

Les dépôts de la zone littorale du delta du Danube

par

NICOLAE PANIN et STEFANA PANIN
Comitetul de Stat al Geologiei, Bucuresti (Roumanie)

La zone littorale du delta du Danube est caractérisée par des dépôts d'un certain type, ainsi que par une géomorphologie et dynamique sédimentaires spécifiques. Entre Sulina et Ciotic on peut distinguer plusieurs secteurs géomorphologiques et dynamiques (Fig. 1).

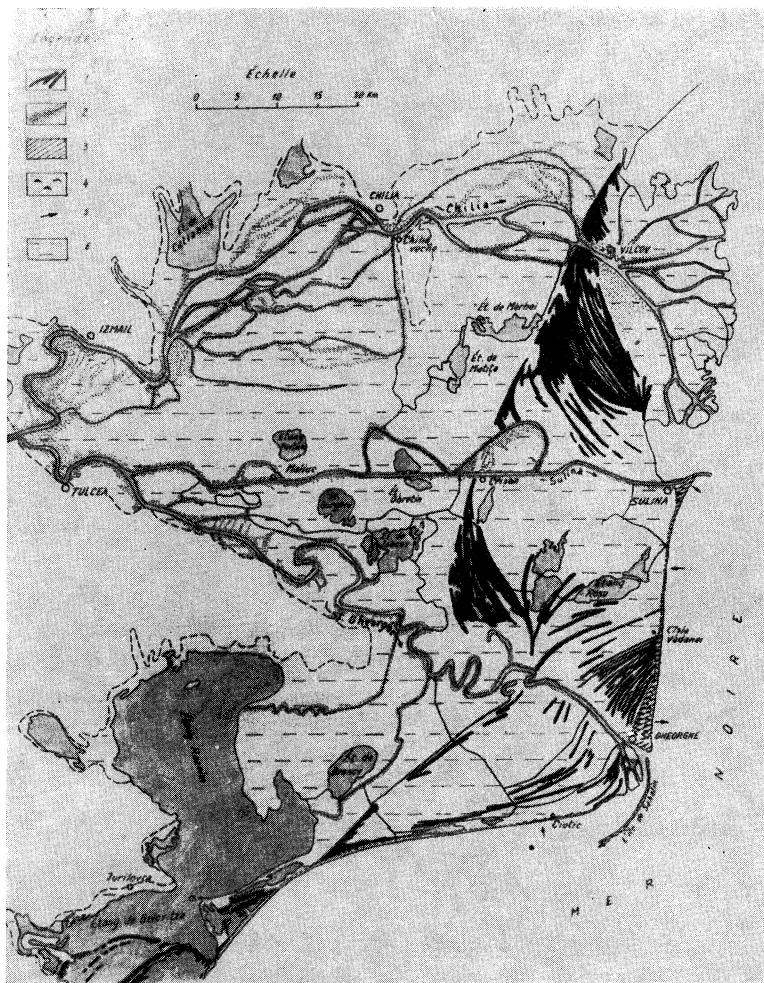


FIG. 1. — Esquisse géomorphologique du delta du Danube 1. — Les « grinds », formes géomorphologiques d'accumulation résultant de la juxtaposition de plusieurs rides littorales fossiles. 2. — Zone littorale étudiée. 4. — Zone des dunes littorales. 5. — Zone d'accumulation ou d'érosion littorale. 6. — Zone des marécages.

1. Le secteur Sulina-Cisla-Vadanei est, du point de vue géomorphologique, un cordon littoral, un « perisype », qui sépare la mer des étangs et marécages. On peut observer dans ce secteur deux zones dynamiques : une zone d'accumulation, à l'abri de la digue de Sulina et l'autre, d'érosion, entre Gîrla Imputita et Cisla Vadanei.

2. Le secteur Cisla Vadanei – St. Gheorghe est, du point de vue géomorphologique, un corps accumulatif dénommé Saraturile. C'est une zone d'équilibre dynamique dans sa partie septentrionale et d'accumulation dans la partie méridionale. Dans la zone littorale de ce corps accumulatif plusieurs éléments géomorphologiques peuvent être identifiés : la plage qui contient les zones de fore-shore et back-shore y compris une sous-zone stable à l'action du vent, une zone d'accumulation éolienne avec de grandes dunes et des barkhanes. A partir de cette dernière zone c'est le corps accumulatif proprement dit qui se développe. Vers le large on peut séparer la zone d'inshore et de offshore.

3. Dans le secteur St. Gheorghe – Ciotic on trouve une barre littorale exondée, en pleine évolution — l'île Sahalin. Du point de vue dynamique cette île représente une zone d'accumulation. A l'embouchure de St. Gheorghe il existe quatre theys. Vers le sud, la côte est représentée par un cordon littoral-périsype. A l'abri de l'île Sahalin celui-ci constitue une zone d'équilibre sédimentaire, tandis que plus loin, vers le sud-est, il est soumis à une intense érosion.

Dans la partie submergée de la plage, dans la zone d'inshore sur toute la longueur du littoral du delta, on peut observer 3-4 et quelquefois plusieurs rides sous-marines.

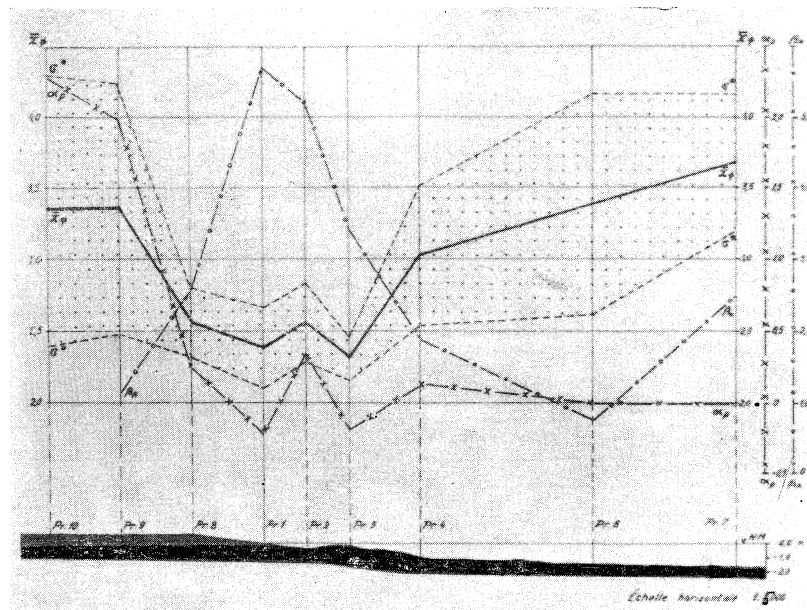


FIG. 2. — La distribution granulométrique des dépôts sur le talus sous-marin de la plage, près de l'embouchure de S. Gheorghe.

Caractéristiques des dépôts littoraux

Texture des dépôts

La granulométrie des dépôts a été étudiée par le procédé de fractionnement par tamisage. Les prélèvements ont été effectués : — sur les zones de fore et de back-shore; sur la zone d'accumulation éolienne littorale; sur la zone d'inshore (rides et sillons sous-marins et zone de déferlement). Plus de 400 échantillons ont été analysés. On a employé pour les représentations des cumulatives l'échelle Gauss et les unités ϕ . Les indices de : position - moyenne (\bar{x}), médiane (M), mode (M_0); de dispersion - écart type (σ^x) écart absolu moyen (e_a^x), intervalle de variation à 98 p. 100 (R_{98} ; le coefficient de variation

(c_v); et de forme — asymétrie Pearson (α_p) et acuité Rosfelder (β_R), ont été calculés. Pour l'interprétation statistique des données on a appliqué l'analyse de variance simple ainsi que le test χ^2 à l'aide duquel on a pu comparer plusieurs distributions de fréquence.

Les dépôts de la zone littorale du delta du Danube se situent dans la catégorie des sables fins et très bien triés.

Les moyennes arithmétiques granulométriques (\bar{x}) varient de 94 à 210 microns. Les médianes (M) sont comprises dans un intervalle assez restreint : 125-245 microns. Les écarts types (σ) varient de 0,15 à 0,48 (échelle ϕ). Ce sont les sables de la barre fluviale et ceux qui supportent une certaine influence fluviale, qui ont un maximum d'écart type (0,77-0,95).

La variation granulométrique des dépôts littoraux du delta du Danube respecte les lois générales de distribution granulométrique des sédiments littoraux marins. Le sable le plus grossier est celui de la zone de fore-shore. Celui de la zone d'accumulation éolienne diffère assez peu de celui de plage étant toutefois plus fin. Sur le talus submergé de la plage la granulométrie des dépôts décroît avec la profondeur. Les sédiments les plus fins sur la plate-forme continentale, devant le delta, se trouvent à une profondeur d'à peu près -20 m,

Du point de vue classement granulométrique, le sable le plus uniforme est celui des dunes. Le sable de la zone de fore-shore est assez bien trié grâce à l'action des vagues. A mesure que la profondeur augmente, le triage des sédiments diminue.

En appliquant le teste χ^2 nous avons trouvé au moins quatre milieux distincts du point de vue granulométrique : (1) les levées fluviales et les zones d'alluvionnement du Danube, (2) la zone de plage, (3) le talus sous-marin de la plage, (4) la zone de l'embouchure du Danube.

A l'aide de l'analyse de variance on a trouvé qu'il y a entre ces milieux des différences qui deviennent significatives à partir de la dimension de 250 microns, ce qui veut dire que pour le secteur du littoral compris entre Sulina et Ciotic, la caractéristique granulométrique est donnée par les sables plus fins de 250 microns. Les granules dépassant cette dimension sont presque exclusivement de nature organique (fragments de coquilles). Donc, lorsque ces fragments de coquilles sont totalement subordonnés, pour caractériser du point de vue textural les sédiments littoraux, on peut seulement considérer la fraction minérale du sable.

Structure des dépôts

Dans la zone littorale du delta du Danube près de St. Gheorghe, les sables gardent les mêmes caractères granulométriques sur une épaisseur d'environ 15 m [A. PRICAJAN, 1962]. La structure de ce complexe, si uniforme du point de vue textural, peut être suivie jusqu'à 1, 5-2 m grâce à la présence des minéraux lourds qui marquent par leur couleur foncé la lamination des sables.

La structure des dépôts de zone de plage de la mer Noire a été présentée récemment par l'un des auteurs au Congrès international d'océanologie de Moscou. C'est pourquoi nous n'insisterons que sur les principaux caractères des structures des dépôts de plage.

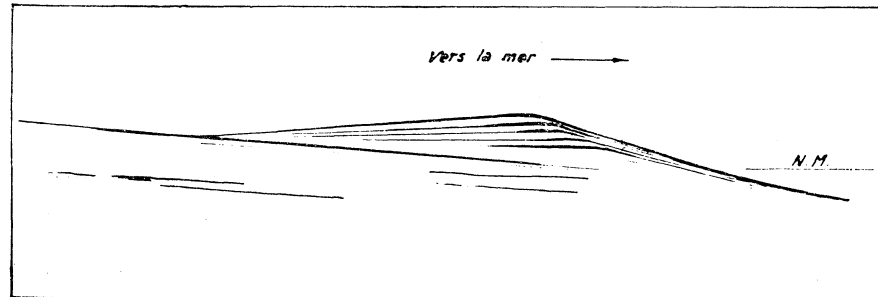
Fore-shore. Les dépôts de la zone de swash du fore-shore se caractérisent par une lamination plane ou légèrement concave, inclinée vers la mer de 3°-18°. L'angle de pendage des lamines coïncide approximativement à celui du profil d'équilibre de la plage, au moment de leur construction. L'angle de pendage du profil d'équilibre dépend du type des vagues qui influencent la plage. Les petites vagues accentuent la pente du profil, donc celle des lamines (jusqu'à 18°), tandis que les grandes vagues réduisent cette pente jusqu'à 2° - 3°.

Back-shore. Dans la zone de back-shore l'élément structural principal est la terrasse de plage (berme). Dans le secteur Sulina-Ciotic on peut observer d'habitude deux ou trois bermes.

La berme inférieure, la plus simple se compose de deux sets de lamines inclinés différemment. Un set s'incline vers la mer de 5°-18°, et forme le talus de la berme; il correspond en ce cas à la zone de swash décrite ci-dessus. L'autre, correspond au replat de berme et peut être horizontal, incliné vers la terre ferme de 1°-18°, ou vers la mer de 1°-3° (Fig. 3).

Les bermes supérieures ont une structure plus compliquée ayant plusieurs sets de lamines, différemment inclinés, représentant des reliques des bermes antérieures. Chaque génération de vagues construit sa propre berme.

Sur ces structures majeures se greffent d'autres structures accidentelles ou subordonnées, parmi lesquelles se trouvent : 1. les canaux de drainage du courant de back-wash; 2. les structures dues aux



avalanches et aux glissements sur les talus plus raides que l'angle de repos naturel des dépôts; 3. la lamination convolute; 4. les sets à lamination entrecroisée, d'origine éolienne; 5. les ripple-marks de vent et d'eau, parfois les sand-waves regressives, etc.

Références bibliographiques

- ALMAZOV (A.), BONDAR (C.), DIACONU (C.), GHEDERIM (V.), MIHAILOV (V.N.), MITA (P.), NICHIFOROV (I.D.), RAI (I.A.), RODIONOV (N.A.), STANESCU (S.), STANESCU (V.), VAGHIN (N.F.), 1963. — *Zona de Varsare a Dunarii. Monografie hidrografica.* — Bucuresti, Ed. Tehnica, 396 p.
- BANU (A.) & RUDESCU (L.), 1961. — *Delta Dunării.* — Bucuresti, Ed. stiintifica. 295 p.
- BONDAR (C.) & MICU (T.), 1965. — Date asupra dinamicii litoralului deltei Dunarii. *Studi Hidraul.* 9, pp. 743-804.
- KING (C.A.M.), 1959. — *Beaches and coasts.* — London, E. Arnold. XII-403 p.
- KUENEN (P.H.), 1950. — *Marine geology.* — New York, J. Wiley & sons. London, Chapman and Hall. 568 p.
- LITEANU (E.), PRICAJAN (A.) & BALTAC (G.), 1961. — Transgresiunile cuaternare ale marii Negre pe teritoriul deltei Dunarii. *Stud. Cerc. Geol.*, 6, 4, pp. 743-762.
- LITEANU (E.) & PRICAJAN (A.), 1963. — Alcatuirea geologica a deltei Dunarii. *Stud. tehn. Inst. Geol. Român.*, (E), 6, pp. 161-187.
- PANIN (N.), 1967. — Structure des dépôts de plage sur la côte de la mer Noire. *Mar Geol.*, 5, 3, pp. 207-219.
- PETRESCU (I.G.), 1957. — *Delta Dunării. Geneză si evolutie.* — Bucuresti, Editura stiintifica. 234 p.
- SHEPARD (F.P.), 1963. — *Submarine geology*, 2nd ed. — New York, Evanston, London, Harper & Row. xviii-557 p.
- ЗЕНКОВИЧ (В.П.), 1960. — Морфология и динамика советских берегов Черного моря, 2. — Псков, АН СССР.
- [ZENKOVITCH (V.P.), 1960. — *Morphologie et dynamique des côtes soviétiques de la mer Noire*, 2. — Moscou, Akademia Nauk SSSR.]