents niveaux (des deux premiers groupes d'analyses il ne sera rapporté ici que ce qui intéresse le sujet de cette note).

TECHNIQUES MICROBIOLOGIQUES.- Nous avons utilisé les techniques microbiologiques usuelles pour apprécier, dans le sol, la microflore totale ainsi que l'activité des groupements fonctionnels des cycles de l'azote et du carbone. Cependant le milieu salin de base était ici une eau de mer artificielle, de salinité 34 p. 1000 selon la formule de Lyman et Fleming modifiée : ClNa 24,4 g; Cl₂Mg 4,9 g; SO₄Na₂ 3,9 g; Cl₂Ca 1,1 g; ClK 0,6 g; CO₃HNa 0,1 g; BrK 0,09 g; BO₃H₃ 0,02 g; H₂O q.s. p. 1000 ml.

CARACTERES PHYSIQUES ET CHIMIQUES.- A.- Par 50 m de fond.

.....

sédiment sableux dont la fraction grossière ($> 50 \mu$) représente en moyenne 70 p. 100, la fraction fine ($< 50 \mu$) 30 p. 100. Carbone organique : 1,5 p. 100 (de 0,9 à 1,8). Azote total : 0,07 p. 100 (de 0,07 à 0,1). Rapport C/N moyen : 20. Matières humiques : 34 p. 1000 en moyenne. Il ne semble pas y avoir de gradient net selon la profondeur (étant donné la vitesse approximative de sédimentation dans cette zone, 1,2 mm par an, l'âge de l'horizon le plus profond serait de l'ordre de 150 ans).

B.- Par 500 m de fond. Sédiment vaseux dont la fraction grossière représente environ 1 p. 1000; la fraction fine 99 p. 100. Carbone organique : 0,05 p. 100 (de 0,04 à 0,06). Azote total : 0,05 p. 100 (de 0,04 à 0,06). Rapport C/N moyen : 10. Matières humiques : 0,48 p. 1000 (vitesse de sédimentation pour cette zone : 1,2 mm par an, l'âge de l'horizon le plus profond serait de l'ordre de 80 ans).

CARACTERES MICROBIOLOGIQUES.- A.- Par 50 m de fond (sédiment sableux). La microflore totale est à prédominance fongique, sauf l'horizon superficiel surtout riche en bactéries. Les fixateurs d'azote aérobie (*Azotobacter*) et anaérobies (*Clostridium*) sont absents à tous les niveaux, de même que les nitrificateurs, cellulolytiques aérobie et amylolytiques. Seul l'horizon superficiel contient des ammonifiants, des dénitrifiants et des cellulolytiques anaérobies, d'activité d'ailleurs très faible.

B.- Par 500 m de fond (sédiment vaseux). La microflore totale est ici de nature bactérienne. Les *Azotobacter* sont absents, mais les *Clostridium* fixateurs sont en petit nombre et à tous les niveaux; nitrificateurs, amylolytiques et cellulolytiques aérobie manquent partout, mais ammonifiants, dénitrifiants et cellulolytiques anaérobies se trouvent à tous les niveaux et beaucoup plus actifs que dans le prélèvement sableux. A noter également la présence de *Sporivibrio* réducteurs de sulfate.

DISCUSSION.- La comparaison des résultats physiques et chimiques d'une part, microbiologiques d'autre part, permet de mettre en évidence des corrélations de grand intérêt.

En premier lieu, à une structure et à une composition chimique différentes correspondent des activités biologiques également différentes. Le sédiment sableux, où domine la fraction grossière, est beaucoup moins actif que le fond vaseux à 99 p. 100 de fraction fine; corrélation analogue à celle généralement trouvée dans les sols terrestres. Cette différence est d'autant plus intéressante que c'est le prélèvement le plus profond (500 m) qui est le plus actif, lorsqu'un gradient décroissant avec la profondeur est de règle

En second lieu, il existe une relation frappante entre les rapports C/N et la microflore. A un rapport élevé (20 pour le sédiment sableux) correspond une microflore peu active; à un rapport

....

bas (10 pour le sédiment vaseux) une microflore beaucoup mieux équilibrée. Dans les deux cas la teneur en azote est sensiblement la même, mais celle en carbone organique est plus forte en sédiment sableux. Il est très tentant de voir là un phénomène analogue à celui qui se passe dans le sol, où l'on sait que le rapport C/N est lié à, et fonction de, l'activité biologique : sols jeunes ou biologiquement peu actifs, C/N élevé (de 15 à 30); sols à maturité et biologiquement actifs, C/N stabilisé à 10 environ. C'est bien la relation que nous avons constatée dans les deux prélèvements étudiés. Leur teneur en matière humique (0,34 p. 1000 pour le prélèvement à C/N = 20; 0,48 p. 1000 pour celui à C/N = 10) traduit, sous une autre forme, la même relation.

CONCLUSION.- Les analyses physiques, chimiques et microbiologiques des deux types de sédiments marins étudiés montrent des analogies frappantes entre ceux-ci et les sols terrestres : les relations existant entre l'activité de la microflore et l'état de la matière organique, caractérisé par son rapport C/N, y présentent les mêmes caractères.

SUMMARY

MICROFLORA OF MARINE SEDIMENTS AND EVOLUTION OF ORGANIC MATTER.

Physical, chemical and microbiological analysis of the two different types of marine sediments studied reveals marked analogies with terrestrial soils : the relationships between the microflora activity and the state of organic matter (characterized by the C/N ratio) show the same pattern as in terrestrial soils.