

P-426

ACADEMIA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

REVUE ROUMAINE
DE GÉOLOGIE
GÉOPHYSIQUE
ET GÉOGRAPHIE

GÉOGRAPHIE

Institutul de
Geografie
Cota P-426
1 Vol.

TOME 29

1985

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

ACADEMIA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

CONSEIL ÉDITORIAL

Rédacteur en chef :

Prof. dr. docent VIRGIL IANOVICI, membre correspondant de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie

Rédacteurs en chef adjoints :

Dr. docent PETRE GÂȘTESCU
Pr. dr. docent GRIGORE POSEA

Membres :

Dr. LUCIAN BADEA, Pr. Dr. VASILE BĂCĂUANU, Dr. OCTAVIA BOGDAN, Pr. Dr. VASILE CUCU, Dr. VIRGIL GÂRBACEA, Dr. ION IORDAN, Dr. GHEORGHE NICULESCU, Dr. NICOLAE POPESCU, Pr. Dr. docent VICTOR TUFESCU

Secrétaire scientifique de rédaction :

ȘERBAN DRAGOMIRESCU

COMITÉ DE RÉDACTION

Pr. dr. docent VIRGIL IANOVICI, membre correspondant de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie, Dr. docent PETRE GÂȘTESCU, Pr. Dr. docent GRIGORE POSEA, Pr. Dr. docent VICTOR TUFESCU, Dr. OCTAVIA BOGDAN, ȘERBAN DRAGOMIRESCU



Pour toute commande de l'étranger (fascicules ou abonnements) s'adresser à ROMPRESFILATELIA, Département d'exportation-importation (Presse), Boîte postale 12-201, télex 10376 prsfi r, Calea Griviței 64-66, 78104 BUCUREȘTI, Românie, ou à ses représentants à l'étranger. Le prix d'un abonnement est de \$ 32 par an.

Les manuscrits, les livres et les revues proposés en échange, ainsi que toute correspondance seront adressés à la rédaction.

INSTITUTUL DE GEOGRAFIE
Str. Dimitrie Racoviță 12
R-70307 București 20
ROMÂNIA
tel. 16.68.80

EDITURA ACADEMIEI
REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA
Calea Victoriei 125
R-79717 București 22
ROMÂNIA
tel. 50.76.80

TOME 29, 1985

SOMMAIRE

Études et communications.

| | |
|--|----|
| N. FLOREA, Considerations about the soil evolution at the Earth's surface/ <i>Considérations sur l'évolution des sols à la surface de la Terre</i> | 3 |
| GL. CARAIVAN, O. ŞELARIU, Quaternary environmental changes of the Black Sea/ <i>Колебания Черного моря в четвертичном периоде</i> | 13 |
| PETRE GÂŞTESCU, Le Delta du Danube — conditions d'aménagement, valorisation des ressources naturelles et maintien de l'équilibre écologique/ <i>The Danube Delta — assessment, turning to account and maintaining the ecological balance</i> | 21 |
| DAN MUNTEANU, Zoogeographical connections of the Romanian avifauna/ <i>Conne-xions zoogéographiques de l'avifaune de la Roumanie</i> | 27 |
| GABRIEL WÄCKERMAN, La Roumanie et les fonctions internationales du Danube/ <i>România and the international functions of the Danube River</i> | 33 |
| ALEXANDRA GHENOVICI, Seashore location of industry, a new phenomenon in the Romanian industry distribution / <i>La littoralisation de l'industrie, un nouveau aspect de l'industrie roumaine</i> | 39 |
| IOANA ŞTEFĂNESCU, The active population in Romania between the 1966 and 1977 censuses/ <i>La population active de la R. S. de Roumanie entre les recensements de 1966 et de 1977</i> | 47 |
| ПЕТРЕ ДЕЙКЭ, Некоторые вопросы демографического развития СРР / <i>Quelques aspects concernant l'évolution démographique de la République Socialiste de Roumanie</i> | 53 |
| SILVIU NEGUŢ, The functional classification of the cities and towns in Romania according to quantitative criteria/ <i>La classification fonctionnelle des villes de Roumanie d'après des critères quantitatifs</i> | 59 |

Anniversaire

| | |
|--|----|
| ROBERT FICHEUX, Témoignages sur George Vălsan (à l'occasion du centenaire de sa naissance) | 65 |
|--|----|

Notes

| | |
|---|----|
| PAUL VASILE PREDA, Quelques observations sur des éboulis triés associés à des massifs calcaires isolés dans les Monts de Trăscău / <i>Some considerations on associated debris with isolated calcareous pitches from the Trăscău Mountains</i> | 69 |
| D. BĂLTEANU, V. TEODORESCU, Elements for the sediment budget of a small catchment (the Getic piedmont, Romania) / <i>Éléments pour le budget de sédiments des petits bassins-versants (Piémont Gétique, Roumanie)</i> | 73 |
| MARIA RĂDOANE, IONIȚĂ ICHIM, Geomorphological remarks on the Trotuș channel downstream its confluence with the Tazlău / <i>Observations sur la morphologie du lit mineur de la rivière Trotuș en aval de la confluence du Tazlău</i> | 79 |
| IOAN IANOȘ, GHEORGHE IACOB, Repères géographiques pour l'organisation de l'espace dans les montagnes de Rodna (Carpathes Orientales) / <i>Geographische Gesichtspunkte in der Auswertung des Raumes des Rodnagebirges</i> | 85 |
| VESELINA URUCU, Centres ruraux de polarisation locale en Olténie / <i>Rural centres of local polarization in Oltenia</i> | 89 |
| MIRCEA BUZA, MIHAIL BALTĂ, Die Meliorationsgruppierung der Gelände mit Rücksicht auf die Beseitigung der Bodenerosion und des Feuchtigkeitsüberschusses (am Beispiel der Tîrnava Mică-Hügeln) / <i>Le groupement pédoamélioratif des terrains en vue du combat de l'érosion des sols et de l'excès d'humidité (appliqué aux collines de Tîrnava Mică)</i> | 93 |

Les hommes de science et la paix

| | |
|--|----|
| An active demographic policy (Vasile Cucu) | 99 |
|--|----|

Comptes rendus

| | |
|---|-----|
| ELENA TEODOREANU, MARIANA DACOS-SWOBODA, CAMELIA ARDELEANU, LIVIU ENACHE, <i>Bioclima stațiunilor balneoclimaterice din România</i> (Das Bioklima der Kurorte Rumäniens) (Gh. Neamu) | 101 |
| GRIGOR P. POP, <i>România. Geografia circulației</i> (Roumanie. La géographie de la circulation) (Ioan Ianoș) | 101 |
| M. IELENICZ, <i>Munții Ciucaș-Buzău. Studiu geomorfologic</i> (Les Monts de Ciucaș-Buzău. Étude géomorphologique) (Gh. Niculescu) | 102 |
| RUOLF MIDRIAK, <i>Morfogenéza povrchu vysokých pohorí. Morfológická štúdiá s osobitným zreteľom k destrukcii pôdy v Západných Karpatoch</i> (Surface morphogenesis of high mountains chains. Morphological study with special regard to soil destruction in the Western Carpathians) (Dušan Zachár) | 102 |
| * * * <i>Theoretical and applied karstology</i> , vol. 1 — Proceedings of the First Symposium on Theoretical and Applied Karstology (Cristian Goran) | 103 |

CONSIDERATIONS ABOUT THE SOIL EVOLUTION AT THE EARTH'S SURFACE

N. FLOREA

Considérations sur l'évolution des sols à la surface de la Terre. L'ouvrage s'occupe de l'évolution de la couverture de sol à l'échelle géologique. Au début, on présente la diversification des types génétiques des sols (fig. 1). L'évolution d'un sol (pedon) vers le stade « climax » en différentes zones climatiques est représentée par des courbes « idéales » (fig. 2); l'évolution polygénétique la plus fréquente est rendue schématiquement par des courbes discontinues (fig. 3). La formation et l'évolution du sol et de la couverture de sol sont considérées comme étant le résultat de l'action et de l'évolution cyclique et simultanée, mais par rythmes opposés, des processus pédogénétiques et pédo-géologiques (fig. 4 et 5). De ce point de vue on peut distinguer: des territoires avec des loess et des sols fossiles correspondant à un relief accumulatif-éolien; des territoires avec des sols alluviaux et des sols enfouis correspondant à un relief d'accumulation-fluviale relativement récent; des territoires avec des sols monogénétiques se renouvelant continuellement, correspondant à un relief sculptural actif; des territoires avec des sols vieux, polygénétiques, correspondant à un relief stable; territoires avec la couverture de sol modifiée par des processus aléatoires (des éruptions volcaniques, etc.).

Soil cover has been one of the topics very thoroughly investigated in the soil science and soil geography, resulting in a good knowledge of soil formation and evolution and the establishing of soil distribution laws; the greatest part of the papers has in view the present soil cover. Soil and soil cover evolution on a vast time scale (geological scale) starts to be approached in the papers of last years. This problem can be examined from three main viewpoints.

Evolution of the soil genetic types in the Earth's history. From a genetic point of view soils have continuously diversified during the geological history of the Earth, evolving from simple to complex, in a close connexion with the change and differentiation of the physico-geographical and of the photosynthetic conditions. Fridland and Buianovski (1977) bring information about soil diversification during the last 600 million years (period in which one can speak about soil) from the regoliths of a reducing environment and then of an oxidizing one, to the great variety of soils existent today; this diversification began only 350 million years ago, when the terrestrial plants abounded on land and the atmosphere was much warmer and rich in CO_2 (fig. 1). Unconsolidated planetary surfaces existent on Mars and the Moon and also on Earth during the Pre-Cambrian can not be considered as soils proper, but rather as regoliths developed under abiotic conditions.

Continuous evolution of a soil (pedon). Concerning the evolution of some concrete present soils, Jenny (1941) defined the notions of parent

material as the initial state of the soil system and of the mature soil and pedological equilibrium (or « climax » stage).

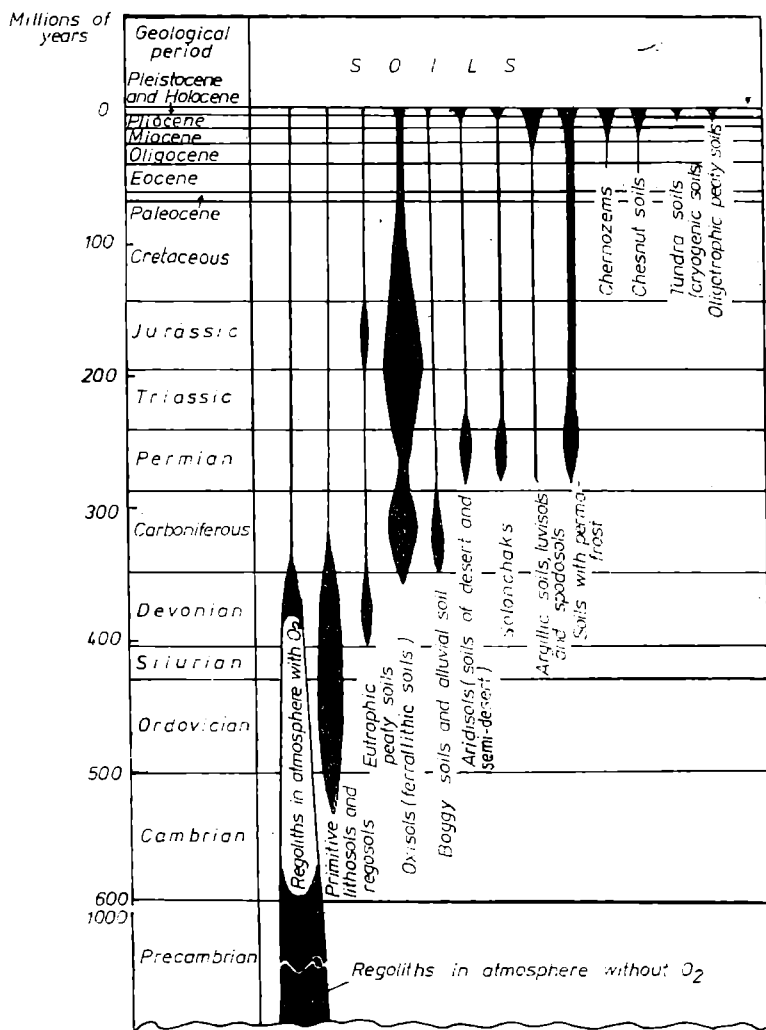


Fig. 1. — Sketch of the chronology of the genesis and development of some soil (after Fridland and Buianovski, 1977, completed by Florea, 1982).

The notion of mature soil can be defined — from a static point of view — as soil having a good developed morphological profile, stable in the course of time, or — from a dynamic point of view — as a soil which is in an equilibrium state with the environment (« climax » soil), in both cases, time, as soil forming factor, becomes ineffective. The first notion has the advantage that it can be easily used in field survey: the second one emphasizes the pedogenetic processes. Till now there is no adequate method to establish the soil maturity degree and then the « climax » stage.

It is known that the soil forming process is very complex; it comprises the ensemble of physical, chemical and biological phenomena which take place within the upper layer of the earth's crust, determining important transformations, translocations and changes of substances (and of energy) and so soil composition and properties. In this complex process of soil formation, the continuous exchange of substances and energy between the soil and the environment, including the vegetation, and their permanent interaction has important role. The pedon is the result of this complex process; it depends on the length of the soil forming process, cumulating the effects produced in the course of time by this process.

All the processes which contribute to the soil forming process in a single direction, namely the sense of soil profile forming and development in one way and at certain rate determined by the complex of the conditions in which soil forming takes place; but the different properties of the soil can have different rates of evolution.

The soil global evolution can be represented, schematically, by a logistic curve whose shape depends on the climatic zone and on the other soil forming conditions. In Fig. 2 there are presented, schematically, the evolution curves of three soils situated in the arid zone, in the temperate one with moderate humidity and in the humid temperate zone. One notes that the soil forming process has different development rates in the course of time. After the first phase, necessary for initiating the soil forming process, the rate of change is frequently fairly rapid, but gradually decreases with time becoming asymptotic (« climax » stage), indicating visible change with time. The initiating soil forming process at different moments (there are differences in time zero of soil formation related to the relief-form that soils occupy) can explain the existence of soils in different stages of development in a certain area, if the length of the soil forming period was not long enough in order to mitigate differences (the curve $O_2' - Pb_4'$ versus the curve $O_2 - Pb_4$ in Fig. 2).

The soil evolution in the above mentioned way takes place only if the soil forming conditions were unchanged for a long time, till the dynamic equilibrium state with the environment is reached, namely thousands or tens of thousands of years. This case is rare enough; more frequent are the situations when the changes of the soil forming complex conditions, especially climatic variations, take place, before the soil would reach the « climax » stage (due to the slow rate of profile development); these changes modify the rate and even the nature of the soil forming processes. In this case the soil evolution (Fig. 3) can have one or many discontinuities in one or another sense, depending on the number and nature of different evolution phases. Soils formed under these conditions, named polyphasial or polygenetic, have a more complicate profile in which certain morphological features are kept from previous evolution phases. Even soils having the same evolution stage (e.g. P' , P'' , P''' , R'), besides the common characteristics, will present evidently a series of specific peculiarities inherited from the previous evolution phases.

From the angle of the concept of the soil as an open system, the equilibrium state is not applicable to soil. For this kind of open systems, the steady state or dynamic equilibrium notions are applicable; at this state, the macroscopic parameters have time invariant values at every point in the system. That is, soil properties do not change as a function of time. This is the way in which the climax stage has to be conceived, at a pedological scale of time (hundreds and thousands of

But, when considering a geologic time scale, wherein there are major change in climatic conditions or other external flows with corresponding changes in soil properties, one considers that all soils are in a state of

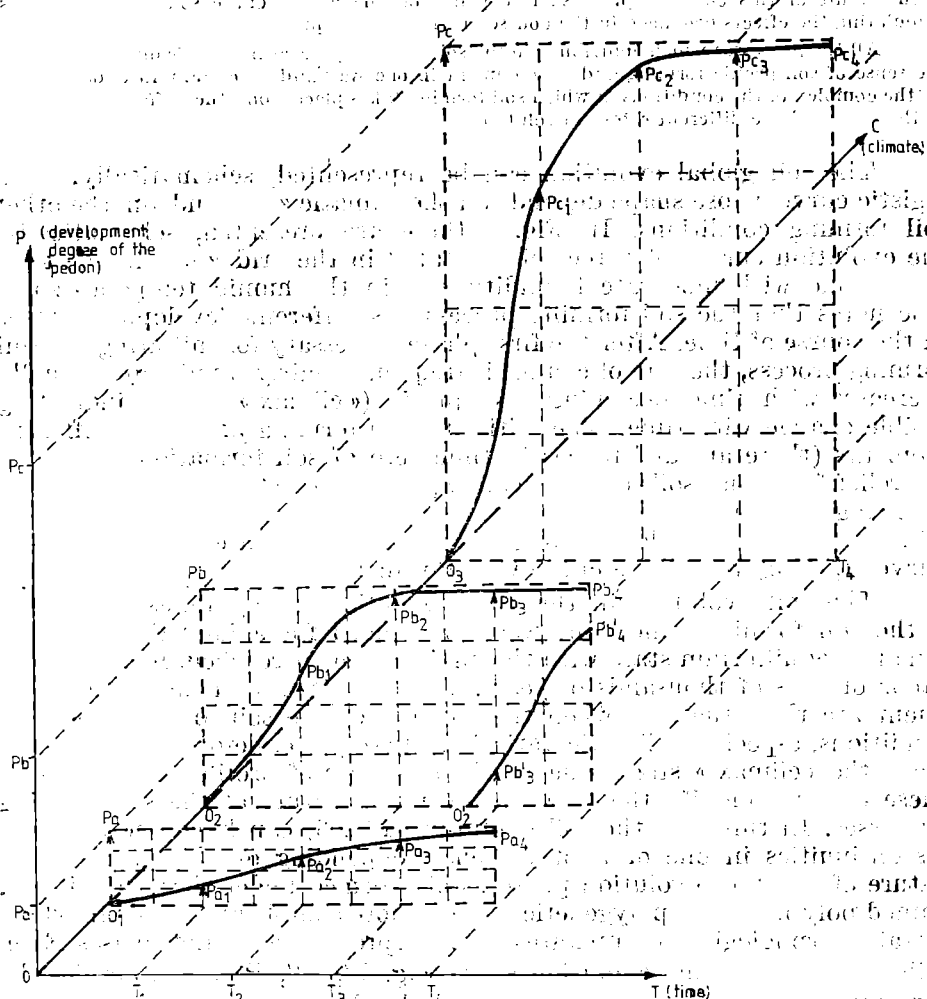


Fig. 2. — Ideal curve of soil evolution in different climatical conditions (O_1 , arid climate; O_2 , semihumid temperate climate; O_3 , humid temperate climate).

continuous evolution. Soil profile development can be better understood from the angle of the two concepts of steady state and continuous evolution with mechanisms of complex response of soil to the soil forming factors input.

Soil cover evolution. As regards the soil cover evolution, Erhart (1956) advanced the theory of biorhexistasy. By this theory, one can distinguish in the Earth history alternative periods of soil cover forming and destruction. During the biostatic periods, relative quiet, soil and soil

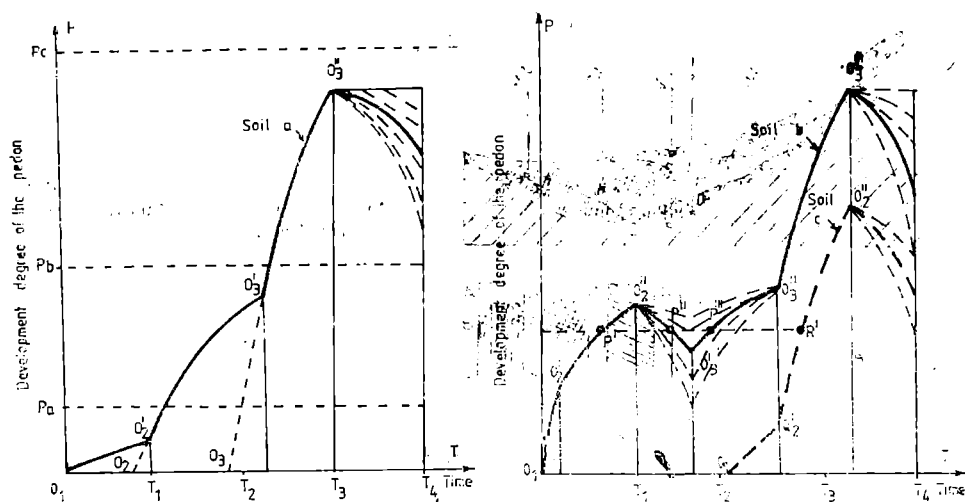


Fig. 3. — Scheme of polygenetic evolution of soil concomitantly with the climate evolution (O_1, O_2, O_3 , different climatic conditions; dashed line, relict characters).

cover formation take place. During the periods of geological lack of poise (epochs of orogenesis, periods of intense erosion, glaciations a.s.o.) the destruction of the previous formed soils takes place; these are periods of rhexistasy. Therefore, the soil cover has cyclic evolution on the territory which remains or becomes land.

In 1959, B. E. Butler (quoted by Gerard, 1981) proposed the concept of the ground surface to represent the development of the soil mantle. A succession of buried soils indicates a k-cycle which has an unstable phase (k_u) of erosion and deposition followed by a stable phase (k_s), accompanied by soil development (Fig. 4). Yaalon (1961, 1983) also considers that periods of landscape stability alternate with periods of landscape instability and that all such changes are recorded in the history of soils through geologic time. The similar cyclic phenomena take place on different territories (or even on the same territory in different places), in stages which do not always overlap in course of time, this fact explaining the existence of a great variation in space of the soil forming processes and of a high degree of soil cover heterogeneity.

The landscape is viewed as an assemblage of landforms which are individually transformed during the process of landscape evolution; because soils are an integral part of the landforms and landscape, soil processes are considered by some to be a part of landscape evolution (Hall, 1982).

The soil cover, as an open system at the land surface, both receives and loses substances, and energy. Some substances are transformed within the pedon and others are modified in composition or form or both.

According to Simonson (1978), soil formation can be considered as two overlapping steps, namely accumulation of parent material and horizon differentiation. In time the balance among the many processes in soil genesis determines the nature of every soil. This balance may change or the pathway of horizon differentiation can be shifted with superposition of new characteristics on the old in soil profile. The present characters of Quaternary soils reflect more than one interval of horizon differentiation.

There is, certainly, a lot of information about soil and soil cover evolution considered at geological scale, in different countries, which we do not know in detail to be able to discuss them. In Romania and also in other countries, the loess deposits study proved the existence of

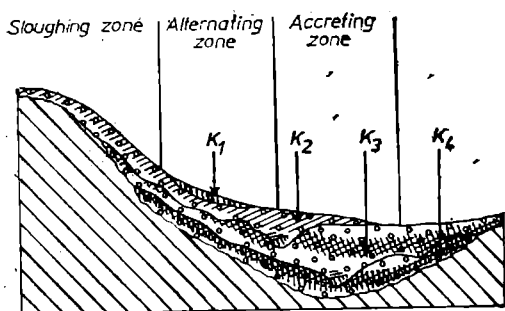
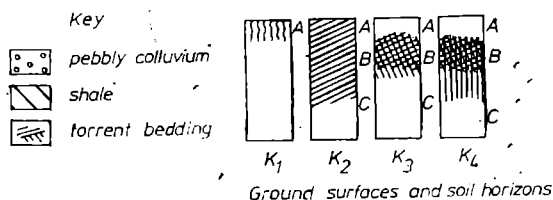


Fig. 4. — Sequence of ground surfaces in Canberra, Australia (from Butler, 1967, cited by Gerard, 1981).



different fossil soils, interlayed in loess. This vertical succession of soils and loess bands is an evident reason of the periodicity of the soil formation processes, correlated with the cyclic character of natural phenomena, especially of the climatic and tectonic ones on one hand, and it is evident reason of the continuity, but with opposite rates, of the soil formation and loess sedimentation processes, on the other hand.

In fact, as early as 1910, Murgoci rightly considered that even the loess is an old soil, more or less metamorphosed, as well as its bands, browner or more reddish, generally considered as the single fossil soils. Murgoci's opinions have been resumed and developed by Protopopescu-Pache, Spirescu and others who pointed, in many places in the plains, terraces and plateau lands covered by loess to the existence of successions of 1–7 loess bands, and various fossil soils (chernozem, argillic chernozem, argillic brown soil, red soil), which confirm the continuity and the cyclicity of the soil forming phenomena and of the loess deposition, at least during the Quaternary period.

On the other hand, archaeological researches carried out in the last years (Asvadurov et al, 1970, 1972; Cărciumaru, 1980, and others) have established that the different horizons of the same soil profile are of different ages (the differences can exceed 25,000 years). These findings undoubtedly prove that the aeolian sedimentation continued without interruption, concomitantly with soil forming, but the sedimentation rate altered in the course of time simultaneously with the change of climate (reflected by the different soil horizons).

Yaalon and Ganor (1973, quoted by Yaalon 1983) distinguish also soils in which the addition of wind-transported dust becomes incorporated in the soil, without altering the direction of soil formation, soils in which the soil-forming process is significantly affected and soils which "grow" upwards by addition of complete layers. It results from the above that,

besides the soil forming processes proper in the soils and in soil cover formation participate also some geological processes, as those of aeolian sedimentation, in the case of some of the above mentioned territories having a relative flat relief.

On the contrary, in the case of steep territory, together with the gradual land modelling, a renewal, a continuous rejuvenation of the soil cover takes place, the soil evolution stage being determined by the rate of the rock weathering process and the parent material transformation within the soil and by the denudation rate which depends, besides other factors, on the slope; to a certain extent, the thickness and differentiation degree of the soil profile depend on the dynamic ratio established between these two processes.

After Sieffermann's data (1973), in the equatorial zone with 2,000—3,000 mm annual rainfall, a slight but continuous removal of the clay, silt and sand from the upper part of the unindurated soil, even in the afforested zones, takes place, reaching up to 8/10 from the quantity of the secondary products which are newly formed in deep layers during the same period; it represents approximately a rock layer of 2 mm thickness during a 100-year period. Certainly, in the case of a very steep relief and of easy weatherable rocks a more intensive development of denudation is to be expected, so that, during approximately 5,000 years, the complete renewal of a soil layer of 100 cm thickness (on an average of 0.2 mm/year) would be possible. Therefore, in the soil and soil cover formation process in steep territories, also the geological erosion process, respectively denudation process, interfere.

During the orogenic epochs, or during glacial activity or other geological phenomena, the soil cover can be rapidly removed or buried (and fossilized), as consequence of the rapid intensification of the denudation processes, inclusive of solifluction, removal of the earth mass, deflation, etc., or of sedimentation.

Hence soil and soil cover formation represent a very complicate process. Besides the soil forming processes (humus or other component accumulation, salt and base leaching, colloids translocation, soil horizon formation, etc.) in the process of soil cover formation, considered at geological scale, some geological processes take place and interfere with the soil cover forming processes, named by the author pedogeological processes, e.g. denudational processes and aeolian or fluvial sedimentation.

Without knowing the action of these processes, that generally takes place so slowly that it becomes virtually imperceivable in one's life-time soil history cannot be established and the future behaviour of the soil cover cannot be forecast. Actually, the present behaviour of the soil, considered as an open natural system, is determined not only by its present conditions and features, but it is influenced also by its history, by the changes accumulated previously in a gradual manner.

Among the pedogeological processes which in certain regions interfere with the soil cover and complicate it, are the volcanic eruptions, neotectonic movements, etc.

The relations between the pedogenic processes, on one hand, and the pedogeological ones, on the other hand, and the way in which they reflect in soil formation are schematically presented in Fig. 5 and 6.

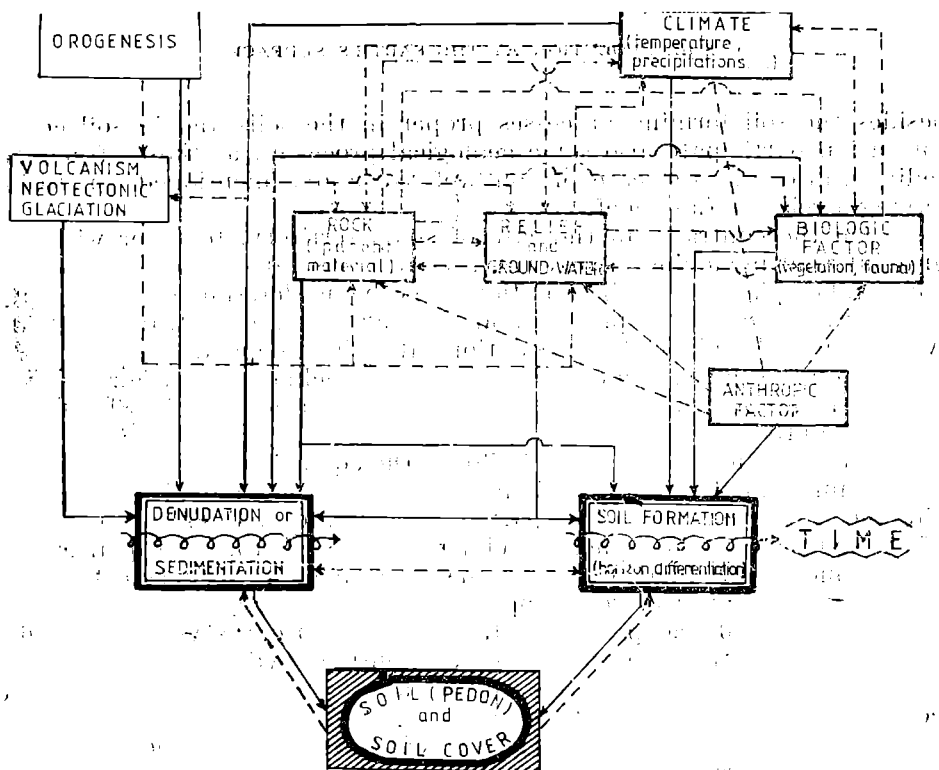


Fig. 5. — Scheme of the factors and processes which intervene in soil and soil cover forming. Denudation, sedimentation and soil forming processes determine the formation rate of the pedon and its nature and also the soil cover assemblage.

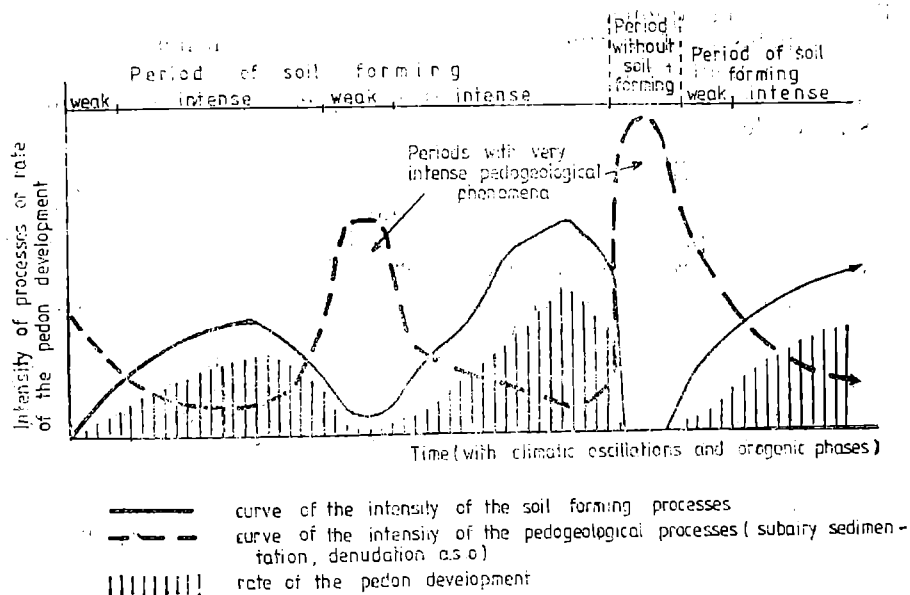


Fig. 6. — Schematic presentation of the continuous, cyclic and concomitant evolution but at opposite rates, of soil forming and pedogeological processes.

As a consequence of the various ratios between these processes, territories which correspond to the following four main situations can be distinguished:

— territories with loess and fossil soils, corresponding to an accumulation relief formed by the aeolian sedimentation, in which a cyclic evolution connected with climatic phases takes place, resulting in loess and soil forming: the older soils which correspond to an intensive soil forming phase and to a weak sedimentation one are preserved as fossil soils between loess layers which correspond to a weak soil forming phase and to an intense aeolian sedimentation one;

— territories with alluvial and buried soils, corresponding to an accumulation relief formed by fluvial sedimentation (from flood plains or zones of present divagation), with non-developed or weakly developed soils, in which the sedimentation prevails on the soil forming process; soils buried below the alluvial deposits at various depths frequently appear;

— territories with monogenic soils, continuously renewed, corresponding to a sculptural relief in which a permanent renewal of the soils and soil cover takes place; the older soils are not kept, being removed by denudation processes;

— territories with old, polygenic (polyphasal) soils, corresponding to a relatively stable relief, in which the soils — polyphasal and polygenetic — have submitted to a continuous evolution by very different processes of soil formation or have received even a weak aeolian addition and keep often some morphological features from the previous phases of evolution.

The fifth situation is to be added to the above ones, in which the territory has a soil cover altered by accidental processes corresponding to the areas which have been submitted to fortuitous geological actions, as the covering by lava or volcanic ashes, local removals of earth mass, etc.

The above mentioned situations can be synthesized as follows; *the soil cover is the result of the continuous evolution, cyclic and concomitant but at opposite rates, of the soil forming and pedogeological processes*; this concept is schematically presented in the Fig. 6, which includes also the idea of the rapid modification (catastrophal one) of the soil cover by erosion or covering, due to the abrupt development of some geological phenomena. In a certain territory, the soil cover is represented by well developed soils during the periods with intense soil forming processes and weak pedogeological processes. On the contrary, during the periods with very active pedogeological processes, the soil forming processes are weak, and the soil cover is represented by soil in various degree of development, generally weakly differentiated. It is possible that, during certain periods, the territory would practically lack soil cover, for example a territory covered by glaciers or in which the erosion, extremely intense, reveals compact rocks.

This concept of soil cover evolution differs from the previous ones because it does not separate, does not divide in time the soil forming phases and the erosion-sedimentation ones (the stable and unstable phases); soil forming processes and the erosion-sedimentation ones do not alternate successively, but they take place concomitantly and continuously, with cyclic variations of opposite intensity. This fact is confirmed by the micromorphological studies which proved that not only the fossil soils, but even the loess layers situated between fossil soils traversed a soil forming process (Florea et al., 1983).

The cyclic evolution of the soil forming and pedogeological processes (which takes place in leaps, periods of intense changes being followed by long relatively stable periods, with slow changes) assumes therefore a certain recurrence of the mentioned processes, after certain periods of time. The periodicity of these processes means actually an analogous recurrence, because the reproduction of the respective phenomena never takes place exactly in the same conditions. The landscape responds to this periodicity by the succession of the surfaces with soil bands equi-

valent as time of soil formation, in the accumulation regions, which have as correspondent the erosion surfaces in regions with sculptural relief.

Soils and soil covers can also evolve during short periods of time, but ranging only between certain limits, reflecting the evolution of the respective territory. Thus, intensifications or diminutions of the processes of hydromorphy, erosion, salinization or alkalization, can take place in accordance with the concrete conditions of soil forming (relief, climate); the rate of soil or soil cover evolution depends on the rate of soil forming condition changes. Man can often violently intervene in the change of natural conditions, bringing about an adequate evolution of the soil cover. These problems are worth being approached in a special paper.

REFERENCES

- Asvadurov H., Bitiri Maria, Roman Ștefana (1970), *Precizări în cronologia paleoliticului în Țara Oașului prin analize pedologice și palinologice*, SCIVA, **21**, 3.
- Asvadurov H., Bitiri Maria, Vasilescu P. (1972), *Poziția graveleanului final în profilul unor soluri argiloiluviale podzolice din România*, SCIV, **23**, 3.
- Cărciumaru Marin (1980), *Mediul geografic în pleistocenul superior și culturile paleolitice din România*, Edit. Acad. R.S.R., București.
- Erhart E. (1956), *La genèse des sols en tant que phénomène géologique*, Masson, Paris.
- Florea N. (1982), *Apariția și dezvoltarea solurilor și învelișului de sol*, Știința solului, **1**.
- (1983), *Solul și învelișul de sol ca sistem (concept, caracteristici, niveluri de organizare)*, Publicațiile SNRSS, no. 21 C, București.
- Florea N., Marian Elisabeta, Postolache Tatiana (1983), *Soil cover evolution during the Quaternary in Romania*, RRGGG-Géogr., **27**.
- Fridland V. M., Buianovski G. M. (1977), *Prosto zemlia*, Prosveschenie, Moscow.
- Gerrard A. J. (1981), *Soils and Landforms*, George Allen and Unwin, London.
- Hall G. F. (1983), *Pedology and Geomorphology*, In: *Pedogenesis and Soil Taxonomy*, **1**, Elsevier, Amsterdam.
- Jenny Hans (1941), *Factors of soil formation*, New York, 1941.
- Murgoci G. (1957), *Opere alese*, Ed. Academiei, București.
- Protopopescu-Pachie Em., Spirescu M. (1963), *Relații între pedogeneză și litogeneză coliană*, Comit. Geol., St. tehn. econ., series C, **11**.
- Siefferman G. (1973), *Les sols de quelques régions volcaniques du Cameroun*, Mémoires ORSTOM, **69**, Paris.
- Simonson, Roy W. (1978), *A multiple-process model of soil genesis*. In: *Quaternary Soils*, Edited by W. C. Mahaney.
- Spirescu M. (1965), *Loessuri și soluri fosile*, Comit. Geol., St. tehn. și econ., series C, *Pedologie*, **16**.
- Yaalon D. H. (1983), *Climate, Time and Soil Development*. In: *Pedogenesis and Soil Taxonomy*, **1**, Elsevier, Amsterdam.

Received December 23, 1983

Research Institute for Soil
Science and Agrochemistry
București

QUATERNARY ENVIRONMENTAL CHANGES OF THE BLACK SEA

GL. CARAIVAN, O. ŞELARIU

Изменение среды Черного моря в четвертичный период. Авторы рассматривают под критическим углом суть основных стратиграфических схем, применяемых к Черному морю, распределяя их по двум этапам изучения. К первому классическому этапу приурочены классические стратиграфические работы, выполненные от Н. И. Андрусова (1918 г.) вплоть до 70-х годов, на основе изучения приобретенных осадков и материковой платформы. В соответствии с западно-европейской и альпийской четвертичной хронологией совершаются параллелизации выявленных горизонтов. Классическим примером является параллелизация «каранчатских слоев» и «неотиррениапа» (Рисс-Вюрм) у Средиземного моря, доминирующая взгляды исследователей до наших дней.

На втором, современном, этапе изучения включается аккумулируемый объем информации от экспедиции американского научного судна «Атлантик II» на Черном море в 1967 г. до наших дней. Вырабатываются хроностратиграфические схемы, основанные на абсолютном возрасте отложений, установленном методом радиоуглерода. Установлено, что «каранчатские слои» из стратотипа, описанного Л. А. Невесской, не относятся к межледниковому Рисс-Вюрм (В. Н. Семененко и Н. Ковалюк, 1973 г.), а к межстадиальному среднему Вюрму (Arcy-Stillfield, Caraiivan, 1982).

Комплексность собранной информации американским научно-исследовательским судном «Гломар Чаленджер» на Черном море в 1975 г. создала ряд затруднений в интерпретировании из-за использования некоторых стратиграфических схем. Все больше появляются доказательства о повышении уровня моря в период межстадиального Arcy-Stillfield. Отложения приурочиваются теперь к «суротским слоям» (Ф. А. Щербаков и др., 1979 г., Гл. Карайван, 1982 г.), возобновляя «забытую» номенклатуру Г. И. Попова (1955 г.).

Авторы считают, что для избежания некоторых неясных интерпретаций необходимо признание «каранчатских слоев», описанных Невесской (1963 г.) в качестве «сурожских слоев», поставленных хронологически во время межстадиального Arcy-Stillfield.

Introduction. The successes recorded over the past twenty years in the study of Quaternary deposits are the result of generalizing palynological analyses and of achieving increasingly more absolute age data by means of the radiocarbon method. The findings have clearly revealed that the last glacial period was marked by numerous intermediary stages and oscillations of climate. This fact made researchers question the opportunity of simplistically dividing this period into two or three stages only (C. Ghenea, oral report; M. Cărciumaru, 1980). Besides, in the light of these new data, those levels previously considered to belong to some glacial phases are viewed as proofs of some Würmian stages.

The stratigraphy of the Black Sea Quaternary deposits. Stratigraphic studies in the area may be grouped in two categories, corresponding to the knowledge acquired as working methods were improved and information were accumulating.

The classical period of knowledge, (Table 1a), comprises reference geomorphological and stratigraphic works due to C. Brătescu (1942), N. I. Andrusov (1918), A. S. Arhangelski, N. M. Strahov (1932), G. I. Popov (1955), P. V. Fedorov (1959, 1971), I. A. Nevesskaja (1963, 1966), and M. V. Muratov (1967).

The study of the deposits lying on the bottom of the Kerch straights (N. I. Andrusov, 1918) has outlined the following phases in the evolution of the Black Sea basin: old freshwater—Caspian phase; old marine phase; new freshwater — Caspian phase; new marine phase. Subsequently, A. D. Arhangelski and N. M. Strahov (1932) named these phases: Old Euxinian Strata; Karangatian strata; New Euxinian strata and Old Black Sea strata.

The oldest Quaternary deposits identified in the Kerch Peninsula (Chauda Cape) on the northern shores of the Taman Peninsula and the Caucasian coast of the Black Sea are the *Chaudian Strata*. They are divided into two horizons: the Upper Chaudian strata with a freshwater fauna, and the Lower Chaudian Strata with a brackish-water fauna (G. A. Popov, 1955; P. V. Fedorov, 1960).

The Chaudian horizon is followed by the *Old Euxinus-Uzunlar* level which is in no way superposing the Chaudian strata. It occurs on a lower terrace, suggesting intercalation of a sedimentation gap. The Old Euxinian Basin had approximately the same outline as the present Black Sea one (M. V. Muratov, 1951). The mollusk fauna is represented by brackish-water species. In the upper part of the Old Euxinian strata one finds also *Cardium edule*, fact that attests to the penetration of Mediterranean elements.

Superposing the Old Euxinian sediments are the *Uzunlarian Strata* featuring by the wide development of some marine forms next to the brackish-water species.

An obvious sedimentation gap is visible between the Uzunlarian and the *Karangatian Strata*. The corresponding basin was named Middle Euxinian basin (A. D. Arhangelski and M. M. Strahov, 1932).

The strata of the *Karangatian* horizon form the Black Sea terraces in the Crimea and the Caucasus, the shores of the Kerch Peninsula, and the Southern coast of the Azov Sea.

In the lower part of the Karangatian horizon, the marine fauna is poorly represented. G. I. Gorëtski (1955) names these Lower Karangatian strata *liman-marine* while I. A. Nevesskaja (1963) calls them *Tobechinskian strata*. In the Middle Karangatian strata one finds mollusk species commonly recorded in the Black Sea today, as well as marine species, extinct now. The upper Karangatian sediments have a poor fauna, in which typical Karangatian forms (except for *Paphia senescens*) have disappeared.

In the next stage, *post-Karangatian*, waters start turning to fresh (*Tarhankuntian strata*, L. A. Nevesskaja, 1963).

Marine forms continue to be replaced by brackish-water species, fact that marks the beginning of the Neoeuxinian stage (*Karakinitian strata*, L. A. Nevesskaja, E. W. Nevesky, 1961).

A subsequent stage is represented by the *Neoeuxinian strata* s. stricto whose fauna registers only brackish-water forms.

1a. THE CLASSICAL PHASE OF KNOWLEDGE

| MEDITERRANEAN SEA | BLACK SEA | | | |
|--|---|---|----------------------------------|-----------------------------|
| CHOUBERT (1965) JOOE (1965) SELLI (1967) | P. V. FEODOROV (1954, 1959, 1970) | A. D. ARHANGHELSKI, N. M. STRAHOV (1938) M. V. MURATOV (1961) | L. A. NEVESSKAJA (1963, 1966) | |
| FLANDRIAN | BLACK SEA | NYMPHEAN | NEW BLACK SEA | BLACK SEA |
| | | PHANAGORIAN | | DJEMETINSKIAN |
| | | NEW BLACK SEA | | KALAMITIAN |
| | | OLD BLACK SEA | OLD BLACK SEA | VITEAZIAN |
| GRIMALDIAN (REGRESSION) VÜRM | NEOEUXINIAN | | | BUGAZIAN |
| | | | | NEOEUXINIAN (S. STRICTO) |
| | | | | KARKINITIAN |
| | POST KARANGATIAN (REGRESSION) | | | TARHANKUTIAN |
| NEO- TYRRHENIAN | KARANGATIAN | UPPER KARANGATIAN | | POST- KARANGATIAN |
| | | LOWER KARANGATIAN | | REGRESSION |
| | | | | UPPER- KARANGATIAN |
| | | | | MIDDLE- KARANGATIAN |
| RISS (REGRESSION) | REGRESSION | | MIDDLE EUXINIAN | LOWER KARANGATIAN |
| | | | | REGRESSION |
| | UZUNLARIAN | UZUNLARIAN | | UZUNLARIAN |
| | PALEO- UZUNLARIAN | PALEO- UZUNLARIAN | | OLD EUXINIAN |
| EO-TYRRHENIAN | REGRESSION | BALANUS STRATA | | OLD EUXINIAN |
| | | | | |
| | PALEO- TYRRHENIAN | PALEO- EUXINIAN | | |
| | | PALEO- EUXINIAN I | | |
| MINDEL (REGRESSION) | REGRESSION | | PALEOEUXINIAN | |
| | | | | |
| | SICILIAN I | UPPER- CHAUDIAN | | |
| | MILAZZIAN SICILIAN I | REGRESSION | | |
| EMILIAN | CHAUDIAN | LOWER CHAUDIAN | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| CALABRIAN | GURIAN | | | |
| ASTIAN | | | | |

1b. THE MODERN PHASE OF KNOWLEDGE

| SYSTEM | | SUBSECTION | | BLACK SEA | | | | | | | | | |
|--------------|--------------------|------------------------------|------------------|---|--------------------------|---|-------------------------------|--|---|--|--------------|--|--|
| | | ALPINIAN STRATIGRAPHIC SCALE | | F. A. SCHERBAKOV et al. (1975) KORENEVA ET KARTASHOVA (1979) | | L. A. NEVESSKAJA'S STRATOTYPES (1967) C ¹⁴ DATED BY V. N. SEMENENKO et N. N. KOVALIUK (1973) | | DA ROSS, ET DEGENS, Mc ILVAINE (1970) SEDIMENTARY UNITS | | GL. CARAVAN (1982) GL. CARAVAN, N. HERTZ, J. E. NICKLES (1982) STRATIGRAPHIC ZONES | | | |
| | | | | YEARS BP | | YEARS BP | | YEARS BP | | YEARS BP | | | |
| QUATERNARY | UPPER HOLOCENE | HOLOCENE | UPPER HOLOCENE | DJEMETINSKIAN | | DJEMETINSKIAN | 3450 | UNIT 1 (COCCOLITHIC MUND) | 1000 | K+L (NYMPHEAN) J (PHANAGORIAN) I (UPPER KALAMITIAN) | 3125 ± 75 | | |
| | | | MIDDLE HOLOCENE | KALAMITIAN | 2800 | KALAMITIAN | 4800 | | 2000 | | | | |
| | | HOLOCENE | VITEAZIAN | 4800 | VITEAZIAN | 6200 | UNIT 2 (SAPROPELIC) | 4000 | H (LOWER KALAMITIAN) G (VITEAZIAN) F (BUGAZIAN) | | | | |
| | | | BUGAZIAN | 7800 | BUGAZIAN | 6200 | | 5000 | | | | | |
| | | HOLOCENE | NEOEUXINIAN | 10200 | NEOEUXINIAN (S. STRICTO) | 9280 | UNIT 3 (LAMINATED LUTITAE) | 6000 | REGRESSION | | | | |
| | | | | | | 9280 | | 7000 | | | | | |
| | | UPPER WÜRM | KARKINITIAN | 17780 ± 200 | KARKINITIAN | | 25000 | | | | | | |
| | | | TARHANKUTIAN | 22000 | TARHANKUTIAN | | | | | | | | |
| | | MIDDLE WÜRM | SUROJSKIAN | 25000 | REGRESSION | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | LOWER WÜRM | REGRESSIVE SERIES | 40000 | UPPER KARANGATIAN | 27390 | | | | | | | | |
| | | POST KARANGATIAN | 65000 | MIDDLE KARANGATIAN | 30800 | | | | | | | | |
| | MIDDLE PLEISTOCENE | RISS - WÜRM | KARANGATIAN | | LOWER KARANGATIAN | 35750 | | | | | | | |
| | | | | | 42120 | | | | | | | | |
| | | RISS | REGRESSION | 90000 | | | | | | | | | |
| | | | UZUNLARIAN | 100000 | | | | | | | | | |
| | | REGRESSION | 230000 | | | | | | | | | | |
| | | | PALEO-UZUNLARIAN | | | | | | | | | | |
| | | MINDEL | OLD EUXINIAN I | 300000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| MINDEL | | REGRESSION | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| GÜNZ MINDEL | CHAUDIAN | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| GÜNZ | | 700000 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| DONAU - GÜNZ | GURIAN | | | | | | | | | | | | |
| | DONAU | | | | | | | | | | | | |
| PLEISTOCENE | | KIJALNIKIAN | | | | | | | | | | | |

Table 1 — A correlation of the Black Sea Pleistocene with Alpine and Mediterranean Sea stratigraphic divisions (a — in the classical period of knowledge; b — in the modern period of knowledge).

The Neoeuxinian phase comes to an end as Mediterranean forms start penetrating into the Black Sea Basin, gradually replacing Caspian-type mollusks. Now, the *Black Sea stage* begins in the evolution of the basin (*Bugazian Strata*, *Viteazian Strata*, *Kalamitian Strata*, *Djemetinskian Strata*, L. A. Nevesskaja, 1963).

The modern period of knowledge includes the results of the investigations conducted within the interval between the two American Black Sea expeditions: in 1967, with the *Atlantis II* and in 1975 and subsequently, of the *R. V. Glomar Challenger*.

In the samples collected by the *Atlantis II* expedition, one observes the presence of three lithological units (D. A. Ross et al., 1970).

Unit 1, in the upper part shows an alternation of light and dark coloured microlaminae containing over 40% CaCO_3 . The absolute radiocarbon age at the base of the unit is of 3000 years B.P.

Unit 2 (sapropelic) consists of dark-brown sediments containing an important quantity of organic carbon (ca 50% dry substance). The absolute radiocarbon age at the base of the unit 2 is of 7 000 years B.P. in the abyssal zone and of 6 200 years B.P. on the slope.

Unit 3 presents a sequence of light and dark coloured lithological units: sandy laminae, sometimes with graded bedings. At the lower end of the section (dated 25 000 B.P.) one remarks the final stage of a process of marine-to-freshwater change. The sea level was by 30 m below the present one. Some 22 000 years ago the Black Sea waters were fresh and had aerobic conditions throughout the whole water column. The freshwater lake phase lasted for some 12 000—13 000 years.

Nine thousand years before present the waters of the Mediterranean started overflowing the Bosphorus threshold as the ice calote started regressing and the sea level began to rise. A gradual transition from freshwater-to-marine conditions, from well-aerated to stagnant waters took place.

With the major invasion of coccolithophorides (3 000 years B.P.), the present environmental conditions emerged.

We may say that an important episode in this period of knowledge began with the publication of the results obtained by the *Glomar Challenger* expedition (in 1975). The scientific works elaborated on the basis of the collected samples have considerably enriched the data store.

The study of *Diatoma* (Schrader, 1978, Jouse and Muhina, 1978) has offered valuable indications on environmental variations, while palynological papers (Koreneva and Kartashova, 1978), have established regional climate changes (Table 1b).

Discussions. We have now a better knowledge of the Black Sea history both in point of quantity and quality but, as D. A. Ross observed (1978), a unitary interpretation is still missing. We shall further make some critical considerations on this matter.

We assume that most controversial opinions concern the position and significance of the Karangatian strata. N. I. Andrusov (1918) paralleled the old marine phase (named the Karangatian Strata by Arhangel'ski and Strahov) to the Tyrrhenian of the Mediterranean Sea (the Riss-Würmian interglacial period). To this day, this point of view is paramount in the mind of researchers.

V. N. Semenenko and N. N. Kovalyuh (1973) had used radiocarbon datings to make absolute age determinations on the mollusk shells offered by Nevesskaja from the stratotype of the Karangatian Strata. Absolute ages range from 42120 ± 200 and 27390 ± 1100 years B. P. Analyses made on mollusk shells from the Karangatian Strata, delimited by drillings in the Kerch straights, indicate the following ages: upper level 27390 ± 1100 years B.P.; medium level — 29600 ± 1200 and 30800 ± 1250 years B. P. These ages place the Karangatian Strata into an intermediary Middle Würm inter-stage. Yet, here is a striking contradiction between the real chronostratigraphic position of the Karangatian Strata defined by Nevesskaja (1965, 1966) and the Mediterranean Tyrrhenian (Riss-Würm).

Palynological studies made on the deep drilling material (D.S.D.P.) by F. A. Shcherbakov et al. (1979) show the existence of a new sea level during the Middle Würmian interstage (Arcy-Stillfried). This level is (re)named by Shcherbakov et al. (1979) the *Surojskian Strata* which resumes a denomination given by Popov (1955) to some drilling deposits in the Kerch straights. These deposits are identical paleontologically and lithologically to those described by Nevesskaja as Karangatian.

In N. Panin's stratigraphic scheme (1983), the Surojskian Strata are listed in the same way.

The detailed sedimentologic and faunistic study of deposits reached by a 52 m deep drilling located on the Mamaia barrier beach, combined with C^{14} absolute age determinations, has enabled us to reconstruct the paleogeographical conditions during the Late Quaternary period in this area (Gl. Caraiivan, 1982; Gl. Caraiivan, N. Hertz, J. E. Noakes, 1982). Absolute marine mollusk shell age determinations in zone E, at depths of $22-23$ m (26925 ± 690 years B.P.), placed this level in the Arcy-Stillfried Würmian interstage (the upper layer of the Surojskian Strata). This provides new evidence that *during this interstage the water level rose and marine salinity recurred in the Black Sea basin* (Table 1b).

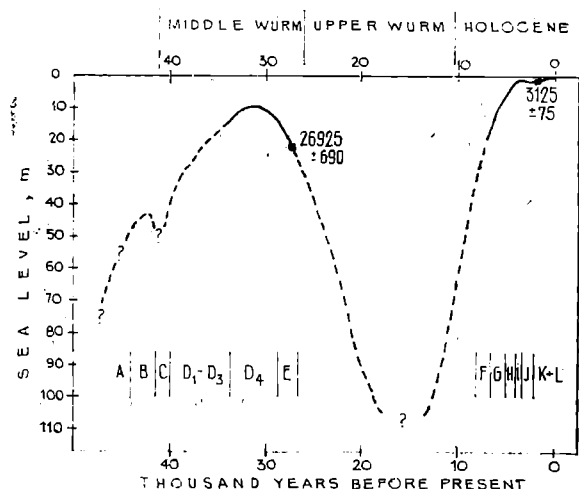


Fig. 1. — Black Sea level variations in the Mamaia area (after Gl. Caraiivan, 1982).

During the sedimentation of the Middle Surojskian Strata (Fig. 1) the sea level was by some 10 m below the present one (Caraiivan, 1982).

Another diverging opinion comes from reconsidering altitude as a stratigraphic indicator at great distances (Fedorov, 1959). An example would be the parallel drawn between the Karangatian terraces at altitude of +12 m and +13 m and the Neotyrrenian from the Mediterranean Sea. At the XIth INQUA Congress held in Moscow in 1982, the question arose of whether it is correct to correlate terrace deposits (as asserted P. V. Fedorov) with the Karangatian and the Neotyrrenian, given the absence of some real indicators supporting this assertion (F. Bonadonna, 1982).

We assume that the Karangatian Strata as distinguished in the classical period of knowledge should be reconsidered as being actually Surojskian Strata (Popov, 1955), occurring chronologically in the Arcy-Stillfried interstage.

To sum up, available data afford to sketch the following picture of the evolution of the Black Sea basin in the Quaternary period (Table 1b).

At the beginning of the Pleistocene (Q_1), on the site of the Black Sea, there lay the Chaudian basin of a Caspian, brackishwater type. The history of this latter basin records a regression and two transgressions (A. L. Chepalyga, 1980).

The early Chaudian regression (Bulgarian regression) brought the water level at 80–100 m below the present one, as proved by the presence on the Bulgarian shelf of coastal sands with a typical Chaudian fauna (Dimitrov and Gorberg, 1979). This basin was completely isolated from both the Caspian and the Mediterranean Seas. Regression was probably caused by the arid climate at the beginning of the Pleistocene.

The early Chaudian transgression reaches a level somewhat higher than the preceding one, as the Pontic and Caspian basins are connecting.

The late Chaudian transgression brought about a water level increase as against the former one. To the south, the basin extended, through the Bosphorus, into the Marmara Sea and the Dardanelles straights. The complex of Chaudian Diatoma found in the deep drillings corresponds to some freshwater — brackishwater conditions specific to a very cold climate.

In the mass of upper Chaudian sediments the marine deposits formed (Gallipoli, Sukhumi) argument the extension of the Sicilian transgression from the Mediterranean. As the Mediterranean waters first penetrate into the Black Sea, a new evolution of the latter is recorded connected with the cyclic change of brackish water, regressive and semi-marine-transgressive basins.

The Middle Quaternary (Q_{II}) starts with the *Old Euxinian — Paleouzunlarian* stage, a clearly outlined marine stage in the history of the Black Sea with warm marine brackish waters. This period begins with the deepening of the basin through the tectonic sinking of its central part (D. A. Ross, 1978).

In the next stage, *Old Euxinian*, as the climate gets colder, the waters become fresher.

The return of marine waters, relatively warm, is characteristic of the *Uzunlarian stage*.

Post-Uzunlarian regression was quite marked. The colder climate (Riss glaciation) was accompanied by the emergence of fresher waters in this basin.



In the *Karangatian Epoch*, synchronous with the Eem interglaciation (Riss-Würmian), the waters of the basin have the highest marine character due to a broad connection with the Mediterranean. The climate is warm. A strong regression follows: the *post Karangatian regression*, when the level of the sea, by now brackish, is some 80 m below the present one (Chepalyga, 1980).

The Arcy-Stillfried Würmian interstage provides increasingly more arguments that once the waters acquired a Mediterranean character they rose to some 10 m below the present one. And at the moment the deposition of the Surojskian Strata began (A. Shcherbakov et al., 1979; Caraivan, 1982). The sea level falls again down to ca 100–130 m below the present one, the waters grow fresher and colder. It is the time of the last Würmian glaciation. It is the *Neoeuxinian epoch* in the evolution of the Black Sea. Towards the end of this epoch, the water level rises progressively up to –30 m.

As the waters of the Mediterranean Sea with a marine fauna began penetrating, the Pleistocene history of the Black Sea came to an end, and the sedimentation of the first *Holocene* deposits starts. The process of mediterraneanization, accompanied by a progressive increase of the water level, comprises two main stages: the *Old Black Sea* (Bugazian Strata, Viteazian Strata) and the *New Black Sea* (Kalamitian Strata, Djemetinskian Strata) with the subdivisions already mentioned, on which researchers are unanimous.

REFERENCES

- Bonadonna F. (1982), *Excursion on Black Sea shorelines* (July, 25, 1982, Newsletter, 5).
- Brătescu, C. (1942), *Oscilațiile de nivel ale apelor și bazinului Mării Negre în Cuaternar*. In *Opere alese*, Ed. științifică, București, 1967.
- Caraivan Gl. (1982), *Studiul sedimentologic al depozitelor din zona de plajă și al șelfului intern din fața fărâmului românesc între Porțile și Tuzla*. Abstract of the doctoral thesis.
- Caraivan Gl. (1982), *Evoluția zonei Mamaia în Cuaternarul tîrziu, Pontica*, **XV**.
- Cărciumaru, M. (1980), *Mediul geografic în pleistocenul superior și culturile paleolitice din România*, Ed. Academiei, București.
- Chepalyga A. D. (1980), *Paleogeografia i paleoekologhia basseinov Cernogo i Kaspiiskogo more (Pontic-Kaspia) v pleistotsene*, Avtorferat, Moskva.
- Fedorov P. V. (1959), *O kolebania urovnia Cernogo Moria v poslednikovoe vremia*, Dokl. A.N.S.S.S.R., **124**, 5.
- (1973), *Gheologiceskaia istoria Kerceskogo proliva v sviazi s nivym kannymi burenia na ego dne*, Bull. M.O.I.P. otd. Gheol., **1**, **XLVIII** (5).
- Nevesskaja L. A. (1963), *Opredeliteli dnostroceatykh molliuskov morskikh cetverticinykh otlojenii Cernomoerkogo basseina*, Trudy paleont. inst., **XCVI**, Izd. Akad. Nauk S.S.S.R., Moskva.
- Panin N. (1983), *Black Sea coast line changes in the last 10000 years. A new attempt at identifying the Danube mouths as described by the ancients*. Dacia, N.S., **XLVII**, 1–2.
- Popov G. I. (1955), *Istoria Manyiskogo proliva so stratigrafiei cernomorskikh i kaspiiskikh cetverticinykh otlojenii*, Bull. MOIP., otd. Gheol., 1955, **30**, 2.
- Ross D. A. (1978), *Summary of results of Black Sea drillings*. In: *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, **XLII**, 2.

- Ross D. A., Degens E. T. (1974), *Recent sediments of Black Sea*. In : Degens E. T. and Ross D. A. Eds. : *The Black Sea — geology, chemistry and biology*, Am. Petrol. Geol. Mem., **20**.
- Şerbakov F. A. et al. (1978), *Osadkonakoplenie na kontinentalnoi okraïne Cernogo Moria*, Izd. Nauka, Moskva.
- Şelariu O., Mares Jeanne, Pauline Marieite (1969), *Contributions à l'étude des dépôts marins quaternaires de la plate-forme continentale de la mer Noire dans le secteur roumain*, Rapp. Comm. int. Mer Médit., **19**, 4.
- Semenenko V. N., Kovalich N. N. (1973), *Absolutnyi vâзраст verhneçetverticinyh otloženia Azovo-Cernomorskogo basseïna po dannyh radiouglerodnogo analiza*, Geol. Jur., **33**, 6.

Received December 15, 1984

*Laboratory of Marine Geology
Institute of Geology and
Geophysics
and
'Mircea cel Bătrîn' Marine Institute
Constanța*

LE DELTA DU DANUBE — CONDITIONS D'AMÉNAGEMENT, VALORISATION DES RESSOURCES NATURELLES ET MAINTIEN DE L'ÉQUILIBRE ÉCOLOGIQUE

PETRE GÂȘTESCU

The Danube Delta — assessment, turning to account and maintaining the ecological balance. Covering 4,152 sq. km, of which 3,446 sq. km (82 %) are in Romania, the Danube Delta has aroused the interest and has been studied ever since the Ancient Times to the present days. The formation process of the Delta, by an initial seashore belt, was estimated to have started about 11,000 years B.P. The specific scenery of the delta and its geographical position (45° lat. N) has been an attraction for the rich ornithological display (280 species), rarely to be found in other areas; hence, unique value of this zone in Europe and the necessity to protect it by natural reserves (presently accounting for 40,000 ha).

To preserve the ecological balance specific to the Delta areas, melioration, piscicultural, agricultural, forest, reed works have been undertaken, covering, in 1983, 26.8 % of the Delta total surface. When turning to account the resources of the Delta, local disequilibriums are likely to occur, which, by recenting melioration works are estimated to be partially reduced.

Par ses traits fondamentaux : territoire jeune en continuelle formation, paysage caractéristique des zones inondables influencé toutefois par la présence de la mer Noire, faune ornithologique autochtone riche et surtout passagère, le Delta du Danube représente un site géographique unique dans le monde entier.

En tant que région terminale d'un grand fleuve comme le Danube (longueur = 2 860 km; superficie du bassin = 805 300 km²), le delta présente d'importantes particularités hydrogéographiques qui subissent des modifications suite à l'évolution naturelle et à l'intervention anthropique.

Le Delta du Danube a une superficie de 4 152 km² dont la majeure partie — 3 446 km², soit 82 % — se trouve sur le territoire de la Roumanie. Dans cette superficie est inclu le delta proprement dit, délimité au nord par le bras de Chilia et au sud par les bras Tulcea ensuite par Sfintu Gheorghe (2 544 km², soit 61 %), et les portions marginales (732 km² sur la rive gauche du bras Chilia, y compris de delta secondaire de ce dernier qui appartient à l'URSS, et 876 km² sur la rive droite des bras Tulcea et Sfintu Gheorghe, y compris l'île Dranov). Par sa genèse et ses particularités géographiques, le complexe lacustre Razim — Sinoie, situé au sud, dans l'ancien golfe marin Halmyris, diffère du delta; c'est pourquoi nous ne l'incluons pas dans la superficie du Delta du Danube. C'est d'ailleurs ce qui explique la grande différence qu'on remarque entre les chiffres que nous venons de mentionner et les chiffres donnés dans d'autres travaux (5 800 km² ou 5 640 km²).

Selon l'opinion de nombreux hommes de science roumains et étrangers (Gr. Antipa, 1914; C. Brătescu, 1922; G. Vâlsan, 1934; H. Slanar,

1945; M. Pfannenstiel, 1950; W. P. Zonkovič, 1956; I. Gh. Petrescu, 1957; N. Panin, 1974, 1983), qui ont étudié le Delta du Danube, ce dernier s'est formé dans un golfe à partir du stade nouveau de la mer Noire, lorsque le niveau marin oscillait entre +2 et +4 m par rapport au niveau actuel. A cette étape s'est esquissé un *bordón litoral* dénommé « cordon initial », qui a commencé — suivant des déterminations effectuées au C₁₄ — dans la partie centrale environ 11 700 ans avant notre ère, continuant jusqu'à l'an 7 800 avant notre ère (N. Panin et al., 1982). La formation de ce *cordon initial* correspondant à l'axe central de l'alignement de levées Jibreni, Letea et Caraorman, qui a fermé le golfe en le transformant en un *liman*, peut être considérée comme le moment qui marque le commencement de la formation du Delta du Danube, c'est-à-dire 11 000 années avant notre ère.

L'évolution du Delta du Danube est étroitement liée à celle de ses trois bras — Sfântu Gheorghe, Sulina et Chilia — qui ont formé successivement une série de deltas secondaires, dont quelques-uns ont été reconstitués dans l'actuelle morphologie par l'analyse détaillée des images prises par des satellites, des aérophotogrammes (N. Panin, 1974). Les trois bras ont des âges différents, le plus ancien étant Sfântu Gheorghe (au sud) et le plus jeune Chilia (au nord). Cette hiérarchisation peut être observée aussi dans les descriptions des érudits anciens portant sur les bouches du Danube (Hérodote, Polybe, Strabon, Pline l'Ancien, Claude Ptolémée, Eratosthène, etc.) (I. Gh. Petrescu, 1957). En même temps, l'évolution des bras du Danube du sud au nord se fait remarquer, à l'heure actuelle, par la répartition du débit d'eau : le bras le plus jeune, c'est-à-dire Chilia, est de plus actif, prélevant 58% du débit du Danube avant la première bifurcation (P. Gâtescu, B. Driga, 1983).

Les informations fournies par les anciens, tout comme les hypothèses formulées par les scientifiques susmentionnés mettent en évidence le fait que dans la formation et l'évolution du Delta du Danube, on peut observer, sur le fond général de consolidation et d'augmentation lente en surface, des étapes de moins de 200—300 ans, durant lesquelles le delta est en retrait, suite à la hausse du niveau marin, donc, suite à des phases de transgression de la mer Noire, phénomène manifesté depuis au moins 100 ans et continuant jusqu'à nos jours. C'est pour la même raison que le Delta du Danube n'enregistre des accroissements que devant ses bouches (le delta secondaire du bras Chilia, de plus important, et celui du bras Sfântu Gheorghe), tandis qu'entre ces dernières le retrait de la côte est visible d'une année à l'autre. Des études ont été effectuées dans ce sens, visant l'estimation des rythmes annuels de retrait (P. Gâtescu, 1977, 1979, 1980, 1984).

Les études entreprises par l'Institut de Géographie durant la période 1976—1983 en vue d'une connaissance détaillée des caractéristiques morphohydrographiques ont permis de dresser une carte actuelle à l'échelle 1 : 50 000, ainsi qu'une variante de cette dernière, à l'échelle 1 : 75 000, imprimée en 1983.

Le traitement des informations ainsi que l'analyse de la carte ont abouti à une série d'estimations quantitatives sur l'hypsométrie et la morphohydrographie du Delta du Danube. Ainsi, par rapport au niveau « 0 » de la mer Noire, 23% du territoire du Delta se situe au-dessous et

77 % au-dessus de cette cote dont 52 % revient aux terrains situés entre 0 et 1 m. Si l'on y ajoute les terrains situés entre 1 et 0 m, soit 17 % et 1 et 2 m, soit 18 %, il résulte que 87 % de la superficie du delta se déploie sur un écart de 3 m, fait qui présente une importance considérable pour l'adoption des mesures d'aménagement et de valorisation, étant donné la spécificité des processus liés au régime hydrique du Danube et au niveau des eaux marines.

Cette carte a permis en même temps de délimiter les catégories morphohydrographiques suivantes : les *levées marines* (27 000 ha, soit 8 %), représentées par Letea, Caraorman, Sărăturile et celles du sud du bras Sfîntu Gheorghe (Crasnicol, Flămînda, Perişor, etc.) qui ont une position perpendiculaire aux bras et sont constituées de sables organiques et anorganiques, modelés initialement par des vagues et à présent par le vent ; les *levées fluviales* (20 000 ha, soit 6 %), qui accompagnent les bras du Danube et les principaux ruisseaux, plus étendues au pic du delta où elles revêtent des aspects de plaines alluviales atteignant des hauteurs de 3–5 m, et s'amincissant vers la mer, où leur hauteur baisse (0,5–1 m) ; les *plaines continentales*, qui représentent des témoins d'érosion de la Plaine du Bugeac, formées de dépôts lœssoides, représentées par le champ de Chilia et la partie centrale de la levée Stipoc (8 850 ha, soit 2,6 %) ; les *terrains marécageux*, couverts d'eau en fonction du niveau du Danube, qui sont situés entre 0,5 m et +1 m, occupant la majeure partie de la superficie du delta (67,2 %) ; les *lacs*, qui sont situés dans les dépressions emplacements au-dessus de 0 m, au pic du delta, et au-dessus de –0,5 m, vers le nord de la mer, s'associant en des complexes lacustres (environ 668 lacs totalisant 31 262 ha, soit 9,3 %) ; les *bras*, les *ruisseaux* et les *canaux principaux* qui englobent environ 9 950 ha (2,5 %), les bras principaux occupant à eux seuls 7 800 ha.

Envisagé dans sa totalité, le Delta du Danube constitue un biome formé de plusieurs écosystèmes correspondant aux catégories morphohydrographiques mentionnées.

Dans le développement et la différenciation des écosystèmes, un rôle considérable revient aux conditions climatiques, dont la base énergétique enregistre environ 125–135 kcal/cm²/an, représentant la plus grande quantité existante sur le territoire de la Roumanie, ainsi qu'au débit d'eau et d'alluvions apportés par le Danube.

En ce qui concerne le débit moyen d'eau, on estime qu'il a atteint 6 450 m³/sec durant la période 1921–1980. Le débit maximum enregistré a été de 15 500 m³/sec (en juillet 1970) et celui minimum de 1 350 m³/sec. (en 1921). Un autre débit maximum cité est celui enregistré en 1897, à savoir 35 000 m³/sec. Les alluvions étaient appréciées à 67,5 mill. tonnes/an, mais consécutivement à leur réduction, leur quantité a été réévaluée à 58,7 mill. tonnes/an (P. Gâstescu, B. Driga, 1983).

On apprécie qu'an cours d'une année, suite aux phases du régime hydrique du Danube, le volume d'eau qui peut s'accumuler dans le delta (en conditions naturelles), entre le niveau minimum et le niveau maximum, est de $5\,330 \times 10^6$ m³, représentant une colonne d'eau de 2,7 m. Etant donné la pente faible, l'eau dans le delta s'écoule lentement vers la mer, stagnant entre 2 mois (1921) et 10–11 mois (1926 et 1940). Consécuti-

vement à la stagnation de ces eaux durant une période plus longue, le delta se comporte comme un milieu lentique, lacustre, déterminant le déroulement des processus physico-chimiques et biologiques propres aux lacs. Si, outre cette quantité d'eau, l'on tient compte aussi des quelque 7 mill. tonnes/an d'alluvions et des restes organiques (végétaux et animaux), il est aisé de déduire l'intensité des processus de colmatation qui ont lieu à l'intérieur du delta.

L'écosystème le plus étendu est celui des marécages, des rosières, suivi par celui des lacs, ruisseaux et canaux, constituant dans leur totalité un milieu favorable au développement d'une riche ichtiofaune et ornithofaune, qui confèrent au Delta du Danube sa personnalité et son caractère unique dans le monde entier.

Par comparaison aux environ 110 espèces de poissons qui ne représentent pas des espèces rares dans l'ichtiofaune, les 280 espèces d'oiseaux, dont 44 sédentaires, et 236 migratoires, confèrent au delta sa renommée mondiale. Plus de 10 de ces espèces, qui sont en voie de disparition et n'existent que dans quelques endroits du monde, sont protégées par la loi et déclarées monuments de la nature. Les oiseaux utilisent le Delta du Danube comme un endroit de passage ou de nichée pendant l'été, étant donné son emplacement à moitié de la distance entre les régions tropicales et arctiques. Les exemplaires ornithologiques les plus précieux du Delta du Danube sont représentés par deux espèces de pélicans — le pélican commun (*Pelecanus onocrotalus*) et le pélican frisé (*Pelecanus crispus*), constituant les plus grandes colonies d'Europe.

Cette faune ornithologique est protégée dans trois réserves naturelles, occupant environ 40 000 ha.

Récemment, en 1980, la réserve Roșca — Buhaiova, ainsi que la réserve forestière de la levée Letea où se trouvent des espèces de type sous-tropical, ont été incluses dans le réseau mondial des réserves de la biosphère.

Les bouches du Danube furent utilisées dès l'Antiquité pour la navigation, direction maintenue et amplifiée jusqu'à nos jours.

Au fur et à mesure, en corrélation avec le développement socio-économique, le Delta du Danube est devenu, par ses ressources naturelles (poissons, roseau, prés et pâturages), l'objet de préoccupations de plus en plus intenses d'aménagements visant leur valorisation.

A partir de la seconde moitié du XIX^e siècle, la Commission européenne du Danube, fondée en 1856, a commencé à être intéressée par les bras du Danube. Ainsi, durant la période 1862 — 1902, le bras Sulina a été aménagé pour la navigation maritime par la rectification et l'approfondissement de son lit majeur.

Vers la fin du XIX^e siècle — début du XX^e siècle, le grand savant Gr. Antipa propose une série de mesures, étayées scientifiquement, en vue de la valorisation piscicole de la plaine inondable et du delta du Danube. On construit, sur la base de ces propositions, une série de canaux à l'intérieur du delta et dans la direction du complexe lacustre Razim — Sinoie.

Si la première moitié du XX^e siècle peut être considérée comme une période de valorisation piscicole du delta, la seconde moitié est marquée

par une véritable offensive entreprise en vue de l'étude du delta, de la création de nouveaux canaux et périmètres pour la culture du roseau, l'agriculture et la sylviculture. Il importe de noter dans ce sens aussi la valorisation touristique qui revêt des formes très diverses.

En 1983 la superficie aménagée totalisait environ 92 000 ha, soit 26,8%, dont la majeure partie était répartie, de manière presque égale, entre les aménagements piscicoles (39 400 ha, soit 11,4%) et agricoles (38 600 ha, soit 11,2%), tandis que les aménagements sylviques enregistraient 2,4% et ceux de roseau et piscicoles 1,7%.

L'action d'aménagement du Delta du Danube et de valorisation de ses ressources est conçue dans un nouveau contexte par le programme approuvé en 1983 par le Conseil d'État de la République Socialiste de Roumanie. Ce programme prévoit l'extension des aménagements agricoles et l'utilisation des pâturages en régime naturel jusqu'à environ 144 000 ha, l'extension des aménagements piscicoles à environ 63 000 ha et de ceux sylviques à environ 28 000 ha. La majeure partie des unités agricoles sera concentrée dans le delta fluvial, tandis qu'une bonne partie du delta fluvio-maritime continuera de rester en régime naturel afin de conserver les écosystèmes deltaïques. C'est toujours ici que resteront les réserves naturelles dans leur extension.

Un accent particulier est mis sur la valorisation au plus haut niveau du potentiel du delta par le tourisme. Sont prévues, dans ce sens, des dotations tant à l'intérieur, notamment dans le delta fluvio-maritime, que dans la ville de Tulcea, ainsi que l'organisation d'excursions avec des embarcations et des navires adéquats.

Il est à noter que, dans le contexte du nouveau programme, les aménagements qui seront entrepris à l'avenir vont s'encadrer dans le schéma global de conservation des écosystèmes typiques sur les surfaces plus caractéristiques, permettant aux espèces de flore et de faune protégées par la loi de se développer dans les meilleures conditions possibles.

BIBLIOGRAPHIE

- Gâtescu P., Breier Ariadna (1980), *Present changes in the Danube delta morphohydrography*, RRGGG — Géographie, 24.
- Gâtescu P., Driga B. (1983), *Les caractéristiques du régime hydrique du Danube à son embouchure dans la mer Noire*, RRGGG — Géographie, 27.
- (1984), *Long-term evolution of the Black Sea coast in front of the Danube Delta between Sulina and Sfintu Gheorghe arms*, RRGGG — Géographie, 29.
- Panin N. (1983), *Black Sea coast line changes in the last 10 000 years. A new attempt at identifying the Danube mouths as described by the ancients, Dacia*, Rev. d'arch et d'hist. anc., nouvelle série, XXVII, 1—2.

Reçu le 15 novembre 1984

Laboratoire de géographie physique
Institut de Géographie
București

ZOOGEOGRAPHICAL CONNECTIONS OF THE ROMANIAN AVIFAUNA

DAN MUNTEANU

Connexions zoogéographiques de l'avifaune de la Roumanie. Le travail traite le problème de l'apport des divers complexes avifauniques de l'Ancien Monde dans la constitution de l'avifaune-nicheuse de la Roumanie et, implicitement, l'origine de l'avifaune actuelle. Cet aspect est analysé tout particulièrement par rapport aux modifications survenues dans le climat et la végétation de l'Europe sous l'influence des glaciations pléistocènes et puis, du réchauffement postglaciaire. De même, on y relève l'importance de la faune maintenue dans les refuges glaciaires pour la constitution de l'avifaune holocène. Pareillement, il s'occupe avec le fait que des nombreuses espèces ont vraiment résisté aux glaciations quaternaires sur le territoire actuel du pays. On insiste sur les espèces de taïga qui vivent dans les Carpates (y compris sur le caractère disjoint de l'aire de répartition de quelques-unes d'elles) et sur les espèces arctiques-alpines. L'avifaune de la Roumanie comprend aussi des éléments européens et sarinatiques, ainsi qu'un important nombre d'espèces d'origine asiatique. De même, elle est enrichie par la présence de quelques espèces de type méditerranéen et même africain. Quelques oiseaux méridionaux sont en expansion vers le nord même de nos jours.

An examination of the ranges of bird species breeding in Romania shows that more than half of them present a wide *Palaearctic* and even *Holarctic* distribution and that is why setting down their genetic centres is a very difficult or even impossible task.

The problem becomes somewhat simpler if viewed from a narrower historical outlook limited to the level of the last geologic period, i.e. the Quaternary. It is known that flora and fauna had an uniform circum-polar distribution at the end of the Tertiary and that all the species of plants and animals have been much driven southward during the Pleistocene as a consequence of a colder climate. Some of them disappeared and others withdrew in the Mediterranean or Asian refuges, wherefrom they returned northward during post-glacial times (temporarily during interglacials, too). There is to be noted that the results of recent paleontological researches (Juresák and Kessler, 1973; Kessler, 1978; Jánosy, 1975—1979) confirm the opinion that the Ponto-Mediterranean (Balkan) refuge subcentre has been extended even to the Carpathian Basin, since numerous contemporary bird species have been identified here in Pleistocene strata including the Würm Glaciation.

It may be concluded that the actual populations of widespread species come from: 1° the species that remained on the territory of Romania during the Pleistocene glaciations; 2° immigrants from other sites of the Mediterranean refuge; 3° populations coming from the Asian refuges. These categories would be completed with species extended towards south-eastern Europe in more recent times.

Out of the trans-palaearctic birds, of special interest are the *taiga birds*. The following species are breeding in the Romanian Carpathians:

Hazelhen (*Tetrastes bonasia*), Capercaillie (*Tetrao urogallus*), Tengmalm's Owl (*Aegolius funereus*), Ural Owl (*Strix uralensis*), Pygmy Owl (*Glaucidium passerinum*), Three-toed Woodpecker (*Picoides tridactylus*), Black Woodpecker (*Dryocopus martius*), Coal Tit (*Parus ater*), Willow Tit (*Parus montanus*), Goldcrest (*Regulus regulus*), Siskin (*Carduelis spinus*), Bullfinch (*Pyrrhula pyrrhula*), Crossbill (*Loxia curvirostra*) and Nutcracker (*Nucifraga caryocatactes*); the Black Grouse (*Lyrurus tetrix*) also holds affinity with the taiga area. All these species are of Siberian origin¹, but the period of their European arrival is not the same.

Most of the taiga birds populated southern and central Europe during the Pleistocene (particularly Middle Pleistocene) under the conditions of the continuous belt of coniferous trees (*Picea*, *Abies*) in the middle part of the continent. At the height of the glaciations their ranges divided into a western area (maintained in the Mediterranean refuge) and an eastern one (in the Manchurian refuge and central-eastern Siberia²); their continuity was re-established only in post-glacial times.

Referring to the Romanian avifauna, two different situations are to be distinguished: 1° Species that lived in the Carpathian area during the Pleistocene — *Tetrao urogallus*, *Lyrurus tetrix*, *Tetrastes bonasia*, *Aegolius funereus*, *Glaucidium passerinum*, *Nucifraga caryocatactes*, *Parus ater*, *Pyrrhula pyrrhula* (according to the actual paleontological data); 2° Species withdrawn in the southern or western area of the Mediterranean refuge where from they come in the Carpathians only in the post-glacial times (*post-glacial immigrants*) — *Dryocopus martius* (*pinetorum* group)³.

Other taiga species (*Picoides tridactylus*, most likely some Passerines, too) extended towards Europe only in post-glacial times at the same time with the spreading of Siberian conifers. In this way they came in contact with the European spruce-fir in its period of highest extension (Pre-boreal and Boreal), gradually populated the spruce-fir woodland and continued their advance towards the western part of the continent. Consequently they are also to be considered *post-glacial immigrants* for the Carpathians. The spreading process over Europe of some Siberian birds continues at present, too; within the Romanian fauna, such a species is the Fieldfare (*Turdus pilaris*).

A peculiar position among the taiga birds is held by the *boreo-montane species*. At the beginning of Holocene, taiga covered extensive areas in Europe but, due to the setting down of warm and wet climate in the Atlantic period, it withdrew to the northern part of the continent and simultaneously on the height of the mountains in southern and central Europe. All the taiga birds have removed northward together with the

¹ Jánosy (1975) supposes that the actual species *Tetrao urogallus* is likely to be of European origin, from ancestors coming from Siberia.

² According to the researches of Soviet biologists (cf. Moreau, 1955), the taiga fauna could maintain in Pleistocene on vast areas in central and eastern Siberia since this region was little altered by glaciations.

³ The existing European populations of some species have a double source: the central — and southern — European ones come from the Mediterranean refuge, whereas the North and East European populations have their origin in the expansion of Siberian birds during the Holocene.

forest but some of them have remained in the extrazonal taiga patches, so that their southern ranges have a relic character in our days. The most illustrative examples for Carpathian avifauna are *Tetrao urogallus*, *Strix uralensis*, *Picoides tridactylus* and *Nucifraga caryocatactes*. The range breaking materialized in the isolation of an Alpine-Carpathian area is not yet accomplished in the case of the species *Glaucidium passerinum*, *Aegolius funereus* and *Lyrurus tetrix*. The Ring Ouzel (*Turdus torquatus*) has also a disjoint boreo-montane range, but it is not a taiga bird; from its Mediterranean refuge, this species populated in post-glacial the mountain vegetation of conifers from Pyrenées to Caucasus as well as the Scandinavian silvo-tundra (Voous, 1960).

We point out the different relic character of the boreo-montane species: some of them are *glacial relics* (those coming and maintained in Romania during the glaciations), others are *post-glacial relics* (as a result of post-glacial immigrations). Further paleontological investigations would probably determine a shifting of species from the second category to the first one.

The isolation of the Carpathian or Alpine-Carpathian populations is rather recent, but it has led, however, to a differentiation of local subspecies such as *Tetrao urogallus rudolfi* Dombrowski, *Picoides tridactylus alpinus* C. L. Brehm, *Strix uralensis macroura* Wolf, *Turdus torquatus alpestris* C. L. Brehm, or of populations individualized only to the level of variations un-validated by present systematics: *Strix uralensis "carpathica"* Dunajewski, *Nucifraga caryocatactes "relicta"* Reichenow.

Disjoint ranges are also typical to *arcto-alpine species* living in tundra and in the alpine zone of the south-palearctic mountains. Such a bird breeding in the Romanian Carpathians is the Dotterel (*Eudromias morinellus*). The Dotterel could be considered as a glacial relic since it existed not far from the Carpathians (Czechoslovakia, southern Poland, after Jánossy 1978) during the Lower and Middle Pleistocene. Another arcto-alpine bird that has lived in the Carpathians until the 19th century is the Ptarmigan (*Lagopus mutus helveticus* Thienemann), a genuine glacial relic recorded in several Würm deposits in Romania. The breaking of the arcto-alpine species range occurred in post-glacial times in a way similar to that of taiga birds.

Other cases of disjoint north-palearctic range are the *aquatic birds* that have been or continue to be represented in Romania by small relic populations living at long distances from their main ranges. In this situation are the Smew (*Mergus albellus*), the Goosander (*M. merganser*), the Tufted Duck (*Aythya fuligula*), the Goldeneye (*Bucephala clangula*), — all of them probably disappeared at present as breeding birds in the Danube Delta—as well as the Crane (*Grus grus*). The Dobrogea populations have been or probable are relics from their post-glacial transfer from southern to northern Europe. There is to be pointed out that, among these waterfowl, the Goldeneye is an element of taiga fauna.

Among the water-birds, a special position is occupied by the *Sarmatic species*, i.e. birds that populated the shores and waters of the Sarmatic Sea during the Miocene. The following species are breeding in eastern Romania: the Pelicans (*Pelecanus onocrotalus*, *P. crispus*), the Pygmy Cormorant (*Phalacrocorax pygmaeus*), the Spoonbill (*Platalea leucoro-*

dia); the Shelduck (*Tadorna tadorna*); some ducks (*Netta rufina*, *Oxyura leucocephala*) and gulls (*Larus melanocephalus*, *L. genei*). Recent investigations made by Grigorescu and Kessler (1977) confirm this zoogeographical interpretation of Voous (1960) by identifying, in the Sarmatic strata of southern Dobrogea, a typical marine avifauna composed of species belonging to *Sarmatosula*, *Ciconia*, *Grus*, *Anas*, *Anser* and *Aythya* genera. The same authors report the finding in the Moldavian S.S.R. of Sarmatic species belonging to Pelecaniformes, Ciconiiformes, Gruiformes, Anseriformes and Charadriiformes orders (cf. Kurotschin and Ganea, 1972).

We shall continue reporting on *European species*. They are autochthonous elements of our continent evolved on the conditions of deciduous broad-leaved woodland and withdrawn, during glaciations, in the Mediterranean refuge. Several of them have been found in Würm deposits in Romania. Twenty-eight European species breed in Romania, e.g. Green Woodpecker (*Picus viridis*), Middle Spotted Woodpecker (*Dendrocopos medius*), Golden Oriole (*Oriolus oriolus*), Blackbird (*Turdus merula*), Song Thrush (*Turdus philomelos*), Nightingale (*Luscinia megarhynchos*), Woodlark (*Lullula arborea*), Chaffinch (*Fringilla coelebs*), Short-toed Treecreeper (*Certhia brachydactyla*). Some European species also populated the montane coniferous forests (Crested Tit, *Parus cristatus*), whereas some taiga species colonized the European deciduous woodland (*Parus ater*, *Pyrrhula pyrrhula*).

A strong impress over the Romanian avifauna is done by the elements of central-Asian origin which have reached Europe by an extending process initiated as far back as in Tertiary and continued in inter-glacial phases (some species have been recorded in different Pleistocene deposits, including Romania). The immigration of other species have surely taken place in post-glacial times, whereas the range extension for some of them can be followed even in our days. A detailed presentation of these elements (Turkестanian, European-Turkестanian, Turkестanian-Mediterranean, paleomontane, paleo-xeromontane, paleoxeric), which together represent almost a quarter of Romanian breeding avifauna, have been published in one of our earlier papers (Munteanu, 1974). Moreover, I would mention that even some widespread palearctic species come from the central-Asian area, e.g. the Great Bustard (*Otis tarda*) and the Shore Lark (*Eremophila alpestris*). This last mentioned species recently spread not only in south-palearctic mountains (including Romanian Carpathians) but also in tundra, so that its present range is of an arcto-alpine appearance.

Romanian avifauna is also tributary to some south influences materialized by the existence of several species of African or Indian-African origin (Short-toed Eagle (*Circus gallicus*), Pratincole (*Glareola pratincola*), Collared Turtle Dove (*Sreptopelia decaocto*), Squacco Heron (*Ardeola ralloides*)) and of Mediterranean origin (Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*), Scops Owl (*Otus scops*), Syrian Woodpecker (*Dendrocopos syriacus*), Calandra Lark (*Melanocorypha calandra*), Serin (*Serinus serinus*) etc.).

Some species of meridional origin are subjected to an active northward spreading process. Some decades ago we were present at the expansion in Romania of the Collared Turtle Dove and of the Syrian Wood-

pecker, whereas species as Alpine Swift (*Apus melba*), Spanish Sparrow (*Passer hispaniolensis*), Red-rumped Swallow (*Hirundo daurica*), Crag Martin (*Hirundo rupestris*), Black-headed Bunting (*Emberiza melanocephala*), Isabelline Wheater (*Oenanthe isabellina*), Subalpine Warbler (*Sylvia cantillans*) are widening their ranges just in our days (Fig. 1).

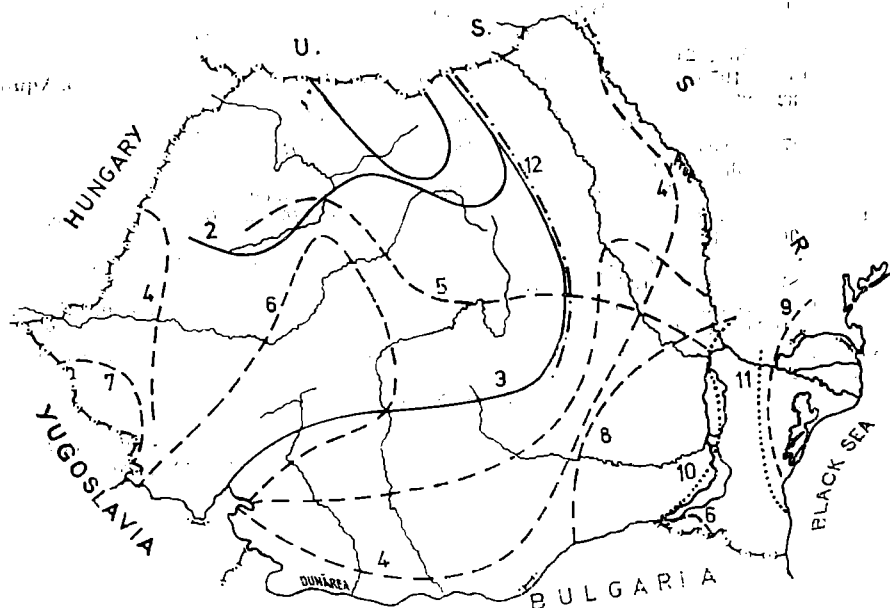


Fig. 1. Range borders of some bird species through Romania, **I**, Southern or south-eastern borders: 1, *Lyrurus tetrix*; 2, *Phylloscopus trochilus*; 3, *Tetrastes bonasia*, *Tetrao urogallus*, *Glaucidium passerinum*, *Strix uralensis*, *Picoides tridactylus*, *Turdus torquatus*; **II**, Northern or north-western borders: 4, *Egretta garzetta*; 5, *Parus lugubris*; 6, *Apus melba*, *Hirundo rupestris*; 7, *Passer hispaniolensis*; 8, *Netta rufina*, *Himantopus himantopus*, *Plegadis falcinellus*, *Platalea leucorodia*, *Circus macrourus*, *Melanocorypha calandria*; 9, *Phalacrocorax pygmaeus*, *Pelecanus crispus*, *P. onocrotalus*, *Tadorna ferruginea*, *Egretta alba*, *Larus melanocephalus*, *L. genei*. **III**, Western borders: 10, *Oenanthe pleschanka*; 11, *Tringa stagnatilis*, *Acrocephalus agricola*. **IV**, Eastern border: 12, *Regulus ignicapillus*.

This discussion on the origin of Romanian avifauna focused mainly upon the Quaternary as the geologic era responsible to a great extent for the present structure of the palearctic flora and fauna. It is worth emphasizing that some holartic bird groups are of North-American origin. According to the present state of knowledge (Cracraft, 1973), north-American origin is assigned to the families Tetraonidae, Phasianidae, Burhinidae, Cinclidae, Troglodytidae and Emberizidae; it is worth mentioning that the three Passerines families come from primitive ancestors of Old World origin but secondary populating Eurasia or Africa after their differentiation.

BIBLIOGRAPHY

- Bănărescu P., Boşcaiu N. (1973), *Biogeografie*, Ed. științifică, București.
- Bănărescu P., Drăgescu C. (1983), *Fauna in Geografia României*, Ed. Acad., București, I, p. 442—446.
- Bobrinski N. A. (1953), *Zoogeografia*, Ed. agrosilvică, București.
- Călinescu R. et al. (1969), *Biogeografia României*, Ed. științifică, București.
- Cracraft J. (1973), *Continental drift, paleoclimatology, and evolution and biogeography of birds*, J. Zool. London, **169**, p. 455—545.
- Grigorescu D., Kessler E. (1977), *The Middle Sarmatian avian fauna of South Dobrogea*, RRGG — Géol., **21**, p. 93—108.
- Jánossy D. (1975—1979), *Plio-Pleistocene bird remains from the Carpathian basin (I—V)*, *Aquila*, **82—86**.
- Juresák T., Kessler E. (1973), *Cercetări paleornitologice din România*, *Nymphaea*, **I**, p. 263—300.
- Kessler E. (1978), *Îmbogățirea inventarului paleoavifaunistic al României între anii 1973—1978*, *Nymphaea*, **VI**, p. 165—180.
- Macarovici N. (1968), *Geologia cuaternarului*, Ed. did. pedag., București.
- Moreau R. E. (1954), *The main vicissitudes of the European avifauna since the Pliocene*, *Ibis*, **96**, p. 411—431.
- (1955), *Ecological changes in the Palaearctic region since the Pliocene*, *Proc. Zool. Soc. London*, **125**, Part 1, p. 253—295.
- Munteanu D. (1972), *Sur l'origine de l'avifaune des Carpathes roumaines*, *Alauda*, **3**, p. 257—271.
- (1974), *Analiza zoogeografică a avifaunei române*, *Nymphaea*, **II**, p. 27—69.
- Voous K. H. (1960), *Ueber die Herkunft der subalpinen Nadelwaldvögel Mitteleuropas*, *Orn. Beob.*, **27**, 1, p. 27—37.
- (1960 b), *Atlas of European birds*, Nelson, London.

Received December 19, 1984

Biological Research Center
Cluj Napoca

LA ROUMANIE ET LES FONCTIONS INTERNATIONALES DU DANUBE *

GABRIEL WACKERMANN

Romania and the international functions of the Danube River. The Socialist Republic of Romania is an active element of international exchanges in the Danubian Water system, especially since the opening, in May 1984, of the Danube—Black Sea Canal. The part of this canal in the whole exchanges is growing by generalization of container techniques and combined transportation methods on waterways, railways and roadways. The modernization of port equipment in the Black Sea, the growth of tonnage and the progressive extension of Danube transportation space reduce the importance of the Mediterranean Sea. The Baltic and the Northern Seas, the East and the Central European exchanges have the first benefit of this spatial reorientation. The future coordination of the Danube and the Rhine rivers by the Rhine — Main — Danube Canal and the Northern—Mediterranean Seas Canal will extend the influence of the Danube and of the Eastern part of Europe. A lateral waterway to the Mediterranean Sea will be built in this case from the Black Sea to Marseille via the Rhône River.

Lorsque le 26 mai 1984 le président Nicolae Ceaușescu inaugure le canal Danube—mer Noire, cet événement a à la fois une portée nationale roumaine déterminante et un retentissement international à terme, tant sur le restant de l'Europe que sur le Proche-Orient.

L'opération s'inscrit en effet dans le cadre du redéploiement fluvial qui accompagne la mutation des moyens et axes de transport dans le monde et la réorientation consécutive des flux. Ce bref aperçu nous conduit successivement à l'analyse de la place de la Roumanie dans le complexe européen des communications, du rôle du Danube dans la mise en place de nouvelles structures de transport et des perspectives tracées par les actuelles liaisons transeuropéennes.

La Roumanie et l'Europe des transports. L'ancrage de la Roumanie dans la structure européenne des transports est induit par la position de ce pays dans le contexte international général. L'histoire trace cette voie. Alexandra Ghenovici (1984) a déjà précisé dans un précédent article l'intérêt porté à la liaison du Danube avec la mer Noire par les puissances européennes au XIX^e siècle : en 1855, l'Autriche reprend le projet présenté en 1850 par le roumain Ion Ionescu de la Brad, par l'intermédiaire d'une firme anglo-franco-autrichienne. L'empire Ottoman reprend le projet et propose la dénomination de canal : « Abdul Medjid ». En 1856 le traité de Paris règle les conditions de navigation du delta danubien, avant que les grandes puissances ne s'intéressent à la création du Canal de Suez, déplaçant le grand axe de communication dans le sud-est du

* Deux missions scientifiques récentes effectuées en Roumanie, ainsi que des missions en Bulgarie, Hongrie, Tchécoslovaquie et Yougoslavie ont facilité la mise au point du présent article.

bassin méditerranéen pour s'ouvrir au Moyen et à l'Extrême-Orient par l'intermédiaire de l'Océan Indien.

L'accès au Proche-Orient par la mer Noire continue toutefois à demeurer un élément de la stratégie internationale. En Roumanie même l'idée continue à faire son chemin après la Guerre pour l'Indépendance (1877). Dans la nouvelle configuration issue de la Seconde Guerre mondiale la place de la Roumanie dans l'organisation spatiale de l'Europe du Sud-Est est plus marquée. Aussi le projet de réalisation du Canal apparaît-il comme plus réaliste, d'autant plus que de profondes mutations interviennent dans les relations économiques mondiales.

Les trois quarts du commerce international sont aujourd'hui, certes, essentiellement un fait maritime. Les échanges par mer sont toutefois reliés de façon étroite avec la navigation fluviale. Les techniques fluvio-maritimes sont d'ailleurs tellement au point qu'elles sont un peu partout associées au déploiement maritime et aux autres modes de transport, d'autant plus que les procédés de conteneurisation et de palettisation activent le transport combiné. Voie ferrée et route s'avèrent ainsi de plus en plus liées aux modes d'acheminement par eau. Quoique les convois maritimes l'emportent largement dans les échanges mondiaux, les façades pacifique et atlantique ont commencé à ne plus correspondre uniquement par les bateaux transocéaniques: les routes transcontinentales desservies par les poids lourds de type T.I.R. (Transport International Routier), ou la voie ferrée, réalisent à présent une performance évidente, celle de revitailler l'Europe du Marché Commun à une semaine près avec autant de rapidité que la voie maritime. En ce qui concerne les transports routiers, les camionneurs roumains reliant les pays du COMECON et ceux de la C.E.E. (Communauté Economique Européenne) ont déjà fait leurs preuves en matière d'efficacité et d'agents chargés de ce transit important.

Il ne manquait plus en Europe Orientale qu'un outil de liaison fluviale entre le réseau soviétique et le bassin du Danube qui permette de conduire très loin vers l'Ouest les convois en provenance de l'Orient soviétique et du Proche-Orient, dont la mer Noire constitue un centre de « dispatching » conséquent.

Deux atouts nouveaux entrent en lice : la décision prise par la République Fédérale d'Allemagne de construire un canal de jonction entre le Danube et le Rhin par le truchement du Main (« Rhein—Main—Donau—Kanal ») ; la longue discussion sur l'opportunité d'achever l'aménagement de ce canal vient de se terminer en 1983 par la décision du gouvernement de la R.F.A. d'en finir avec les travaux de creusement du chenal. Il est vrai que dans les Etats capitalistes l'aménagement actuel de canaux est mis en cause par le fait que les produits pondéreux sont de moins en moins pris en charge par la navigation fluviale à un moment où le chemin de fer est doté de puissants moyens et d'importants réseaux d'acheminement de matériaux lourds. Cette réalité est différente dans les Etats socialistes qui confient de nombreuses charges pondéreuses aux voies d'eau intérieures et qui par là même sont en mesure de rentabiliser les initiatives conduites à terme, telles que celle de la création du Canal du Danube à la mer Noire. Sur le strict plan de la rentabilité économique la situation des pays socialistes est donc diamétralement différente de celle des pays d'économie libérale qui hésitent s'engager dans la construction de nouveaux canaux,

mais qui n'y renoncent pas sous la pression des partisans du transport fluvial. Celui-ci demeure néanmoins un peu partout l'expression d'une volonté politique désireuse d'avoir recours à l'ensemble des atouts possibles pour désenclaver l'espace, sans pouvoir augurer de façon certaine des retombées réelles des décisions prises. Les travaux de percement fluvial s'accompagnent généralement d'autres préoccupations créant d'intéressants effets secondaires, tels que l'irrigation, la production d'énergie hydro-électrique ou nucléaire, l'implantation d'entreprises, la régulation écologique et l'amélioration des conditions touristiques ou récréatives. L'aménagement du complexe roumano-yougoslave des Portes de Fer a ainsi augmenté à la fois l'impact économique et l'intérêt touristique de ce secteur, sans parler des emplois permanents créés.

Le second atout dont bénéficie la Roumanie en matière de transport réside dans le fait que le poids des flux se déplace de la Méditerranée Occidentale vers la Méditerranée Orientale, tant sur le plan routier que sur celui de la voie d'eau. Le Bosphore est devenu un axe de passage extraordinaire, la route des 10 000 kilomètres encouragée par la Commission Economique des Nations Unies, et allant de Gdansk-Gdynia vers la Turquie jusqu'aux bifurcations devant aboutir à l'Iran et à l'Irak, se met petit à petit en place. La Roumanie est bien située à cet égard. Comme aujourd'hui le transport international se trouve marqué par les techniques combinées, la voie fluviale ne saurait échapper aux acheminements plurimodaux sans rupture de charge. C'est dans l'Est ou au Proche-Orient que se constituent de nombreux convois en direction de l'Ouest et en provenance de la façade pacifique. Là aussi la Roumanie dispose de chances réelles d'insertion dans le contexte mondial.

Les nouvelles articulations du Danube avec les réseaux navigables. Trois phénomènes marquants caractérisent les réorientations en cours : le vaste déploiement en mer Noire, l'importance croissante des façades maritimes de l'Europe du Nord et les mouvements d'accompagnement de la Méditerranée Orientale.

En ce qui concerne le rôle majeur joué par la mer Noire, relevons les équipements conjugués des pays riverains de cet espace maritime qui ne sousestiment nullement l'aptitude internationale du fleuve : le port soviétique d'Izmail équipé de deux porte-barges, tandis que l'armateur Soviét Danube Shipping Co. compte en acquérir d'autres. Il est doublé de celui de Reni. La Société Interlighter, créée en 1978 et établie à Budapest par la volonté des organismes de transport de l'URSS, de Hongrie, de Tchécoslovaquie et de Bulgarie, détient en outre un parc de plus de 200 barges dont certaines participent depuis le début de la firme au trajet Budapest — Bombay (18 à 21 jours) et à celui en direction du Viêt-Nam.

La Roumanie s'insère par sa nouvelle politique fluviale dans ce contexte par l'intermédiaire de multiples équipements structurants, réalisés ou à venir, à Constanța, Cernavoda, Medgidia, Basarabi, et par les tronçons de canaux prévus de Poarta Albă — Midia et de Bucarest au Danube.

Le « pompage » de certaines ressources méditerranéennes par l'axe danubien apparaît de plus en plus nettement lui aussi : celui-ci appartient désormais aux instruments susceptibles de faciliter les liaisons inter-

océaniques par le truchement des axes fluviaux transcontinentaux. En Union Soviétique déjà les navires de mer sont susceptibles de remonter depuis la Méditerranée à la Caspienne. L'accélération du processus de captage danubien introduit directement dans ce système fluvial des flux auparavant destinés à des trajets de contournement méridional de l'Europe.

Des écluses de type moderne facilitent depuis 1972 le passage de barges de 1070 tonnes et de petits cargos de mer aux Portes de Fer. Désormais la Roumanie est à même de participer plus activement à ce trafic de plus en plus compétitif. Le nouveau port fluvial de Bratislava, les échanges autrichiens dont une part croissante sont acheminés par le Danube et non plus par l'Adriatique, constituent des indicateurs d'un changement notoire. L'Autriche devient une plaque tournante des liens commerciaux avec les pays socialistes asiatiques; ses ports de Vienne et Linz, conteneurisés depuis 1977, concurrencent les grands ensembles de Hambourg et Brême. Il y a deux années la société bulgare de transport fluvial a mis en service une barge pour semi-remorques ayant recours à la technique du Ro—Ro (roll on—roll off) depuis Passau jusqu'à Vidin.

Trieste et Rijeka n'ont plus l'importance qui leur était connue précédemment, Gênes étant de toute façon très en retrait, tout comme Marseille. Trieste pâtit des lenteurs d'amélioration de l'autoroute partant d'Udine et de la voie ferrée de Pontebba. Les produits sidérurgiques circulent maintenant plus facilement par le Danube entre l'Autriche et l'Union Soviétique. Mais Rijeka résiste encore mieux que Trieste tout en assistant à son tour à la montée de l'axe danubien.

Baltique et mer du Nord sont déjà entrées dans la course aux liaisons danubiennes : voies d'eau, chemins de fer et autoroutes sont associés à cette réorientation des flux dans lesquels le transport combiné joue un rôle déterminant. L'Oder et les canaux de la région berlinoise se dirigeant vers Szczecin sont fortement sollicités. La Tchécoslovaquie fait de plus en plus appel au trafic maritime dont le quart environ transite par les ports polonais dont les tarifs sont bien inférieurs à ceux de Hambourg. La République Démocratique Allemande, la Hongrie et l'Autriche s'associent à ce recours aux complexes portuaires polonais, déplaçant le centre de gravité vers le nord de l'Europe et s'éloignant du Bassin Méditerranéen.

Bien plus encore que la mer Baltique, la mer du Nord active le développement des échanges avec les pays danubiens. L'Elbe constitue à cet égard une charnière. Si la R.D.A. participe pour plus de moitié au transit propre à Hambourg, la Tchécoslovaquie, par sa flotte et ses ports modernisés (Decin, Usti, Kolin et Prague), est très présente dans ce port hanséatique. La Mased, entreprise de transport hongroise, entretient également des liaisons directes avec la mer du Nord. L'Autriche ne demeure pas en retrait.

Quoique le canal nord-sud assure la jonction entre l'amont de Hambourg et le Mittelland-Kanal aux environs de Wolfsburg, l'absence de réalisation du projet de canal Oder—Danube confère au Danube une fonction première par son prolongement en direction du Main et du Rhin. La liaison prévisible Rhin—Danube est d'une portée considérable; elle donne accès à l'Europe du nord-ouest et à la façade atlantique à un

moment où le transport combiné accélère la rivalité des tarifs entre les divers modes d'acheminement. Elle complète le système de pénétration maritime des continents et associe de façon très efficace les axes fluviaux à cette opération. Pays socialistes et capitalistes se retrouvent intéressés par ce nouveau visage européen des transports.

La dernière étape, non moins importante, serait celle induite par la liaison mer du Nord—Méditerranée, en voie de réalisation elle aussi, quoique timidement, par les Etats riverains. Tout comme la jonction Rhin—Danube, cette liaison se heurte à l'incrédulité de nombreux spécialistes prédisant une rentabilité insuffisante à cette voie d'eau démunie d'un tonnage suffisant en produits pondéreux. Et pourtant les travaux déjà engagés, les investissements effectués tendent à accorder une prime à l'achèvement d'un ouvrage sur lequel on fonde néanmoins quelques espoirs de restructuration spatiale.

Une fois achevé, ce canal à grand gabarit compléterait la navigation internationale européenne et permettrait peut-être à la Méditerranée Occidentale, en perte de vitesse, de bénéficier de certains appuis par des apports fluviaux nouveaux en direction de Marseille. La jonction mer Noire—Danube—Rhin—Méditerranée Occidentale, avec toutes les ramifications possibles, poserait la question des transports sous un angle nouveau. La Roumanie, maintenant arrimée sérieusement aux nouvelles structures danubiennes et membre à part entière de ce concert international, a à son tour sa carte à jouer.

BIBLIOGRAPHIE

- Ghenovici Alexandra (1984), *A new canal of Europe's map: The Danube — Black Sea Canal*, RRGGG — Géographie, **28**.
 Vigarié André (1983), *La batellerie et la pénétration portuaire de l'Europe rhéno-danubienne, la compétition des trois façades*, Revue Géogr. de l'Est, **XXIII**, 2.
 Wackermann Gabriel (1983), *Les transports et les causes fondamentales des réorientations spatiales en Europe Rhénane et Centrale*, Rev. Géogr. de l'Est, **XXIII**, 2.

Reçu le 22 Juin 1984

*Institut de Géographie
 Université de Haute — Alsace
 Mulhouse
 France*

SEASHORE LOCATION OF INDUSTRY, A NEW PHENOMENON IN THE ROMANIAN INDUSTRY DISTRIBUTION

ALEXANDRA GHENOVICI

La littoralisation de l'industrie, un nouveau aspect de l'industrie roumaine. Favorisée par l'ouverture du pays vers la mer Noire (245 km), par la politique d'industrialisation de la Roumanie, la littoralisation de l'industrie s'est imposée par la parution ces dernières deux décennies de quelques branches industrielles caractéristiques : mécanique, chimique et pétrochimique (représentant environ 50 % de la production globale). On remarque le développement de l'industrie des constructions navales (Constanța et Mangalia), où on bâtit des navires maritimes à grande capacité et on effectue, de même qu'à Sulina, les réparations des bateaux. Dans les autres branches industrielles on remarque le combinat d'engrais chimiques de Năvodari, le combinat pétrochimique Midia - Năvodari, l'entreprise de raffinage du bois de Constanța, etc., qui, par leur position, utilisent l'avantage du transport par eau des matières premières importées (apatites, phosphorites, pétrole, bois exotique, etc.) et l'exportation des produits finis. Le développement et la diversification de l'industrie du littoral ont influencé d'une manière favorable les autres domaines de la vie économique et sociale, entraînant de profondes mutations.

Seashore location of industry, a modern development phenomenon in the world industry, has also occurred in Romania in the process of balanced distribution of production forces at territorial level. The industrial development of seaports is directly linked to their commercial importance and the specific local conditions. The creation of industries in port-towns is usually oriented towards those industrial branches which :

1. meet the needs of current port activities (ship-building and repairs, metallic construction, etc.);
2. utilize in the production process imported raw materials (especially high volume ones : oil, wood, phosphorites, apatites a.o.), sea transportation of which is cheaper and easier;
3. produce manufacture goods, which are mainly destined for exports (oil products, chemical fertilizers, wood-processed products, building materials a.o.).

General characterization. Out of many factors contributing to the process of seashore location of the Romanian industry, there are two which played a major role :

- a. the industrialization policy, which took into consideration the turning to account of local, human and material resources and the balanced distribution of industry at territorial level, with special emphasis on low developed areas in the past;

b. the Black Sea coast (245 km) along which seaports developed, such as Constanța, Mangalia, Midia (presently being built) or Sulina, a fluvial- and seaport, with porto-franco statute, situated at one of the Danube's river mouths into the Black Sea, through the Sulina canalled arm.

Under these conditions, in the process of seashore location of the Romanian industry, attention was mainly given to the development of the machine building industry, petrochemical and chemical industries, branches which concentrate about half of the total global output¹. At the same time, other branches characteristic to the seashore industry have been developed, such as building materials and wood processing industries. The strong balneary, climatic and touristic development of the seashore area over the three decades was a major stimulus for the food industry (Fig. 1).

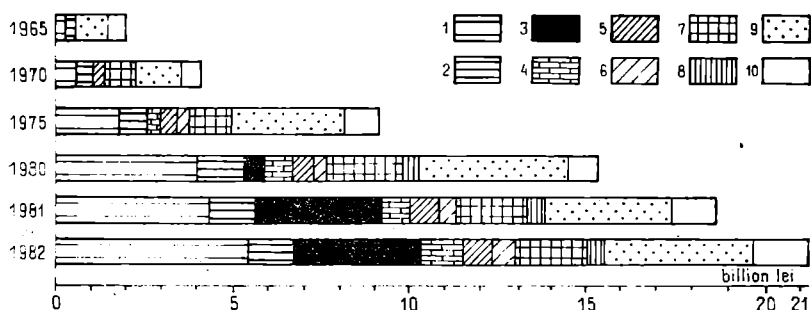


Fig. 1. — Dynamics and structure of the seashore industry in the period 1965–1982. 1, Machine building and metal processing; 2, oil processing; 3, chemical industry; 4, building materials; 5, wood processing; 6, pulp and paper; 7, textiles; 8, ready-made clothes; 9, food industry; 10, various branches.

Industrial branches. The strong industrial development, especially the heavy industry, called for the creation of an adequate power basis. The electric power needed for the industrial units in the seashore area is supplied by the Ovidiu II, Palas—Constanța and Năvodari thermo-power stations, providing annually about 900,000 MWh.

A traditional industrial activity (the first ship repair shop in Constanța was set up in 1899), the *machine building and metal processing industry* represents the leading industrial branch in the seashore area. It accounts for more than a quarter of the total global output (25.7%) and is represented by several large units: the shipyard Constanța, the “2 Mai” Mangalia shipyard, the naval mechanical enterprise in Constanța, the mechanical enterprise for agriculture and food industry in Năvodari, the

¹ All through this article statistical analysis was made for 1982.

Sulina ship repair shop; about 15,000 employees are working in these units.

In parallel with the staged development of the Constanța harbour, started in 1964, major changes have occurred in the ship building industry. The modest repair shop, transformed in 1949 in a shipyard, provided, at the beginning, only current repairs and boats, tugboats, pontoons and small crafts building; subsequently, river pushers of 920 t were being built and since 1968, 1,920 tdw cargoships; current repairs of 4,000 tdw ships were also provided. After 1972, the Constanța shipyard has started to develop impetuously; new production units have been constructed, equipped with modern installations, high technicity devices, capable to build high tonnage ships. From 1975, 55,000–65,000 tdw ore carriers² are built in the Constanța shipyard, as well as 85,000–150,000 tdw tankers and other types of ships with various functionalities.

In 1978, in the Mangalia shipyard, the first 55,000 tdw ore carrier was launched; at present, 65,000 tdw ships are built. Among machine building enterprises, there are also: the Mechanical Naval Enterprise in Constanța (set up in 1972), where small boats are manufactured as well as spare parts for agricultural equipment and cars; Mechanical Enterprise for Agriculture and Food Industry — Năvodari (1948), which manufactures spare parts for tractors, irrigation equipment, etc.; they are connected to the specific agricultural profile of the Dobrogea hinterland (Fig. 2).

The chemical and petrochemical industry (23.2%) emerged in the process of seashore location of industry and was stimulated by the geographical position favourable to imports and exports of goods. The chemical fertilizers plant in Năvodari (commissioned as far back as 1959, and further developed in several phases, utilizes large amounts of apatites and phosphorites, imported from the USSR, Israel, Morocco, etc. and turns to account some local resources (pyrites from Altın Tepe). Production of main items, estimated at 300,000 t/year sulphuric and 200,000 t/year phosphorous — based fertilizers satisfies, partially, the needs of the national economy, covering also quite a large export demand.

In the vicinity of Năvodari, between Lake Tașaul, Lake Corbu and Cape Midia, along 7 km, a modern, large petrochemical plant was built; it was partially commissioned in 1975 and it produces, from imported oil, high octane petrol, liquefied gas for chemization, aromatic hydrocarbons, benzene, xylene, etc.; when it is fully commissioned, about 7 millions t oil/year will be processed in this plant.

Starting with 1975, explorations were carried out on the continental platform of the Black Sea, by means of the first Romanian off-shore drilling platform "Gloria"³; oil fields were discovered, which could ensure part of the needs of the Midia petrochemical plant.

The building materials industry (5.7%) is present through such plants as: the enterprise for reinforced concrete (prefabs) (154,000 t),

² On April 20, 1975 the first high tonnage sea ship was launched in Romania, namely the mineral ship "Tomis", of 55,000 tdw.

³ Four such platforms are functioning today: Gloria, Orizont, Prometeu and Fortuna.

bricks and ceramic blocks (11,5 mil. pieces) and the enterprise for auto-claved cell concrete prefabs in Constanța (36,000 cu m); their products were utilized for the most part at the numerous buildings raised in the seashore area over the past decades; they were also exported.

Wood processing industry (about 4%), developed on the basis of imported wood (exotic wood) is represented by: the wood processing plant in Constanța (1967), where furniture and veneer are manufactured

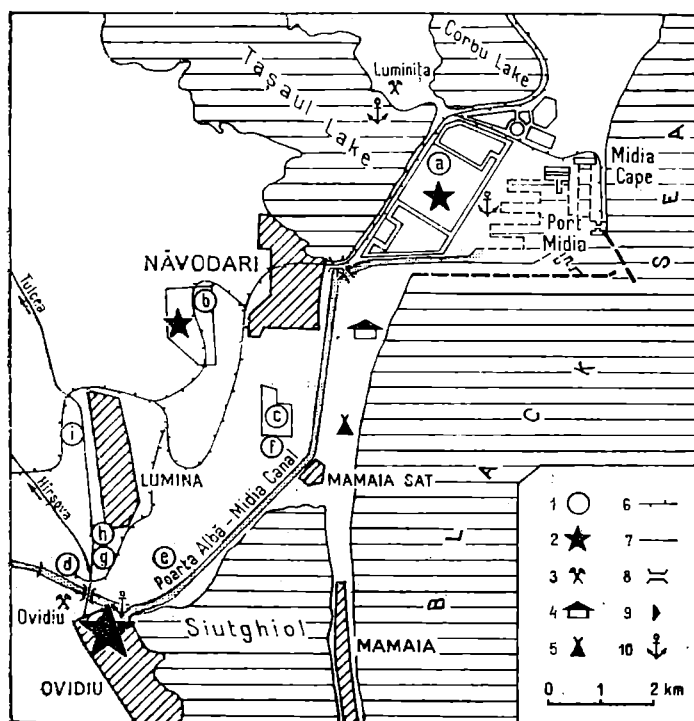


Fig. 2. — The Năvodari — Ovidiu industrial area. 1, Industrial units: a, The petrochemical aggregate works Midia—Năvodari; b, the chemical fertilizers works Năvodari; c, the mechanical enterprise for agriculture and food industry; d, section of reinforced concrete prefabs; e, ready-made wear factory "Peninsula"; f, sugar factory; g, factory for canned food "Munca"; h, the pepsi-cola factory; i, factory of combined fodder. 2, Thermo power stations; 3, limestone quarries; 4, the Năvodari children's vacation campus; 5, camping; 6, railroads; 7, main roads; 8, bridges in construction; 9, locks in construction; 10, projected ports or in construction.

(2,7 millions sq m) of which a large part is exported (France, Poland, a.o.); the enterprise for operation and transportation in Constanța, where timber and various furniture are manufactured.

Pulp and paper industry (3%) has early emerged in the industrialization process, through the commissioning of the first pulp and paper

plant in Palas—Constanța (1959), which was the first plant in the country manufacturing cellulose from straw. Subsequently adapted to manufacture, printing and packing paper and vellum cardboard, it produces annually about 8,000 t cellulose and about 17,000 t paper, partially exported.

The *light industry* has emerged as an activity correlated to the harbour needs; it manufactured such items as sacks, ropes, lines, jute cables and cotton tissues. The "Dobrogeana" textile enterprise in Constanța (1938) restructured its output and started to manufacture hemp yarns and thick hemp and flox fabrics (about 10 mil. sq.m annually). In Mangalia, the Flox enterprise (1940) is annually manufacturing about 250 t flox bundles and in Constanța the wool integrated enterprise (1966) yields about 7 mil. sq.m wool and wool-type tissues. Ready-made clothes are produced at the "Peninsula" Enterprise (1977), in Lumina (Ovidiu commune).

The *food industry* (about 20%), developed on the basis of agricultural resources of the zone, has been diversified and modernized, in parallel with the increased balneo-therapeutic and tourist functions of the seaside. The profile units (bakeries, meat, fish, milk industrialization plants, enterprise of vineyards and vine, beer, oil, sugar plants) produce huge amounts of foodstuffs satisfying the needs of the local population and of exports. In the light and food industry, a large part of the female active population is employed, that part which has remained outside the heavy industry.

As regards the geographic distribution of industry one may note its development, parallel to the shore, where the following localities are to be found: Constanța, with a priority share in the total global output (64.5%), Năvodari, (24.8%), Mangalia, Ovidiu and Sulina and also other localities (Eforie, Techirghiol, Tuzla, Corbu, a.o.), in which small units for metallic constructions, wood processing, ready-made clothes, food have been functioning, though with insignificant shares (Fig. 3).

Socio-economic implications. Development and diversification of industry in its process of sea-shore location has positively influenced the other areas of economic and social life, determining profound changes.

Parallel to the industrial development, the urbanization process has been strongly accelerated; the urban population has increased 2.9 times in 1983 as against 1966 in towns like Mangalia and Năvodari and 2.1 times in the case of Constanța. The latter is now third at the county level (after București and Brașov) with a population of 315,662 inhabitants on July 1, 1983. These rises were due for the most part to the flow of work force from the rural areas — especially from the counties Constanța, Tulcea, Ialomița — to the industrial activities of the port-towns.

Industrialization of the seashore has also entailed important changes as regards population distribution on branches of the economy. Thus, the share of the population occupied in industry as against the total number of the occupied personnel has increased from 18.4% in 1965 to 26.3 in 1982 in Constanța and from 13.0% to 37.7% in Mangalia. As a result of commissioning large and important industrial units — some of them with 3,000—4,000 or even 7,000 employees (the Constanța shipyard) — the average number of the personnel occupied in industry

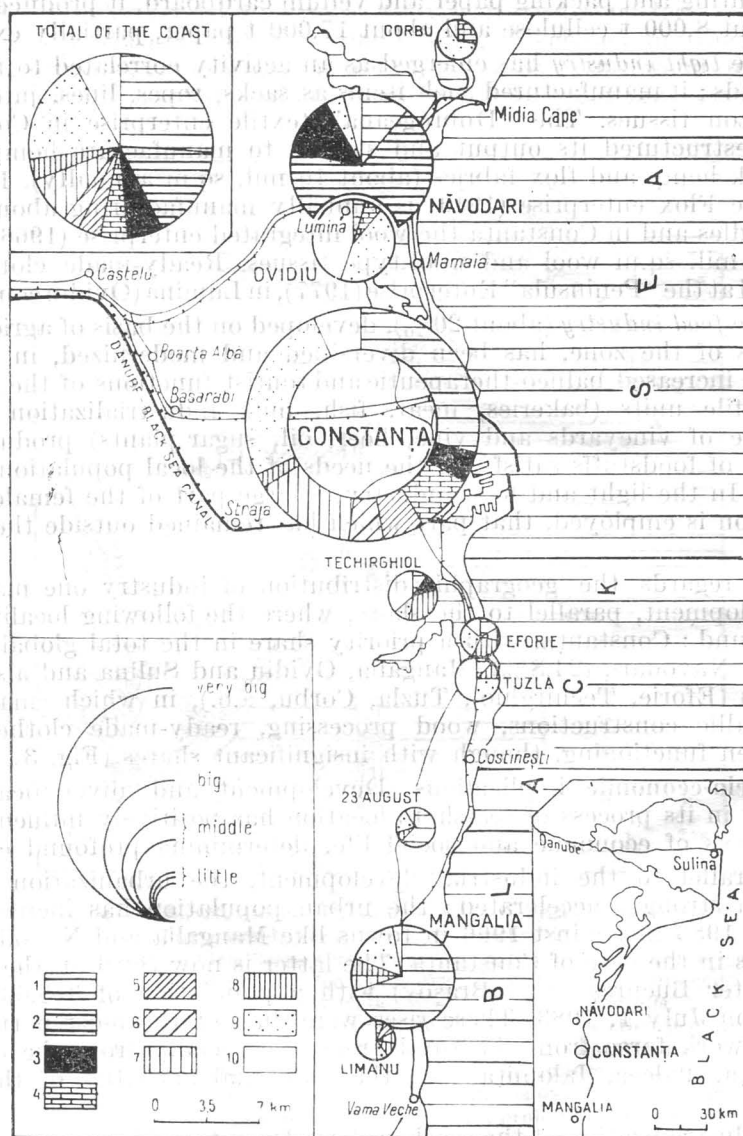


Fig. 3. — Distribution and structure of the seashore industry, on centers.
 1, Machine building and metal processing; 2, oil processing; 3, chemical industry; 4, building material; 5, wood processing; 6, pulp and paper; 7, textiles; 8, ready-made clothes; 9, foodstuffs; 10, various branches.

has soared in this period 18.9 times in Mangalia, 3 times in Constanța and even 2.8 times in Năvodari.

The development of industry and the growing number of workers raised problems regarding the work force transportation, especially daily commuting. In order to facilitate traffic and public transportation, in 1984 a tram line was introduced, crossing the town along 13.5 km and connecting the Palas industrial zone with the northern districts of the town.

For goods transportation, after 1944, several industrial railroads were built (Dorobanțu—Năvodari—Midia 35 km, Lumina—Palas-Constanța 19 km and Năvodari—Sitorman 18 km). However, the goods traffic, highly increased on account of the strong output development in the last years, will be taken over to a great extent, by the waterways, namely the construction of the Danube—Black Sea canal (Al. Ghenovici, 1984), with the Poarta Albă—Midia⁴ derivation, which is in construction.

The development of industry in the seashore area, especially of the heavy industry branches raises problems regarding the environment protection. Thus the creation of huge plants with complex production profiles, such as the Midia—Năvodari plant, requires an adequate territory to locate raw materials storage platforms, storage platforms of finite products, wastes (waste-dumps) resulting from the production process. In the petrochemical Midia—Năvodari plant, a new technical solution for building in a seashore area was applied. Thus, out of the 310 ha occupied by the plant, 47.7 ha represent land recaptured from the sea and 68 ha from the Năvodari and Corbu de Jos lakes; the goal was to save as much agricultural land as possible. Major problems occur also with regard to air and seawater pollution; fluorine discharged by the petrochemical plant was traced over a 1 to 3 km area, with negative results for the sea fauna. Since the plant is close to the children's vacation and recreation campus in Năvodari, the balneary resort Mamaia and the Constanța port, the environment protection issue is a permanent task.

Therefore, the seashore area benefits in Romania from a complex industry with branches specific to the process of seashore location of industry; it is, at the all-country level, a unique and specific industrial area.

REFERENCES

- Chardonnet Jean (1965), *Géographie industrielle*, II, *L'industrie*, Paris.
 Ghenovici Alexandra (1984), *A new canal on Europe's map: the Danube — Black Sea Canal*, RRGGG-Géographie, 28.
 * * * (1938), *Enciclopedia României*, II, București.

Received December 15, 1984

*Department of Human and Economic Geography
 Institute of Geography
 București*

⁴ 27.5 km length, 36—50 m width, 5.5 m depth, with two locks, two ports (Ovidiu and Tașaul), three road bridges and two railroad bridges.

THE ACTIVE POPULATION IN ROMANIA BETWEEN THE 1966 AND 1977 CENSUSES *

IOANA ȘTEFĂNESCU

La population active de la R. S. de Roumanie entre les recensements de 1966 et de 1977. Le développement complexe de l'économie nationale et la répartition rationnelle des forces de production sur le territoire de la Roumanie entre les deux derniers recensements, de 1966 et 1977 ont déterminé aussi un accroissement équivalent de la population active, de 10 362 300 à 10 793 602 personnes, à un rythme annuel de 0,41 %. Le rythme accéléré de développement social-économique de certaines zones a contribué à des changements significatifs dans le poids de la population active de ces zones par rapport à la population active du pays et à la population totale des départements, ce qui a entraîné des changements importants aussi dans la structure de la population active par principales branches d'activité. La quote-part de la population active dans l'industrie de la Roumanie s'est accrue, entre ces deux recensements, de 19,4 % à 32,4 % du total de la population active du pays, alors que celle active dans l'agriculture a diminué de 56,8 % à 36,5 %. Durant cette même période le poids de la population active dans le secteur tertiaire s'est accru de 18,6 % à 24,3 %. L'auteur suit de près ces modifications au niveau départemental.

The complexe development of the national economy and the rational distribution of productive forces at territorial level between 1966 and 1977 created favourable premises for the growth of the most efficient economic activities, in relation to the existing natural and economic resources. As a consequence, the active population rose from 10,362,300 persons in 1966 to 10,793,602 in 1977, accounting for an annual average rate of 0.41 %.

Analyzing the active population number and share at county level, in relation to the active population of the whole country, the conclusion was drawn that in 1966 Bucharest had the highest share with 7.4 % of the all-country active population. This was obviously a result of its role of first-rank political, economic and social centre in Romania (Fig. 1A). Dolj (3.9 %), Timiș and Cluj (3.2), Prahova, Iași and Bihor (3.1), Bacău (3.0) counties ranked after Bucharest in decreasing order. Lowest shares were registered in Covasna (0.9 %), Tulcea (1.2 %) and Sălaj (1.4 %).

As regards the share of the active population within the counties' total population, highest figures were reported in 1966 for Gorj (61.9 %), Giurgiu (60.8 %), Vâlcea and Teleorman (59.9 %), Mehedinți and Dolj (58.3) counties a.s.o. (Fig. 1B). Lower shares of the active population, as compared to the country average share (54.2), were recorded in Prahova (46.8 %), Constanța (49.1 %), Brăila (49.4 %), Tulcea (51.6 %), Dimbovița (51.8 %), Neamț (51.9 %) and other counties.

The active population differentiated growth, in relation to the more efficient use of local natural and economic conditions, contributed to significant changes. Thus, in 1977, the number and share of the counties' active population, as compared to the-all country active population, were

* Paper presented at the National Congress of Geography, Bucharest, August 1984.

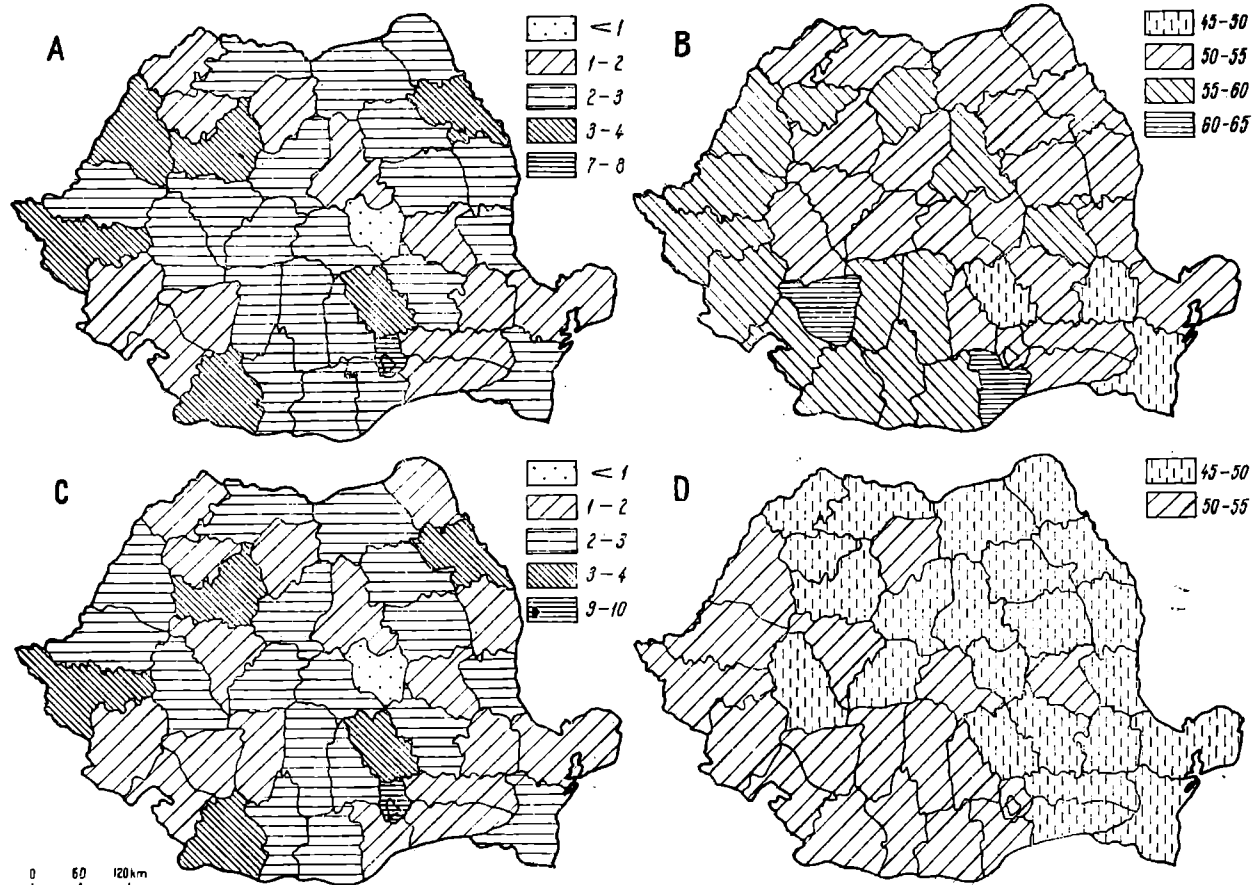


Fig. 1. — A. Active population, by counties, in 1966 (% of the all-country active population). B. Active population, by counties, in 1966 (% of the total population). C. Active population, by counties, in 1977 (% of the all-country active population). D. Active population, by counties, in 1977 (% of the total population).

highest in Bucharest (9.3 %) of the all-country's population); this was the result of amplifying the economic functions of this large urban center, which during that period had attracted a high share of the work force from other areas of the country (Fig. 1C). Dolj (3.6 %), Prahova (3.5 %), Timiș (3.3 %), Cluj (3.2 %), Iași (3.1 %), Argeș and Bihor (3.0 %) counties ranked after Bucharest. The decrease of the active population's share in the all-country active population as compared to 1966, in some counties (Dolj) and the slight rise in others (Cluj, Iași, Timiș) is the consequence of : increased mechanisation and automatization of production (Cluj, Timiș), departure of a large part of the work force (Dolj, Iași, Argeș) to other activities outside the residence county. Lowest values were recorded in 1977 by the Covasna (0.9 %), Sălaj (1.2 %) and Bistrița-Năsăud (1.4 %) counties where over the analyzed period, migration of the work force to other areas was equally strong, as a result of a weaker development of local non-agricultural activities.

The active population's share in the counties' total population recorded significant changes in 1977 as against 1966. The highest shares in 1977, as compared to the all-country mean value (50.0 % of the total population), though much lower than in 1966, were recorded in Giurgiu (53.6 %), Vilcea (53.4 %), Gorj (53.3 %), Bistrița-Năsăud (52.9 %), Brașov (52.7 %), Caraș-Severin and Vrancea (52.6 %), Argeș (52.1 %), Teleorman (51.9 %), Olt (51.8 %) counties and in Bucharest city (51.7 %) (Fig. 1D). It was noted that this category covers both counties with a higher development of non-agricultural activities (Giurgiu, Gorj, Argeș, Teleorman) and areas with a strong socio-economic development (București, Brașov). The lowest values of the active population in 1977 were found in Botoșani county (48.1 % of the total population), which is accounted for by a large migration of the work force to other counties.

The process of socialist industrialization and intensive development of agriculture determined major mutations in the *active populations' structure by main activity branches*.

Between 1966 and 1977, 1,947,479 persons migrated from agriculture and forestry to non-agricultural branches. As a result, the active population in industry and in the building sector rose by 1,649,749 persons and by 695,415 persons in the services areas. This rise was due to migrations from agriculture and the natural active population increase in this branch of activity.

The analysis of data regarding the *active population in industry* showed that between 1966 and 1977 it increased from 2,013,523 to 3,502,558 accounting for a 19.4 to 32.4 % rise in the share of this branch in the total active population.

The active population's differentiated growth in industry, higher in the developing counties and lower in those with a strong industrial basis, determined major changing in its share in the active population. In 1977 highest shares were recorded in Brașov (56.0 %), Sibiu (50.6 %), Prahova (47.2 %) and Bucharest city (44.7 %) (Fig. 2). This is a direct consequence of industry development as leading branch in the big urban centers, generating a population flow from the rural area. It was noted that the area with the highest rate of industrial activity is that skirting

the Carpathians, on both sides. In the urban centers of this zone with a well-developed industry or in the rural area where industries connected with mining, wood and processing have been set up, the active population's share in these activities is quite high. This happens in areas dominated by strong urban centers, such as Brașov, Ploiești, Pitești, where the machine-building and chemical industries contributed to the absorption of a large active population. Other zones featuring by the high rate of industrial activities are the Upper Jiu valley and the surroundings of the Reșița town. The lowest active population shares in industry, as compared to the country's mean value (32.4 % of the active population) were found in 1977 in Botoșani (14.8 %), Vrancea (16.4 %), Ialomița (16.9 %), Bistrița-Năsăud (17.4 %), Vaslui (18.5 %) etc. counties, a direct result of a higher industrialization after 1966.

The active population in agriculture fell, between 1966 and 1977, from 5,889,591 to 3,942,112 persons, contributing to a 56.8 %—36.5 % decrease of this branch in the active population.

The highest values of active population in agriculture in 1977 were found in Botoșani (64.6 % of the active population), Vrancea (60.8 %), Bistrița-Năsăud (59.1 %), Vaslui (58.7 %), Teleorman (57.3 %) and other counties, on account of a still very strong rural character, where the main economic branch is agriculture and of a high work force local potential (Fig. 3). It was found that the highest values of the active population's shares in agriculture (between 40—60 and over 60 % of the active population) were in the Moldavian Subcarpathian counties and in the Moldavia plateau (Suceava, Neamț, Vrancea, Botoșani, Iași, Vaslui counties), in the Getic Subcarpathians (Gorj, Vâlcea counties) and in the Oltenia Plain (Dolj, Olt counties). These areas are characterized by a high natural population increase. Lowest shares of the active population in agriculture were recorded, in 1977, in Brașov (11.1 %), Prahova (20.1 %), Sibiu (20.5 %), Hunedoara (22.6 %), Timiș (27.7 %) and other counties, which in the analyzed period were characterized by an intensification of non-agricultural activities.

The active population in services rose between 1966 and 1977 from 1,922,665 to 2,618,080 persons, its share in the active population soaring from 18.6 to 24.3 %.

Differentiations are still obvious at county level, reflecting the stage of turning to account the natural and economic potential. Thus, the highest active population shares in services, in 1977, were recorded in Bucharest (46.3 % of the active population) followed by Cluj and Timiș (27.6 %), Hunedoara (25.9 %), Brașov (25.7 %), Prahova (25.6 %) and other counties. The fact is due to the complex development of the big urban centers in these areas (Fig. 4). Low shares, much below the mean country value (24.5 %), but higher as against 1966, were recorded in 1977, in the counties Botoșani and Olt (16.4 %), Teleorman (16.6 %), Vaslui (18.2 %) etc., where the sharp development of industrial and building activities created new work places for services. An obvious result of this situation is the fact that in these counties, less developed and having a higher human resources potential, the degree of utilization of the latter, outside services, is still very low.

Fig. 2. — Active population in industry, by counties, in 1977 (% of the active population).

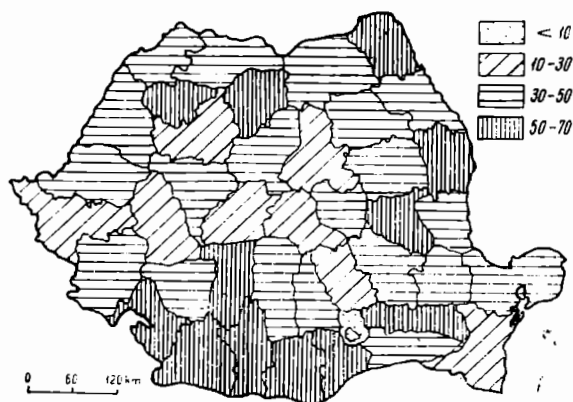
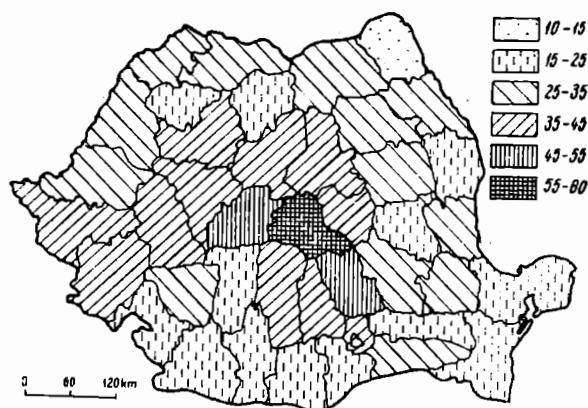


Fig. 3. — Active population in agriculture, by counties, in 1977 (% of the active population).

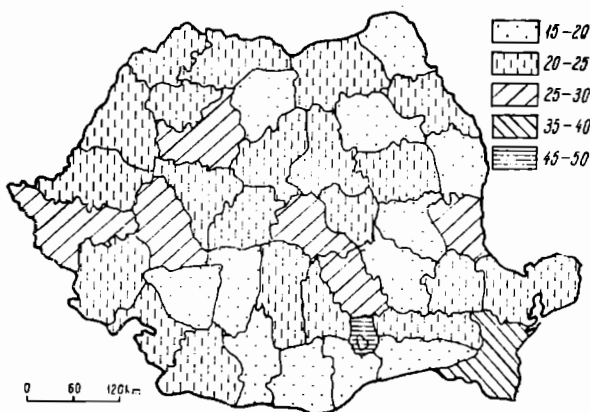


Fig. 4. — Active population in services, by counties, in 1977 (% of the active population).

The active population's structure between 1966 and 1977 has therefore recorded important changes. The active population and its present and future structure represents an extremely complex problem. Solutions could be found in the priority development of less industrialized and less urbanized counties and areas, so that they reach the level of those with a developed economy.

REFERENCES

- Ștefănescu Ioana (1971 a), *Populația activă în agricultura României oglindită de recensămintele din anii 1956 și 1966*. Revista de statistică, 8.
- (1971 b), *La répartition géographique de la population active dans l'agriculture de la République Socialiste de Roumanie*. RRGGG — Géogr., **15**, 2.
- (1975), *The migratory movement in the Socialist Republic of Romania. Causes and geographical differentiations*. RRGGG — Géogr., **19**, 1.
- Tufescu Victor, Ștefănescu Ioana (1974 a), *Deplasările interjudețene ale forței de muncă*. Probl. econ., **XXVII**, 4.
- (1974 b), *Les déplacements de la force de travail dans l'industrie de la Roumanie*. RRGGG — Géogr., **18**, 2.

Received October 4, 1985

Department of Human and Economic Geography
Institute of Geography
București

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СРР

ПЕТРЕ ДЕЙКЭ

Quelques aspects concernant l'évolution démographique de la République Socialiste de Roumanie. L'article fait l'analyse des principales mutations survenues dans l'évolution des facteurs démographiques, aux cours des dernières quatre décennies, sous l'influence des processus socio-économiques en Roumanie. On met en évidence la réduction continue de l'accroissement naturel, surtout dans le milieu rural, conséquence du mouvement migratoire interdépartemental et du changement de la structure par âge de la population. En même temps, on analyse les conséquences du rétrécissement de la base démographique dans le milieu rural sur l'évolution des établissements humains, en général, et de ceux urbains, spécialement.

Социально-экономические процессы в послевоенной Румынии вызвали существенные сдвиги в системе расселения, особенно в подсистеме городских поселений. Эти сдвиги осуществились через местные и временные различия демографических факторов. Они оказывают прямое влияние на размер миграционного движения, плотность населения, структуру сети поселений и темпы роста городов, численность трудовых резервов и др.

Происшедшие за последние четыре десятилетия сдвиги в развитии демографических факторов проявились переходом от традиционного расширенного типа воспроизводства довоенного времени с высокими показателями рождаемости и смертности к интенсивному типу с более низкими показателями. В результате, естественный прирост стал постоянно снижаться от 14—15‰ в довоенный период и непосредственно последующий до 3,9‰ в 1983 г.¹

Сравнение динамики естественного прироста в Румынии и европейских социалистических странах обнаруживает переход нашей страны от группы стран со средним уровнем к странам с приростом меньше 4‰. Одновременно выявляется разница от величины наиболее высокого прироста, которая увеличилась от 5.3 пунктов в 1950 г. до 6.3 пунктов в 1983 г. (рис. 1).

Социалистическая индустриализация явилась первопричиной ускоренного развития урбанизационного процесса. Городское население выросло за 1946—1983 гг. в 3,2 раза на фоне роста всего населения в 1,4 раза. Этот быстрый рост был достигнут провозглашением новых городов, но главным образом миграционным притоком из сельской среды. Из примерно 8 миллионов лиц городского прироста за 1946—1983 гг. собственно естественный прирост составил лишь 28%. Следовательно, сельская среда была главным источником роста городского населения, благодаря более высокому естественному приросту, как абсолютному, так и относительному. Но уже в первой половине 80-х годов городской естественный прирост в два раза превышал сельский, являясь решающим в росте всего

¹ В 1984 г. естественный прирост достиг 5,2‰.

населения, так как сельский естественный прирост был целиком поглощен городом.

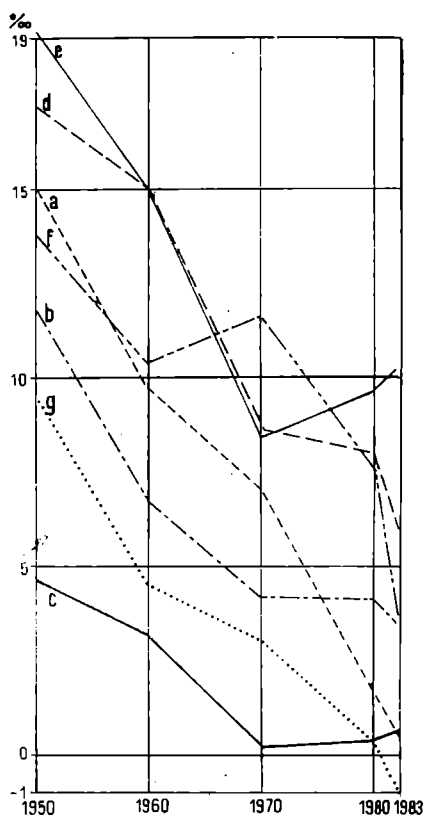


Рис. 1. — Динамика естественного прироста в некоторых европейских социалистических странах.

а) Болгария; б) Чехословакия; в) ГДР; г) Югославия; д) Польша; е) Румыния; ж) Венгрия.

Такое положение имеет много последствий на демографическую эволюцию и систему расселения. Во многих уездах миграционные ресурсы сельской среды, когда-то значительные, сократились ощутительно. Одновременно изменилась возрастная структура сельского населения в сторону увеличения на 1/4 к 1977 г. против 1956 г. лиц старше 40 лет, характеризующихся территориальной неподвижностью и отсутствием воспроизводительной способности. В то же время сокращение городского естественного прироста в сочетании с уменьшением сельского миграционного притока может привести к ослаблению темпа роста населения городов, если исключается возможность объявления новых городов. Таким образом, потребности роста городов и имеющиеся ресурсы сельской среды приходят в противоречие.

Изложенное выше общегосударственное положение наблюдается в различных формах и на уездном уровне, в зависимости от территориальных особенностей демографического процесса и урбанизации. Наиболее яркие региональные различия обусловлены колебаниями рождаемости. На фоне сокращения в 1,9 раза рождаемости и в 4,4 раза смертности к концу периода 1968—1983 гг. степень различия между уездами повысилась.

С точки зрения демографической эволюции уезды можно рассматривать в качестве открытых систем, в которых структура представлена поселениями, а входы и выходы реализуются через междуездное миграционное движение, а национальную систему расселения как закрытую систему, если исключить внешнее миграционное движение.

В зависимости от пространственной асинхронности в динамике рождаемости и естественного прироста можно выделить три региональных типа воспроизводства населения (рис. 2).

Первый тип, близкий к простому воспроизводству, с рождаемостью от 10 до 15‰ и естественным приростом ниже 5‰, охватывает примерно 64% населения страны. Ареал этого типа включает уезды Кришаны, Баната, западной и центральной Трансильвании, Олтенции и Мунтении.*

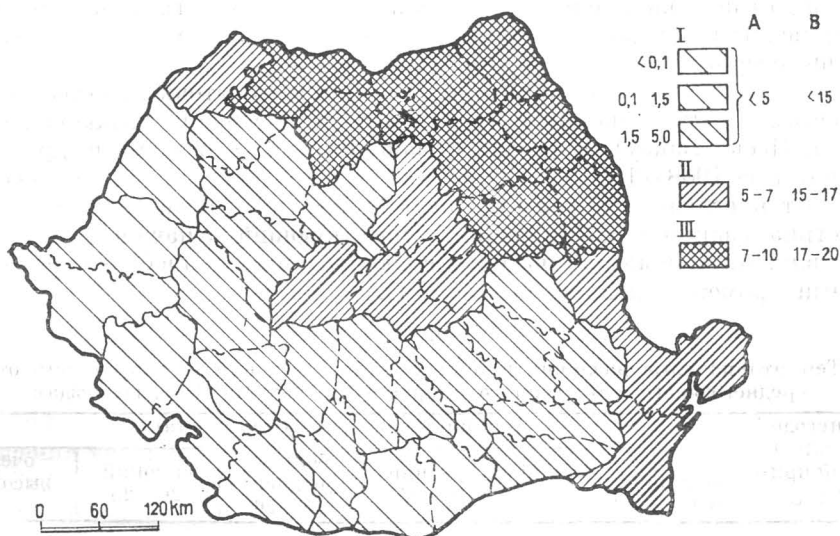


Рис. 2. — Демографические типы по естественному приросту (А) и рождаемости (В) в‰.

В рамках этого ареала выделяются уезды с естественным приростом ниже 1,5‰ (Бихор, Караш-Северин, Мехединц и Долж) и даже отрицательным (Арад, Тимиш, Телеорман, Джурджу).

На противоположном полюсе, с рождаемостью от 17 до 20‰ и естественным приростом от 7 до 10‰ находятся Марамуреш и Молдова (за исключением уездов Вранча и Галац), характерный тип для 1/5 населения страны. Благодаря более высокому естественному приросту этот ареал дает более 2/5 всего прироста населения страны.

Недостаточный темп роста городов, по сравнению с имеющимися демографическими возможностями деревни приводит к значительному оттоку населения этого ареала к другим зонам страны. Ограничение этого процесса возможно лишь путем более усиленной урбанизации, а также расширения возможностей занятия трудовых ресурсов в несельскохозяйственных секторах.

* В этом ареале наблюдаются самые значительные сокращения естественного прироста — до 16 раз (Бухарест) и даже 28 раз (уезд Караш-Северин).

Между этими крайними типами находится третий, промежуточный, охватывающий 8 уездов, расположенных в южной и восточной Трансильвании, в Добрудже и южной Молдове, где рождаемость колеблется от 15 до 17‰, а естественный прирост — от 5 до 7‰. Наблюдаемая тенденция медленного снижения этих показателей в последние годы приведет к включению этих уездов в первый тип воспроизводства, охватывая таким образом около 3/4 населения страны.

Зависимость между естественным приростом и ростом населения выражается в уездах по-разному. Уезды с наиболее значительным ростом населения реализовали его, главным образом, за счет миграционного притока (например, уезды Брашов, Констанца, Ковасна, Дымбовица, Тимиш, Бухарест). В других случаях значительный размер механического роста не может перекрыть низкий уровень естественного прироста, что приводит к замедлению роста населения (например, в уездах Арад и Караш-Северин).

С другой стороны, выделяются уезды с избыточным естественным приростом, не отражающимся на общем росте населения (исключая уезды Сучава, Яссы, Бакэу). В уездах Сэлаж, Васлуй, Васлуй и др. кумулируемый за 1968—1983 гг. прирост в 2,8—3,5 раза превышает абсолютный рост населения. К тому же надо отметить и более низкий уровень индустриализации и урбанизации, существующий в начале периода, которые влияют на демографическую эволюцию населения в более продолжительный промежуток времени (табл. 1).

Таблица № 1

Территориальные различия в темпах роста населения в зависимости от среднегодового естественного прироста за 1968—1983 гг. по уездам

| Среднегодовой естественный прирост (‰) | Динамика населения (темпы роста) | | | | | |
|--|---|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--|--------------------------|
| | очень низкий 0,1—5 | низкий 5—10 | средний 10—15 | больше среднего 15—20 | высокий 20—25 | очень высокий св. 25 |
| очень низкий ниже 5 | Арад * | | Караш-Северин * | Тимиш * | | Бухарест |
| низкий 5—8 | Телеорман | Мехединц ** | Бихор Долж | Хунедоара | | |
| средний 8—10 | Сэлаж ** Кэлараш ** Джурджу ** Яломица | Алба | Олт Вылча | Клуж | Горж | Брашов * |
| больше среднего 10—12 | | Муреш ** Бузеу ** Вранча ** | Сату Маре | Брэила | Арджеш Дымбовица * Харгита Прахова Сибиу | Констанца * Ковасна * |
| высокий 12—15 | Ботошань ** | | Бистрица-Нэсэуд Тулча ** | Нямц Сучава ** | Марамуреш | Галац |
| очень высокий св. 15 | Васлуй ** | | | Бакэу ** | Яссы ** | |

* Уезды со значительным миграционным сальдо.

** Уезды с избыточным естественным приростом.

Динамика населения, характеризованная чаще всего сокращением демографической базы, оказывает комплексное влияние на расселение. В то же время становится очевидным, что усиление различий в темпе роста населения разных уездов и ареалов делает невозможным однообразное разрешение демографических проблем.

Изменение территориальных структур экономической базы ведет к изменениям в структуре населения и затем расселения, проявляющего определенную инертность, в зависимости от величины поселений. Так, например, среди городских поселений наиболее существенные изменения имеют место на уровне крупных городов и городских агломераций.

В рамках национальной системы расселения наиболее яркие изменения относятся к соотношению между городскими и сельскими поселениями. Численность городов увеличилась с 152 в 1948 г. до 237 в настоящее время, т.е. рост на 2/5, в то время, как численность сельских поселений сократилась за 1956—1983 гг. на 14%, т.е. более, чем на 2 000 сел. Большинство этих сел перешли в состав городов или других сельских поселений.

Демографическое положение, особенно миграция вызывает процесс усиления концентрации и контрастности в росте поселений разной величины.

В рамках городов наблюдается пропорциональность темпа роста городов по величине до уровня 50—100 тыс. жителей, имеющих наиболее высокий темп роста. Что касается абсолютного роста населения за 1966—1983 гг., более 1/2 его был поглощен крупными городами, в то время как города с менее 10 тыс. жителей получили лишь 5,7 этого роста. В этих условиях имеет место усиление моноцентризма городской сети путем повышения удельного веса населения уездных центров от 62,7% в 1966 г. до 68,3% в 1983 г.

Такой же процесс усиления контрастности имеет место и в сельской среде по мере усиления миграционного процесса и сокращения людских ресурсов. Вообще увеличивается население сельских поселений с благоприятным экономико-географическим расположением на перекрестке или вдоль основных транспортных магистралей, вблизи крупных городов или получивших значительное промышленное развитие. Так, например, за 1966—1983 гг. наблюдается рост населения сельских поселений в подкарпатской зоне. Также, вокруг таких городов, как Бухарест, Брашов, Питешть, Сибиу и др., встречаются обширные зоны роста сельского населения. А в зонах добывающей и металлургической промышленности (долина Жiu, Хунедоара, Караш-Северин) наблюдается сокращение сельского населения.

Указанные аспекты замедленной эволюции населения вызывают вопрос: останется ли настоящая сеть расселения не затронутой во всех звеньях в смысле ее стабилизации или же произойдет концентрация населения в тех поселениях, которые обладают в наиболее высокой степени выгодным экономико-географическим положением, соответствующими экономической базой и инфраструктурой.

Оптимальное разрешение в смысле устранения диспропорций между разными категориями поселений возможно лишь в рамках местных или региональных систем расселения.

ЛИТЕРАТУРА

- * * * *Recensământul populației și al locuințelor din ianuarie 1977*, D.C.S., București, 1980.
- * * * *Anuarul statistic al R. S. România, 1969 — 1984*.

Получена 22 января 1985

*Лаборатория экономической географии
Институт Географии, Бухарест*

THE FUNCTIONAL CLASSIFICATION OF THE CITIES AND TOWNS IN ROMANIA ACCORDING TO QUANTITATIVE CRITERIA

SILVIU NEGUȚ

La classification fonctionnelle des villes de Roumanie d'après des critères quantitatifs. Cette étude réalise une typologie fonctionnelle des villes roumaines au niveau de 1980, à partir des critères suivants : *démographiques* (grandeur du nombre d'habitants des villes), *sociaux-économiques* (structure de la population active, c'est-à-dire poids de la population occupée dans les trois grands secteurs de base : industrie, services, agriculture) et *complexes* (degré de développement déméo-économique, social et culturel des villes réuni dans un indicateur unique « niveau de développement », résultant d'un set de dix-sept indicateurs et établi par la méthode de hiérarchisation selon de multiples critères, ORDOPT, sur ordinateur : l'algorithme de cette méthode a été présenté par l'auteur dans la même revue, respectivement au numéro 28 de 1984, pages 33—38. L'auteur distingue notamment quatre grandes classes (types) de villes et plusieurs sous-classes (sous-types) : *villes complexes polarisatrices* (ayant deux sous-classes : de 1^{er} et respectivement de 2^o rang), *villes polyfonctionnelles* (ayant deux sous-classes : *centres d'équilibre zonal* et *centres d'équilibre local*), *villes spécialisées* (ayant trois sous-classes : *villes industrielles*, *villes à services*, *villes agricoles*) et *villes en quête d'un équilibre fonctionnel*. La typologie réalisée indique la „situation” ou „l'état” de chaque ville ou de chaque catégorie de villes du réseau urbain et, dans le même temps, de la hiérarchie urbaine du pays, constituant ainsi un facteur essentiel de l'organisation de l'espace géographique, du développement et de l'amélioration continue de la répartition territoriale des forces de production.

As early as the mid-sixties, scientific studies in geography were already believed “to have undergone a marked shift of focus from the morphological concept to the functional one” for the simple reason that “function was, we might say, the profession performed by the city : it was its very *raison d'être*, the form perceived from the outside” (J. Beaujeu-Garnier, G. Chabot, Romanian edition, 1971, p. 110). In fact, functional classifications appeared as a necessity imposed by practice ; since it was through them that it became possible to define the socio-economic features of a city or of an urban network and to single out the specific role of each socio-economic element. Or, as a Polish geographer put it, “the typological functional classification, associated with a hierarchic arrangement of cities and towns, greatly contributed to a better understanding of the spatial structure of habitats and of the formation of urban networks and eventually enabled us to forecast urban expansion and urban improvement” (J. Kostrowicki, p. 358).

In point of functional classification of cities, the study published by the American geographer Chauncy D. Harris in 1943 is generally taken as a turning point. In fact, the first classification of the kind had already been made six years earlier by another American geographer, William F. Ogburn (*Social Characteristics of Cities*, Chicago, 1937). Yet, the first functional classification of towns and cities belongs to the German geographer

Walter Christaller (1939), at least in terms of methodological approach; his ideal table of distribution of central places in South Germany identified seven types of "central places". Prior to those attempts, the classification of cities had been made only according to their geographical position, to certain demographic indicators (especially the total number of inhabitants), or to some morphological aspects.

During the past two decades, functional classifications became more diversified as regards the number and types of relevant characteristics/variables (indicators), as well as the level of particularization or generalization. For instance, functional classifications have been made involving 40 or even more variables which cover a wide range of demographic, economic, social and cultural features, or, on the contrary, focusing on a specific field (e.g. the characteristics of the coloured population in American urban centres, the socio-economic uses assigned to urban areas, etc.). Among the Romanian functional classifications made on the basis of quantitative values of the socio-economic structure of the employed population, worth mentioning are especially those by I. Sandru, V. Cucu, P. Poghire (1961, 1963), V. Cucu (1970), I. Measnicov (1970), I. Measnicov, I. Hristache, Vl. Trebici (1973, 1977).

Benefiting from the experience gained by such previous studies and relying on the general principle according to which any functional classification (grouping) seeks "to minimize within-group differences and to maximize those between groups" (C. A. Moser, W. Scott, 1961, Br. J. L. Berry, 1966), this study proposes to outline a typology of the Romanian towns and cities for the year 1980 by combining criteria which indicate the place and the status of cities within the urban network and also within the country's urban hierarchy. The following criteria have been applied (fig. 1):

— *demographic* (size of city population) : big (over 100,000); *medium-sized* (20,000–100,000), divided into two groups : larger-medium from 50,000 to 100,000 and lesser-medium from 20,000 to 50,000; and small (under 20,000);

— *socio-economic* (structure of the active population, share of the population employed in the three basic branches) : industry (I) — services (S) — agriculture (A), obtained by the triangular diagram method (representation in an equilateral triangle of the structure of the employed population at the last census in Romania, 1977) for the three great branches;

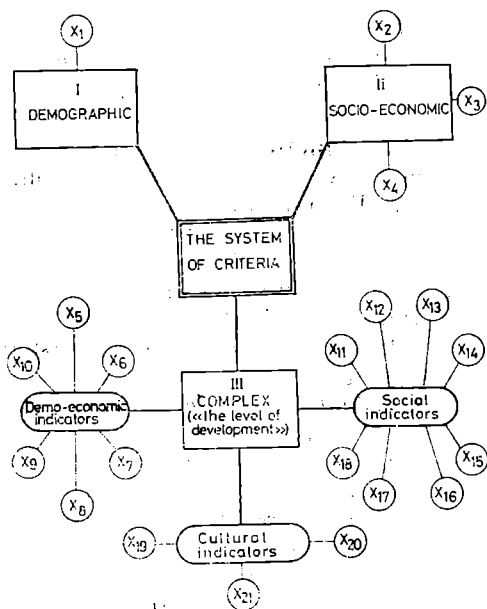
— *complex* : the demo-economic, social and cultural level of development described by a single indicator, « *level of development* » (Gh. Șerban, 1971), or « *aggregate economic power* », or « *total functional size* » (Br. J. L. Berry, 1972, p. 17). The « *level of development* » has been established by the ORDOPT multiple-criteria hierarchic arrangement*, a method of ordinal classification of objects or, in mathematical terms, a method of comparing a set of objects depending on a set of parameters, which allows a superior interpretation of statistical data (17 indicators in this case) and produces a single indicator for the complex characterization

* The relevant algorithm is presented in S. Neguț, *La hiérarchisation des villes de la Roumanie par la méthode « ORDOPT »*, RRGG, **Géogr.**, 23, 33–38.

of the studied geosystems (specifically, of the urban sociogeosystems). It uses a specific calculation methodology. Three great classes have been individualized, their *écart* being settled by dividing the hierarchy of the 236 Romanian cities and towns into three sectors of equal extent and by

Fig. 1. — SYSTEM OF CLASSIFICATION CRITERIA: I. Demographic:

X_1 — population of cities; II. Socio-economic: X_2 — share of population employed in industry; X_3 — share of population employed in services; X_4 — share of population employed in agriculture; III. Complex (17 variables included in a single indicator: «level of development»): X_5 — growth of city population between 1948 and 1980; X_6 — population density; X_7 — share of active population; X_8 — growth of working personnel between 1970 and 1980; X_9 — gross industrial output per capita; X_{10} — labour productivity in industry; X_{11} — density of urban transit routes; X_{12} — transit passengers per 1,000 inhabitants; X_{13} — sales of goods per capita; X_{14} — worth of services per capita; X_{15} — newly built apartments per 1,000 inhabitants between 1970 and 1980; X_{16} — area of parks and lawns per capita; X_{17} — hospital beds per 1,000 people; X_{18} — number of people for one medical doctor; X_{19} — radio and television subscribers per 1,000 people; X_{20} — cinema, theatre seats per 1,000 people; X_{21} — elementary and high-school students per 1,000 inhabitants.



bringing together the corresponding cities: high level of development (cities occupying the positions 1—78 in the hierarchy), medium (79—156) and low (157—236).

THE GENERAL TYPOLOGY

I. Complex polarizing cities: 43 cities [big and larger-medium, all of them having also an administrative function as county seats, lesser-medium ones, also county seats, with 50—70 % of the population employed in industry and at least 25—30 % in services, and usually having a high «level of development» (ranks 1—78); and a few towns (only 4 out of 43) having a medium «level of development» (ranks 79—156)] with two sub-types:

1. Complex polarizing cities of rank I (big cities, 18 in number):

— with high level of development (17 cities); e.g. Ploiești has 58.8 % of its population employed in industry and in construction (I), 39.2 % in services (S) and rank (R) 2 within the «level of development» multiple-criteria hierarchic arrangement;

— *with medium level of development* (only one town); Arad : I—59.4 %, S—34.4 %, R—107, the only big town having a medium «level of development».

2. *Complex polarizing cities of rank II* (medium-sized cities, all having the rank of municipality and being county seats : 25 cities) :

— *with high level of development* (22 cities ; e.g. Slatina : I—58.7 %, S—37 %, R—3) ;

— *with medium level of development* (3 cities ; e.g. Giurgiu : I—59.1 %, S—35.2 %, R—96).

II. *Polyfunctional towns* (they have differentiated functions, but, due to their low number of population, they have less power and implicitly a more limited influence in the territory) : 71 towns (lesser-medium and small, having 50—70 % of their population employed in industry and at least 25—30 % in services, mostly with medium level of development), with two sub-types :

3. *Polyfunctional towns centres of zone balance* : 29 (lesser-medium towns, usually with high and medium «level of development») :

— *with high level of development* (10 towns ; e.g. Mangalia : I—48.1 %, S—45.7 %, R—17) ;

— *with medium level of development* (14 towns ; e.g. Sighişoara : I—67 %, S—27.5 %, R—85) ;

— *with low level of development* (4 towns ; e.g. Sebeş : I—63.5 %, S—27.6 %, R—160).

4. *Polyfunctional towns centres of local balance* (their lesser size and functions do not allow them to have a significant influence in the territory) ; 42 towns (only small ones, and usually with a medium or low «level of development») :

— *with high level of development* (7 towns ; e.g. Dr. Petru Groza : I—61.7 %, S—35.9 %, R—13) ;

— *with medium level of development* (21 towns ; e.g. Pucioasa : I—63.5 %, S—29.7 %, R—83) ;

— *with low level of development* (15 towns ; e.g. Vlăhiţa : I—63.8 %, S—20.2 %, R—159).

III. Specialized towns

5. *Industrial towns* : 33 (irrespective of the size of the town — in fact, small and medium-sized — they have more than 70 % of their population employed in industry ; usually with low or medium «level of development») :

— *with high level of development* (7 towns ; e.g. Victoria : I—73.7 %, R—28 ; Hunedoara : I—71.4 %, R—51) ;

— *with medium level of development* (11 towns ; e.g. Fieni : I—74.7 %, R—112) ;

— *with low level of development* (15 towns ; e.g. Căvnic : I—82.8 %, R—195).

6. *Services towns*: 16 (irrespective of the size of the town — in fact all of them, except for the city of Constanța, are small — have more than 50% of their population employed in services; usually they have a medium and high «level of development»; except for two towns, Eforie and Băile Tușnad, which are typical services towns, all have over 25% of their population employed in industry, being practically industrial and services towns):

— *with high level of development* (7 towns; e.g. Băile Govora: S — 62.4%, R — 1);

— *with medium level of development* (6 towns; e.g. Predeal: S — 67.5%, R — 81);

— *with low level of development* (3 towns; e.g. Techirghiol: S — 53.4%, R — 208).

7. *Agricultural towns*: 9 (small towns with low «level of development», having more than 50% of their population employed in agriculture; though they tend to become agroindustrial towns, since the share of population employed in industry grew 2—4 times between the censuses of 1966 and 1977, none of them has as much as one quarter of the population employed in industry, with only one exception); e.g. Darabani (A — 66.1%, R — 214).

IV. *Towns in quest of functional balance*: 64 towns (usually small — only 8 of 64 are lesser-medium — and with low and medium «level of development», none of them having as much as 50% of the population employed in one of the basic branches; most of them are towns whose population, employed in agriculture, decreased significantly in favour of the other two basic sectors; many of them have acquired the status of towns quite recently, in 1968):

— *with high level of development* (8 towns; e.g. Nășăud: I — 33.6%, S — 37.6%, A — 28.8%, R — 21);

— *with medium level of development* (23 towns; e.g. Costești: I — 30.1%, S — 34.6%, A — 35.3%, R — 142);

— *with low level of development* (33 towns; e.g. Curtici: I — 26.1%, S — 32.1%, A — 41.3%, R — 235).

This functional typology can go into further detail, operating, for instance, with the concept of the «level of development». For example, the *complex polarizing cities of rank I* (in fact, the big cities having more than 100,000 inhabitants) are all — with one exception, Arad — of high «level of development» (ranks 1—78), but few of them (only 4) are impelled by all three categories of factors; as a rule, it is only two of them (either the economic and social factors — 7 towns, or the social and cultural ones — 2 towns), or just one category (the social factors, which hold the greatest share in the total number of indicators: 4 towns).

At such a level of detail, the classification would show the following picture (fig. 2).

COMPLEX POLARIZING CITIES

1. *Complex polarizing cities of rank I:*
 - 1.1. *with high level of development of all three categories of factors (demo-economic, social, cultural)*
 - 1.2. *with high level of development of two of the three categories of factors*
 - 1.2.1. *with high level of development of the demo-economic and social factors*
 - 1.2.2. *with high level of development of the social and cultural factors*
 - 1.3. *with high level of development of one category of factors (the social ones)*
 - 1.4. *with medium level of development of all three categories of factors.*

A similar detailed analysis can be applied to the other types of towns, producing more than 30 sub-types, i.e. one per three urban centres on the average. In fact, classification should make it possible both to limit the classes and subclasses (in our case to only four) and to increase their number (in our case over 30).

Such a functional classification points to the fact that, at the level of 1980, Romania had a category of cities (big and medium) with a high and complex degree of development, which had generally received more attention from the decision-making factors in the years of socialist construction (especially due to their political-administrative function) with a view to strengthening their status as polarizing centres. The classification can also be helpful in substantiating options and decisions concerning the emplacement of various (economic, social, cultural) units or the priority development of a given type of town, of a given type of town in a certain direction, and even concerning the transfer of one or several urban centres from one category into another, in accordance with the types of optimal towns or categories of desirable towns (and the numerical distributions of urban centres belonging to every category). Therefore, this kind of functional classification of cities and towns on a quantitative basis may represent, at a given moment, an essential element in the organization of national territory and in the continuous development and improvement of the distribution of productive forces all over the country.

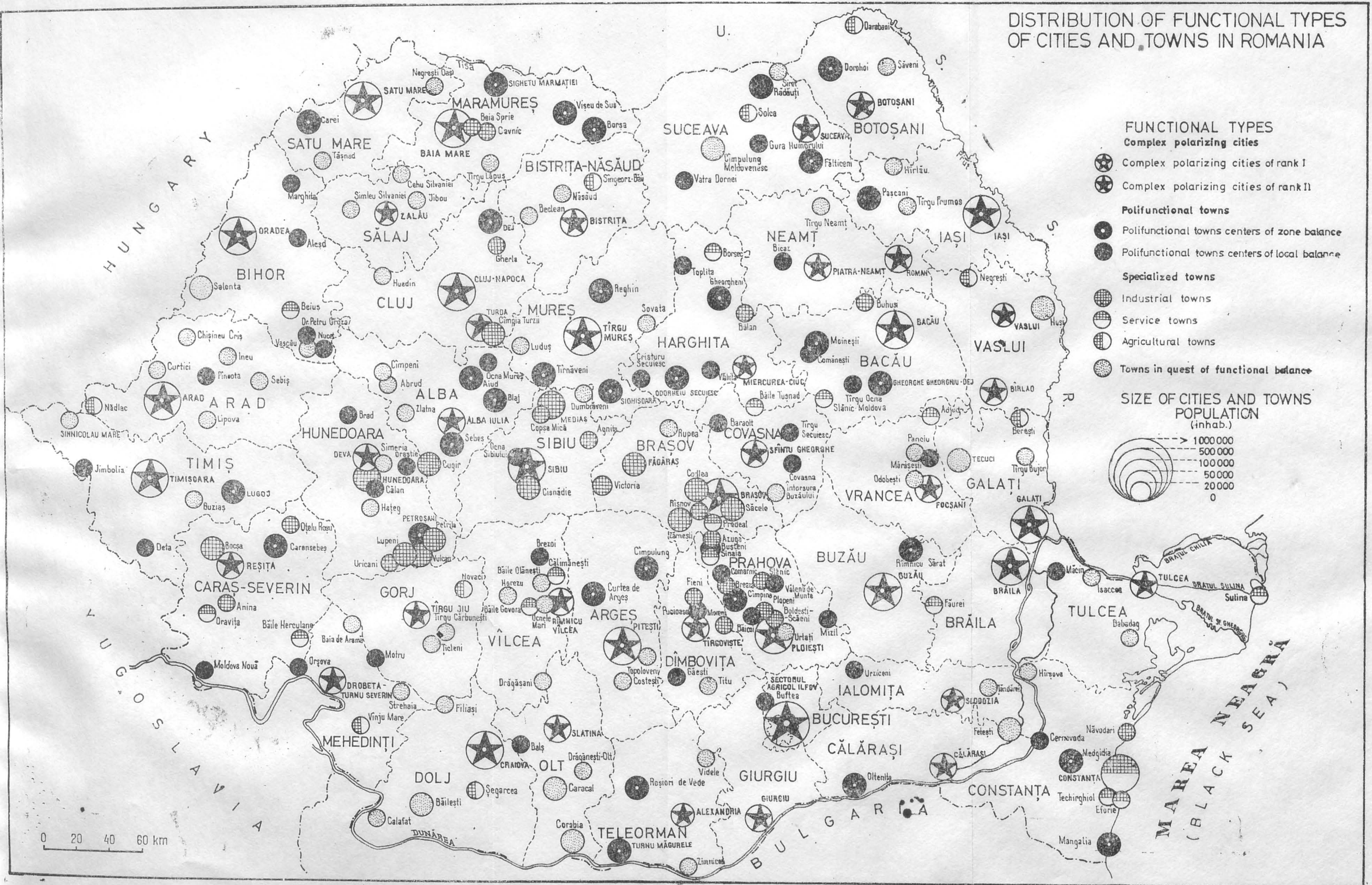
REFERENCES

- Andrescu Gabriel (1981), *Clasificarea ordinară a obiectelor*, Rev. statistică, **XXX**, 8.
- Deaujeu-Garnier Jacqueline, Chabot Georges (1971), *Geografia urbană*, Ed. științifică, București.
- Cucu Vasile (1971), *Orașele României*, Ed. științifică, București.
- Kostrowicki Jerzy (1975), *Un concept fondamental: l'organisation de l'espace*, Rev. internat. sci. soc., UNESCO, **XXVII**, 2.
- Measnicov Ioan, Hristache Ilie, Trebici Vladimir (1977), *Demografia orașelor României*, Ed. științifică și enciclopedică, București.
- Neguț Silviu (1984), *La hiérarchisation des villes de la Roumanie par la méthode «ORDOPT»*, RRGGG — Géogr., **28**.
- Saphier Ignat, Rusu Aurelian (1971), *Algoritm de ordonare a unei mulțimi finite de obiecte pe baza caracteristicilor comune*, Rev. statistică, **XXX**, 8.
- Șandru I., Cucu V., Pogăre P. (1963), *Contributions géographiques à la classification des villes de la R. P. Roumaine*, Analele Univ. „Al. I. Cuza”, Științe naturale, **VII**, 2.
- * * * (1972), *City Classification Handbook: Methods and Application* (Brian J. L. Berry ed.), John Wiley, New York.

Received December 28, 1984

Scientific and Encyclopaedic
Publishing House București

DISTRIBUTION OF FUNCTIONAL TYPES OF CITIES AND TOWNS IN ROMANIA



TÉMOIGNAGES SUR GEORGE VÂLSAN (à l'occasion du centenaire de sa naissance)

ROBERT FICHEUX

Comment pourrais-je ne point apporter ma modeste contribution à l'hommage que les géographes roumains rendent cette année à G. Vâlsan ? Sans doute le nombre est restreint de ceux qui l'ont personnellement connu. J'ai le privilège d'être de ceux-là. Tandis que de plus jeunes peuvent dire ce que fut l'œuvre scientifique et didactique du fondateur de la géographie physique en Roumanie, je puis rappeler quelques souvenirs sur l'homme que j'ai eu la chance de rencontrer.

C'est en 1921 que je lui fus présenté, comme assistant d'Enim. de Martonne. Il m'accueillit à l'Institut de géographie de Cluj : « Soyez le bienvenu, Ficheux, nous sommes l'un et l'autre les élèves du même Maître ; nous travaillerons ensemble ». Quelle délicatesse dans ces quelques mots ! Car je n'étais qu'un débutant inexpérimenté et lui déjà un Maître renommé, docteur et premier professeur de géographie à la Faculté des Sciences de Cluj, la Strasbourg de la Roumanie.

Il tint vite parole et suivit mes premiers pas dans mon approche des Monts Apuseni dont je devais étudier la partie orientale pour mon diplôme d'études supérieures (aujourd'hui Maîtrise) : domaine assez mal limité, entre Cluj et Zlatna où peu de gens pouvaient s'exprimer en français ; or j'ignorais le roumain et le hongrois ; il me confia aux soins de Florinescu, de Sălăjean, de Rodeanu à qui j'exprime ici ma reconnaissance. Au retour de chaque excursion, il m'interrogeait sur mes observations, apaisait les difficultés de tous ordres que je rencontrais, m'encourageait. Par deux fois, louant à ses frais une auto il m'accompagna sur le terrain il ne se déplaçait que lentement, vite fatigué, le visage en sueur : une fois vers Feleac, une autre jusqu'à Huedin. C'est au retour de cette seconde randonnée qu'il me fit visiter l'une de ces pittoresques églises de bois qui, plus tard firent l'admiration d'Auguste Perret, l'auteur du Théâtre des Champs Élysées à Paris. Il parcourut l'humble cimetière, s'adossa aux poutres noircies de l'église et dit : « Ah, dormir à l'ombre de cette église ! » Pour la première fois j'entrevis son drame personnel, sa santé précaire opposée à son désir de travail et de création, son extrême sensibilité, son âme de poète.

Dès lors il m'invita plus souvent chez lui, dans cette petite maison paysanne de la strada Clincilor (existe-t-elle encore ?) havre de silence et de paix frais, discret comme ses habitants. Dans la journée je le sentais tendu : il avait abandonné à M. de Martonne son vaste bureau, tout aux aguets des désirs ou des souhaits de son « Maître » parfois exigeant. Il ne faisait plus que quelques cours que je suivais non sans difficulté pour le langage, mais dont j'admiraais la facture, la simplicité du ton, les fré-

quentes et évocatrices comparaisons, les exemples concrets pris en Roumanie ou à l'étranger. Il était un remarquable pédagogue, aimant l'enseignement et le voulant attrayant, précis et formateur... Vers le soir je le raccompagnais jusqu'à chez lui, et tandis qu'à pas feutrés sa mère nous offrait la *dulceața* et le verre d'eau traditionnels, il aimait égrener ses souvenirs de Paris. Il me racontait ses trouvailles de la Bibliothèque Nationale, le plaisir qu'il éprouvait à revenir à pieds jusqu'au quartier latin où il habitait ; c'était l'heure où bureaux et magasins se vidaient et il se mêlait à la foule anonyme « petit fêtu de paille emporté par le torrent » (l'expression est de lui) ; il admirait les jeunes parisiennes « qu'un rien habille » et qui d'un simple détail du costume, d'une fanfreluche, « savait se donner une personnalité ». Parfois il s'arrêtait sur le vieux pont Henri IV pour voir la Seine ocreuse sous le soleil couchant, car il était sensible à la couleur. Il me rappelait ses longues flâneries sous les galeries de l'Odéon où, à cette époque, la librairie Flammarion étalait ses trésors. Ou encore ses allées et venues dans le Jardin de Luxembourg surtout après une forte averse : il venait y constater les effets du ruissellement sur le sol plus ou moins ferme, sur les sables qu'on répandait ici ou là : petites vallées, cascates, méandres, jusqu'aux deltas au bord des flaques d'eau : bref une géomorphologie en miniature... De ce Paris « qui travaille », il a laissé des pages admirables que j'ai lues souvent à mes élèves et aussi à nombre d'étrangers pour qui Paris n'est que Pigalle, Sodome et Gomorrhe.

Et brusquement il mettait fin à ses rêveries et me montrait ses propres travaux, ses dessins successifs, remaniés longuement et qui sont de petits chefs-d'œuvre. Il me rappelait alors les vers de Boileau :

« Vingt fois sur le métier remettez votre ouvrage
Polissez-le sans cesse et le repolissez. »

Quelle patience, quelle minutie, quelle précision dans l'élaboration d'une étude quelconque ! Sa *Cîmpia Română* en est le merveilleux témoignage qu'admirait Emm. de Martonne, fier de son disciple ; de même sa „*Valea Prahovei*”. Que pourrait-on encore glaner là où est passé Vâlsan ?

Mais nos entretiens dépassaient les exemples et les conseils. Il tenait alors à me faire comprendre la Roumanie nouvelle, les difficultés qu'engendrait le rattachement de l'Ardeal au « Vieux Royaume », l'irréductibilisme magyar, le manque de cadres, les obstacles que lui-même rencontrait sur sa route, et aussi les espoirs qu'il mettait dans une jeunesse ardente mais qu'il fallait préparer à un rôle exaltant. Il souhaitait alors voir s'établir des relations plus suivies entre étudiants roumains et étrangers ; j'ai mieux compris alors l'importance pour lui des fameuses Excursions de 1921 sous la conduite d'Emm. de Martonne (et V. Mihăilescu en a décrit l'intérêt) ; la participation de cinq étudiants français, suivie de la fondation de l'Institut français de hautes études en Roumanie, répondait à sa politique ; il eût souhaité plus de boursiers géographes comme l'avaient été S. Mehedinți, lui-même, V. Tufescu et T. Morariu lui dut d'avoir fréquenté l'Institut de géographie de Paris. Et il concluait en ardent patriote : « On meurt à vivre en vase clos ; que serait devenue Rome sans la Grèce, la France de la Renaissance sans l'apport italien ? »

Enrichissants entretiens que je ne me lassais pas d'accepter et qui se déroulaient dans la confiance la plus totale : ceux d'un Mentor plus que sympathique et d'un Télémaque admiratif.

Je l'ai revu plus tard, à plusieurs reprises, à Paris dans cet hôpital où il dû subir de pénibles interventions chirurgicales. Une photographie me le montre, en pyjama, assis sur une murette du jardin, au soleil, souriant ; il accueillait avec plaisir les « douceurs », les revues ou les livres que je lui apportais. Alors nous évoquions Bucarest, ses parents, ses étudiants ; il faisait des projets... mais aussi il s'intéressait à mon enseignement, à « mes Apuseni » et renouvelait ses conseils : « soyez minutieux dans le travail cartographique, prudent dans vos hypothèses, objectif à l'égard d'autres chercheurs ». Il estimait trop étendu le domaine de recherches que mon Maître m'avait confié et trop complexe, mais ajoutait-il « vous aurez peut-être la possibilité d'aboutir, comme De Martonne dans les Alpes de Transylvanie, à des conclusions neuves que les études locales ne peuvent donner ». Par la suite j'eus souvent l'occasion de penser qu'il avait raison. L'ouvrage que j'aurai mis plus de soixante années à parfaire lui doit beaucoup. De même son exemple me guida lorsqu'en 1935 je fus appelé à lui succéder temporairement à l'Université de Cluj. De Bucarest il m'adressa, comme E. Racovița, un télégramme de bienvenue. Ce fut comme un adieu, car je ne le revis plus. Mais je lui dois une immense reconnaissance et je me flatte d'avoir connu un être exceptionnel, de rare qualité, patriote averti, poète sensible, géographe et ethnologue éminent, penseur cultivé, homme de grand cœur qui, par sa seule sympathie, sut me faire comprendre et aimer son pays.

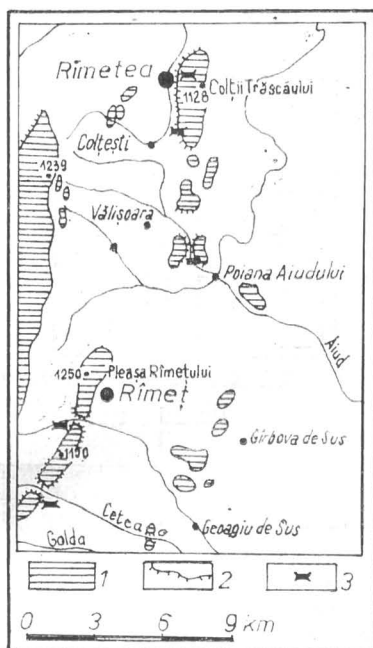
QUELQUES OBSERVATIONS SUR DES ÉBOULIS TRIÉS ASSOCIÉS À DES MASSIFS CALCAIRES ISOLÉS DANS LES MONTS DE TRĂSCĂU

PAUL VASILE PREDA

Some considerations on associated debris with isolated calcareous pitches from the Trăscău Mountains. Different forms of debris with evident grading are associated both spatially and genetically with some isolated calcareous pitches from the Trăscău Mountains. The parting plans of the calcareous pitches facilitate the breaking-out of angular polyhedral bits with relative high isometry. Though there exists a large dispersion in the values of the average weight of the debris elements within the same altimetric level, the correlation of the average values of this (G_m) with the difference of elevation (ΔH), measured at the basis of accumulations, presents an exponential regression of the following kind: $\Delta H = 800 \cdot G_m^{-0.854}$. Within the debris accumulations the existing elements are disposed at the same level with the basis plan, inclining to the opposite direction from that of transport (especially at those which rest exactly on the bedrock), or in the same direction (especially at the accumulations which parasite the apex of the previous generations of rocks).

L'apparition des versants escarpés, l'absence de végétation arborescente compacte et la macrogélivité accentuée font de certains massifs calcaires isolés des Monts de Trăscău, dans le contexte climatique actuel (où surgissent périodiquement de séquences à raisonance péri-

Fig. 1. — L'esquisse des massifs calcaires étudiés dans les Monts de Trăscău. 1, Massifs calcaires isolés; 2, escarpements; 3, points d'observation sur les accumulations des gélifractions.



glaciaire) la zone de déploiement du processus de modelage cryonival complexe, bien qu'altimétriquement ils ne dépassent pas 1200 m (Fig. 1).

Les accumulations déludio-colluviales anciennes ou récentes qui apparaissent dans des formations très variées (cônes, rubans ou trains d'éboulis) sont associées, du point de vue de l'espace et génétique, au relief résiduel dégradé. Elles sont formées d'éboulis à mobilité plus ou moins élevée et au triage évident.

Dans la plus grande partie ces accumulations se réunissent au contact des versants avec le fond des vallées ou des dépressions. Tout en engendrant des pentes à caractère complexe, elles y cachent fréquemment un relief préexistant. Les accumulations de gélifracsts restent parfois accrochées dans les zones de rupture des pentes au long des rainures nivales, se réunissant « en relais ». Par l'uniformisation des pentes, les formes individuelles mentionnées antérieurement se transforment en véritables rubans ou torrents en pierre qui débouchent au pied des escarpements, en longues trains d'éboulis où l'on distingue d'habitude un cône central plus développé.

La discontinuité des massifs calcaires, déterminée par les plans de stratification et de fissuration tectonique, facilite la séparation des gélifracsts de formes polyédriques, angulaires, ayant une isométrie relativement élevée. L'étude morphométrique effectuée sur 200 éléments, dans des stations à altitude diverse, dans le cadre des accumulations récentes d'éboulis, indique l'intégration des projections des rapports caractéristiques b/a et c/b dans les champs isométriques, discoidal, lamellaire et prismatique du diagramme Catacosinus (cité par D. Rădulescu et N. Anastasiu, 1974). Les fragments d'éboulis se caractérisent, en même temps, par des valeurs de la sphéricité (S) comprises entre 0,5 et plus de 0,9 (Fig. 2).

D'habitude, l'alimentation des accumulations à des fragments d'éboulis ne provient pas d'une source unique, ce qui donne même aux éléments ayant le même poids, une différence d'énergie potentielle initiale. On y ajoute toute une série de rémobilitations et de fragmentations ultérieures, dues à l'impact et aux sautements répétés, à la gélivation et aux tensionnements thermiques engendrés par les variations de température saisonnière et diurne qui donnent aux accumulations un aspect trié, une très grande dispersion des valeurs du poids des gélifracsts dans le cadre du même niveau. Les différences d'isométrie des éléments qui facilitent l'apparition de

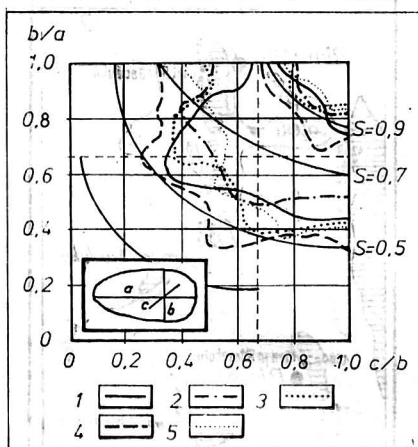


Fig. 2. — La morphométrie des gélifracsts de l'accumulation située à l'est de Coltești (le diagramme Catacosinus). 1, ..., 5, Les champs de projection des valeurs b/a et c/b des éléments des stations avec le même numéro.

coincages locaux entre les fragments à des poids totalement divers agissent dans le même sens. On remarque pourtant une tendance vers la diminution de la dispersion des valeurs du poids des gélifracsts dans les parties supérieures des accumulations d'éboulis où l'on enregistre, et non pas accidentellement, les valeurs les plus élevées de la sphéricité des éléments (Tabl. 1).

La corrélation des valeurs du poids moyen des gélifracsts G_m (assimilé à la limite maxima de l'intervalle de confiance, calculé pour un niveau de spécification $q = 0,05$) avec la différence de niveau ΔH , mesurée à la base des accumulations, pour les stations effectuées sur les accumulations d'éboulis à extension comparable, se présente sous la forme d'une régression exponentielle dont l'expression mathématique est la suivante: $\Delta H = 800 \cdot G_m^{-0.854}$.

Les déviations que l'on enregistre sur les derniers 30—40 mètres de la partie supérieure des accumulations des gélifraets sont attribuées à l'émission excessif du matériel par suite

Tableau n° 1

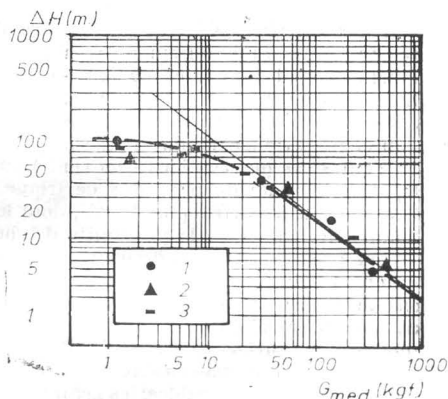
Les principaux paramètres statistiques de la sélection des valeurs du poids des gélifraets dans une accumulation de Colții Trascăului, à l'est de Colțești.

| La localisation ¹ | Station 1 $\Delta H = 5$ | Station 2 $\Delta H = 19$ m | Station 3 $\Delta H = 40$ m | Station 4 $\Delta H = 85$ m | Station 5 $\Delta H = 100$ m |
|---|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Le paramètre statistique | | | | | |
| La moyenne arithmétique \bar{x} (kgf) | 263,0 | 103,0 | 36,4 | 7,9 | 1,2 |
| L'écart quadratique moyen σ (kgf) | 251,1 | 92,0 | 28,0 | 5,8 | 0,8 |
| Le coefficient de variation v (%) | 95,0 | 89,0 | 75,0 | 74,0 | 72,7 |
| L'écart type de la moyenne s (kgf) | $\pm 25,1$ | $\pm 9,2$ | $\pm 2,6$ | $\pm 0,6$ | $\pm 0,2$ |
| L'intervalle de confiance pour $q=0,05$ (kgf) | 212,8—313,2 | 85,1—121,9 | 29,4—39,8 | 6,7—9,1 | 0,9—1,6 |

¹ L'altitude relative ΔH donnée par rapport à la base des cônes d'éboulis.

de l'impact répété dans la zone de base des escarpements dont on détache des éléments nouveaux (Fig. 3).

Fig. 3. — Le graphique de corrélation entre le poids moyen G_m des gélifraets et la différence de niveau ΔH , par rapport à la base des accumulations, de: 1, Colții Trascăului, à l'est de Colțești; 2, Colții Trascăului, à l'est de Rimetea; 3, Pleașa Rimeșului dans les Cheile Minăstirii.



Les mesurages de position du plan basal des gélifraets, qui en réalité se confondent à la face de la couche, ont mis en évidence deux moyens différents de leur orientation dans le cadre des accumulations. De cette façon, dans le cadre des uniformisations des pentes dans la phase de maturité des accumulations actuelles ou de celles qui parasitent les zones de pointe des cônes plus anciens, actuellement stabilisés, l'orientation du plan basal des éléments a lieu dans le sens de l'inclinaison de la direction principale du transport. Pour les accumulations primaires qui se déposent directement sur la roche *in situ*, sur les surfaces à l'inclinaison graduelle variable, l'orientation du plan basal des éléments a lieu en sens contraire à la direction générale de transport (Fig. 4). Cela s'explique par la tendance de décollage des gélifraets, après avoir parcouru le trajet de la base des escarpements jusqu'à l'endroit de fixation, tendance due à la conservation du moment cynétique du mouvement de rotation dans le plan vertical qui accompagne le mouvement général de translation. Le phénomène est facilité par les résistances relativement réduites auxquelles se heurtent les fragments dans leur mouvement sur les premières parties

de leurs trajectoires, par la présence des frictions de roulement dues à l'existence du matériel fin à la pointe des accumulations. Le deuxième moyen d'orientation des éléments semble conférer une rigidité plus évidente à l'accumulation en entier par le serrement des fragments, fait suggéré par la rencontre de telles accumulations structurées en pentes générales qui dépassent $35-40^\circ$.

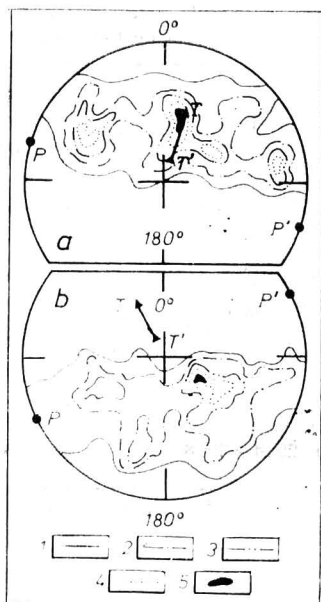


Fig. 4. — La projection des pôles du plan de la base des gelifracts. *a*, L'accumulation de Colții Trascăului, à l'est de Rimetea; *b*, l'accumulation de Cheile Măstirii; P-P', les pôles du plan vertical des accumulations; T-T', la ligne des pôles de la surface des cônes d'éboulis, dans la zone médiane de celles-ci. La densité des points: 1, 0%; 2, 2%; 3, 4%; 4, 6%; 5, plus de 8%.

Dans le cadre des accumulations récentes le triage des éléments, dans les limites quantitatives présentées antérieurement, semble représenter une caractéristique générale à l'endroit où l'inclinaison des surfaces où ceux-ci se déposent dépasse $15-20^\circ$ et là où la différence d'altitude entre les sources d'alimentation (les escarpements calcaires) et les accumulations est plus de 5–10 mètres. En même temps, le triage est mieux réalisé là où les gelifracts présentent un degré d'isométrie plus avancée.

Toutes ces observations prouvent l'importance de l'énergie potentielle initiale des gelifracts, dans le cadre du processus de triage, de même que la mobilité plus grande des gelifracts ayant une isométrie plus élevée, dont le mouvement est moins gêné par les contacts pratiquement pointués et par la possibilité de roulement.

Les processus d'engendrement et d'accumulation des gelifracts, malgré leur continuité, présentent des intensifications cycliques. On a observé dans la dépression de Trascău des séparations de matériel fin et même des niveaux de sol fossile ayant une épaisseur de 0,3–0,8 m. L'existence de ces discontinuités empêche sur le degré général de stabilité tout en constituant d'hypothétiques surfaces de glissement.

Quelque soit le moyen d'orientation des gelifracts dans le cadre des accumulations, dans l'absence des facteurs nuisibles, les gelifracts évoluent par des restructurations continues pour atteindre le minimum d'énergie potentielle qui correspond au plus élevé degré de stabilité.

BIBLIOGRAPHIE

- Lăzărescu V. (1980), *Geologie fizică*, Edit. tehnică, București.
 Popescu Argeșel I. (1977), *Munții Trascăului, studiu geomorfologic*, Edit. Academiei R. S. România, București.
 Posea Gr., Grigore M., Popescu N., Ielenicz M. (1976), *Geomorfologie*, Edit. didactică și pedagogică, București.
 Rădulescu D., Anastasiu N. (1979), *Petrologia rocilor sedimentare*, Edit. didactică și pedagogică, București.

Reçu le 27 février 1985

Centre de projection du département d'Alba
Alba Iulia

ELEMENTS FOR THE SEDIMENT BUDGET OF A SMALL CATCHMENT (THE GETIC PIEDMONT, ROMANIA)

D. BĂLTEANU, V. TEODORESCU

Éléments pour le budget de sédiments des petits bassins-versants (Piémont Gétique, Roumanie). On présente les résultats des recherches effectuées dans un petit bassin-versant développé sur des sables, des argiles sableuses et des cailloux quaternaires. On estime que les versants contribuent avec 35 % et les lits avec 65 % à la quantité totale des alluvions évacuées du bassin-versant. Les avalanches de roches, les éboulements et le ravinement ont un rôle dominant dans l'évolution des versants.

The southern part of the Southern Carpathians called by the French geographer Emin. de Marltonne "leš Alpes de Transylvanie" (1907) borders on a large piedmont — the Getic Piedmont — covering 12,950 km². The piedmont having altitudes in the range 300–600 m consists of a sequence of alternating layers (gravel, sand, and sandy clay) dating from the Upper Pliocene–Quaternary period. During the Upper Quaternary the piedmont underwent an uplift movement at the same time with the Carpathians; consequently the main valleys deepened by 100–150 m. The piedmont area is dissected by parallel valleys with the springs on the southern slope of the Southern Carpathians and by a network of secondary valleys having intermittent drainage.

The continental temperate climate is obviously influenced by the Mediterranean cyclones: the annual temperature averages 9° and the mean annual rainfall amount reaches 650–720 mm; still, as much as double yearly amounts have been also registered. The maximum intensity recorded during a 20-minute rainfall pouring 250 mm (in 1889) amounted to 10.2 mm/minute. The natural vegetation represented by oak forests (*Quercus petraea*) was widely superseded by pastures, hayfields, orchards, and acacia plantations.

The basin under study (Nandra catchment, tributary to Doamnei River) lies in the monoclinical area of the piedmont covering 1.4 km² (Fig. 1). Its relief energy is of 176 m. The density of the drainage network reaches 5.6 km/km². The mean slope of the main channel is of 4° while with first and second order channel it reaches as much as 8–12°. The valley sides are 30–50° steep. Trains of materials having a 15–20° inclination are noticed in the lower part of the valley sides. 70% of the basin surface is covered by a plantation of acacia trees while the rest of it is covered by an eroded pasture (21%) and degraded lands (9%) of no agricultural interest.

Our research works were meant to highlight the manner in which geomorphological processes develop in a small basin undergoing conservation treatments. Repeated geomorphological mappings as well as measurements on plots characteristic of various modelling processes were performed between 1978 and 1982. As concerns the channels, the silting rate of dams and the amounts of suspended alluvial materials discharged from the basin were recorded. We were able to subsequently work out a partial budget of the sediments most useful when undertaking the planning of land conservation treatments.

The sediments are transferred on the slopes as a result of various processes (Table 1) very dissimilar both in time and in space (i.e. evincing annual and seasonal differences).

Debris avalanches and rock falls are the most common processes and they occur all over the year. The annual amount of transported materials averaged 5.34 m³ ha⁻¹ year⁻¹ out of which 27% were discharged into the channel; the rest was accounted for by the transfer within the limits of the slopes. The material transported consisted of sand (30–40%) and gravel (60–70%). The retreat rate of the steep slopes consequent on these processes was estimated at 0.3–0.5 mm year⁻¹ with the north- and west-oriented slopes and at 1.7–2.5 mm year⁻¹ with the south- and east-oriented ones.

Fig. 1. — Nandra catchment. Present-day geomorphological processes and measurement points. 1, Active scar; 2, fixed scar; 3, active gully; 4, channel erosion; 5, alluvial stock in the channel; 6, active landslide; 7, fixed landslide; 8, mudflow; 9, active gravel and sand talus; 10, fixed gravel and sand talus; 11, fan; 12, alluvial fill at dams; 13, melioration concrete channel; 14, hydrological measurement section; 15, dams; 16, rain recorder; 17, stake profiles; 18, rockfall measurement point.

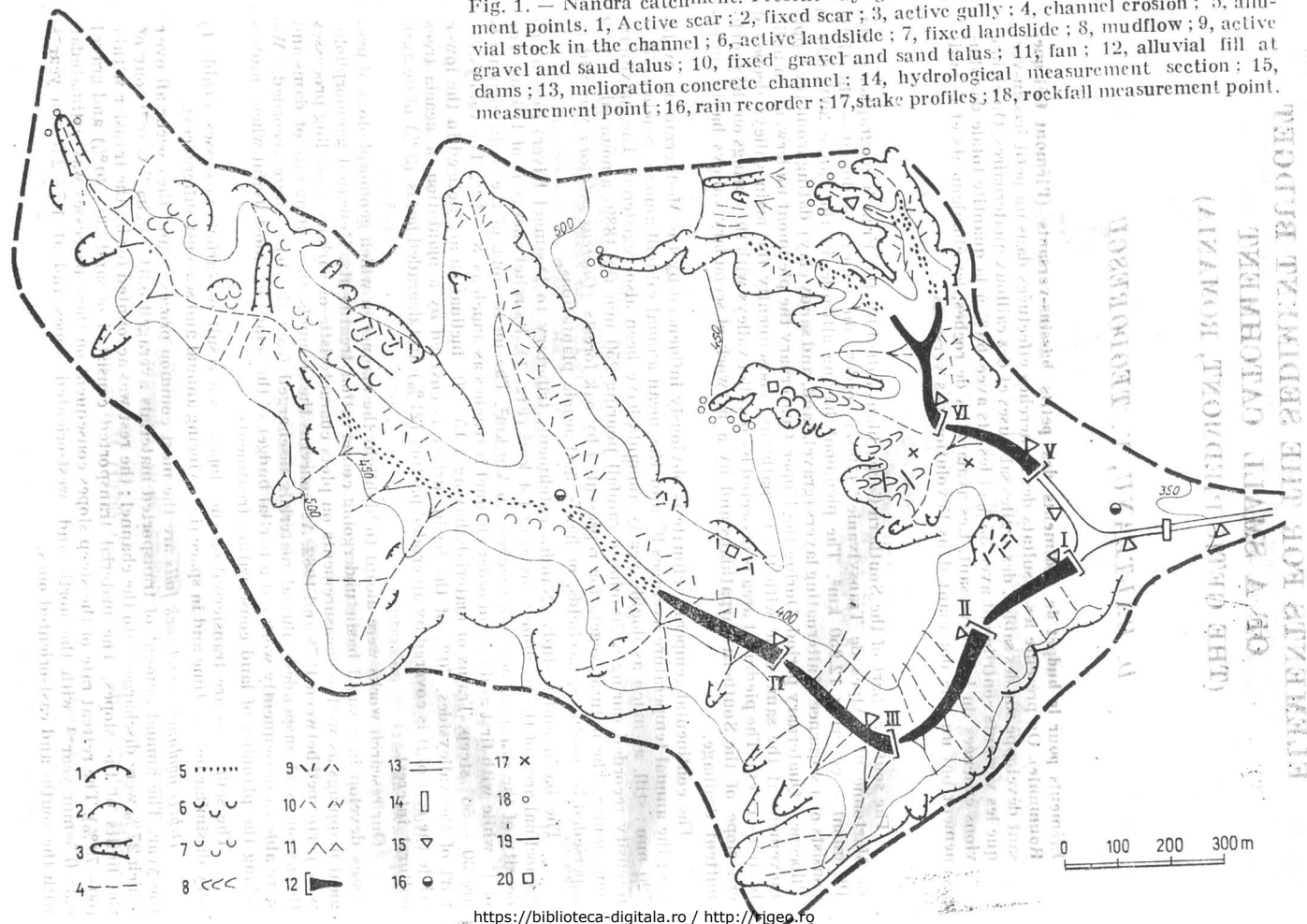


Table 1

Mobilization of the sediments on the slopes in the Nandra catchment

| Year Process | 1978 | | 1979 | | 1980 | | 1981 | | 1982 | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|
| | m ³ ha ⁻¹ % | | m ³ ha ⁻¹ % | | m ³ ha ⁻¹ % | | m ³ ha ⁻¹ % | | m ³ ha ⁻¹ % | |
| Mudflows | 0.80 | 16.49 | 1.48 | 13.05 | 4.1 | 17.98 | 3.8 | 23.61 | 0.80 | 16.00 |
| Landslides | 0.65 | 13.41 | 4.95 | 43.61 | 12.5 | 54.82 | 3.1 | 19.25 | 1.2 | 24.00 |
| Debris avalanches and rock falls | 3.40 | 70.10 | 4.92 | 43.34 | 6.2 | 27.20 | 9.2 | 57.14 | 3.0 | 60.00 |
| Total | 4.85 | 100 | 11.35 | 100 | 22.8 | 100 | 16.1 | 100 | 5.0 | 100 |

Means 1978—1982

| | | |
|-------------------------------------|---|---------|
| Mudflows | 2.19 m ³ ha ⁻¹ year ⁻¹ | 18.24 % |
| Landslides | 4.48 m ³ ha ⁻¹ year ⁻¹ | 37.30 % |
| Debris avalanches and rock falls | 5.34 m ³ ha ⁻¹ year ⁻¹ | 44.46 % |

Landslides in most of the years, accounted for 10–20% of the material mobilized on the slopes. Landslides are induced by the appearance of some clayey layers underlying the gravel. The year 1980 witnessed a profound landslide which mobilized 50% of the materials. This landslide totally stopped the valley as it had furnished the riverbed large amounts of fine grained materials. The deepening of the valley triggered a sequence of landslides on the opposite valley side. Other landslides of a rotational type affected the gullies source, this weighing heavily in the channels silling.

The mud and sand flows mobilize large amounts of materials on the slopes in the years with abundant rainfalls. They are 30–80 m long, the thickness of the transferred material ranges between 1.5 and 2 m and their volume reaches 400–700 m³. They consist mostly of fine-grained clayey-sandy materials as well as of gravel (10–20%). Mud and sand flows are encountered along the first and second order tributaries whose upper sectors are filled with debris (as a result of previous rock avalanches and landslides). They account for as much as 15% of the total amount of materials transported on the slopes.

The channel network displays the following characteristics :

- the upper part correspond to a suspended channel sector which is presently unaffected by erosional processes. This attests to the former existence of an erosion phase in the evolution of the piedmont determined by a higher base level;

- the next valley sector is very deep and its banks are 70–80% unstable. In the investigated interval of time the sources retreat rate ranged between 3 and 6 m year⁻¹. This sector furnishes most of the fine-grained materials entering the network;

- the third sector which is 120 m long reveals transition characteristics (its channel is cut partially into the rock and is partly covered with alluvial materials);

- the lower sector which is 500 m long includes large amounts of alluvial materials consisting mostly of gravel and sand. 20–30% of its banks are affected by soil falls.

The reservoirs' silling rate is indicative of the intensity of the geomorphological processes at work in the nearby subbasins. The six reservoirs built over the interval 1976–1977 quickly silted up in the next 3 or 4 years; although equally silted, they reveal significant differences as to their silling processes (Fig. 2). The largest annual amounts of sediments were recorded in the reservoirs in the Valea Mică; sediment amounts ranging between 1 100 and 1 500 m³ were yearly discharged into these reservoirs, which makes up an annual mean transportation of 31–56 m³ ha⁻¹ year⁻¹. In the main valley the mean annual silling rate of the reservoirs was between 340 and 1 100 m³ year⁻¹ which averages an annual sediment transportation of 3–16 m³ ha⁻¹ year⁻¹ (Table 2).

Significant differences as to the silling rate are registered every year depending on the processes occurring in the respective interval of time. The discharge of the landslide-originating sediments into the channel is marked by a sudden increase of the amount of fine-grained materials which deposit in layers. The amount of sediments contributed by mudflows is further indicated

by the presence of the fine-grained materials together with gross sand and reduced amounts of gravel. The materials deriving from rock avalanches are deposited in small amounts, as fine- and coarse-grained sand mixed with gravels.

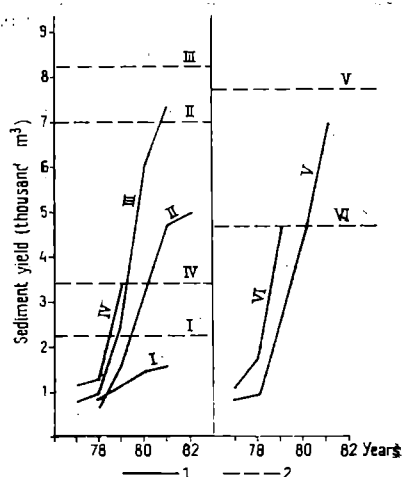


Fig. 2. — Reservoir filling in the Nandra catchment.

The analysis of the mean annual specific suspended alluvial materials' discharge within the main network of rivers helps to include the Getic Piedmont among the regions with amounts ranging between $5-10 \text{ t ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ (C. Diaconu, 1971). The measurements performed in

Table 2

Sedimentation in reservoirs behind dams and rates of erosion in the Nandra catchment

| Number of dam | | Amount of sedimentation 1977—1982 | | Corresponding area (ha) | Mean annual sediment transport ($\text{m}^3 \text{ha}^{-1} \text{yr}^{-1}$) |
|---------------|------|-----------------------------------|---|-------------------------|---|
| | | Total volume of sediments | Mean sediment yield $\text{m}^3 \text{yr}^{-1}$ | | |
| I | 1977 | 1 589 | 317.8 | 98.0 | 3.24 |
| II | 1977 | 4 986 | 997.2 | 89.7 | 11.12 |
| III | 1976 | 7 367 | 1227.8 | 85.2 | 14.41 |
| IV | 1976 | 3 403 | 1134.3 | 71.5 | 15.86 |
| V | 1976 | 6 980 | 1163.3 | 37.0 | 31.44 |
| VI | 1976 | 4 685 | 1561.6 | 28.0 | 55.77 |

the Nandra catchment pointed out a marked decrease with the values of the liquid runoff determined at the hydrometric section after the buildup of the dams. The runoff coefficients calculated over the interval 1979—1982 vary between 0.05 and 0.03. The mean value of the discharged suspended load amounts reaches $4.45 \text{ t ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$, which represent 9% of the total amount of alluvial materials transported. The total amount of alluvial materials retained by the dams is of $29,010 \text{ m}^3$ out of which 71% are fine- and medium-grained sands and clays and 29% are coarse materials (sand, gravel). The erosion index for the interval 1977—1982 which results when dividing the total amount retained by the dams by the collecting surface is of $33.81 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$ ($64.46 \text{ t ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$). If we took into account only the fine- and medium-grained alluvial materials accumulated in the reservoirs the resulting amount appeared

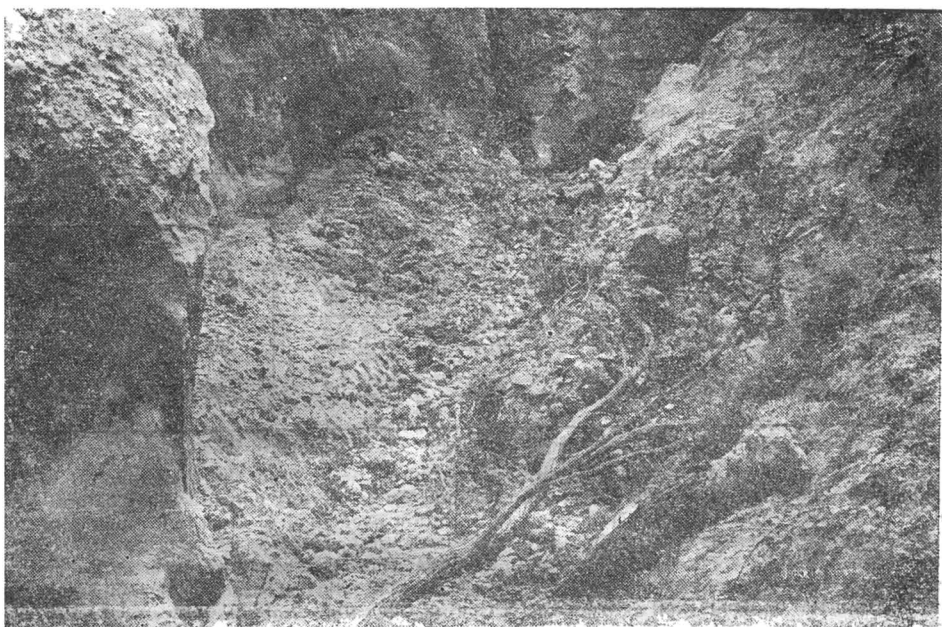


Photo 1. Debris filling the channel of a gully (Photo D. Bălceanu).



Photo 2. Dam number 5 filled with alluvial deposits (Photo D. Bălceanu).

Table 3

Precipitations, runoff and suspended sediment yield

| Year | Runoff generating precipita- tions | Water discharge (m ³) | Runoff (mm) | Runoff coefficient | Suspended sediment yield (t) | Mean sediment yield t ha ⁻¹ |
|------|---|---|----------------|-----------------------|------------------------------------|--|
| 1978 | 267.7 | 50 717 | 36.2 | 0.13 | 762.5 | 5.447 |
| 1979 | 304.2 | 25 101 | 17.9 | 0.06 | 591.4 | 4.224 |
| 1980 | 359.4 | 30 397 | 21.7 | 0.06 | 989.1 | 7.065 |
| 1981 | 442.1 | 23 564 | 16.8 | 0.04 | 672.6 | 4.804 |
| 1982 | 177.4 | 7 532 | 5.4 | 0.03 | 102.9 | 0.735 |

to reach 45.76 t ha⁻¹ year⁻¹ which represents as much as 91% of the total amount of the suspended alluvial materials that were transported. We can safely conclude that before they silted up entirely, the reservoirs had managed to retain over 90% of the total amount of suspended alluvial materials that were transported.

Approximately 35% of the total amount of the alluvial materials transported are contributed by the slopes, the rest of them represent the store of alluvial materials deriving from the channel and the banks as well as from the erosion of the valley bottom. However, in the case of certain subbasins the slopes contribute some 40–50% of the total amount of transported sediments.

The present investigations have shed light on the diversity of the present-day geomorphological processes in a small catchment in the area of the Getie Piedmont. Marked differences displaying the ratio 1 : 100 were noticed in the subbasins with respect to the sediment production and the mechanisms by which they are transported.

Debris avalanches and rock falls play the major role in the evolution of the slopes; still the mudflows and the landslides affecting the gullies head provide the largest amounts of fine-grained materials. The sediments are transferred into the channels over short intervals of time, within 2–5 yearly high floods.

REFERENCES

- Bălțeanu D. (1983), *Experimentul de teren în geomorfologie. Aplicații la Subcarpații Buzăului*, Edit. Acad. R. S. România, București.
- Diaconu C. (1971), *Probleme ale scurgerii de aluviuni a riurilor Românice în Studii de Hidrologie*, XXXI, București.
- Dietrich W. E., Dunne T., Humphrey N. F., Reid Leslie M. (1982). *Construction of Sediment Budgets for Drainage Basins*, in *Sediment Budgets and Routing in Forested Drainage Basins*, U.S. Dep. of Agriculture, General Technical Report.

Received December 20, 1981

Department of Physical Geography
Institute of Geography
and
Research Institute for Soil Science
and Agrochemistry, București

GEOMORPHOLOGICAL REMARKS ON THE TROTUȘ CHANNEL DOWNSTREAM ITS CONFLUENCE WITH THE TAZLĂU

MARIA RĂDOANE, IONIȚĂ ICHIM

Observations sur la morphologie du lit mineur de la rivière Trotuș en aval de la confluence du Tazlău. Dans la zone subcarpatique la morphologie du lit mineur du Trotuș est dominée par un secteur sinueux sur les premiers 16 km en aval de la confluence du Tazlău et un secteur à plusieurs bras jusqu'à la confluence avec le Siret. Les éléments qui définissent ce changement mettent en évidence l'existence d'une zone de seuil intrinsèque (fig. 1), associé à un accroissement du transfert des quantités d'alluvions. La dynamique en plan longitudinal (fig. 2B) et vertical (fig. 4) du lit mineur de Trotuș est contrôlée par deux facteurs importants : les conditions climatiques transférées au niveau de la tendance d'accroissement du débit liquide et la lithologie des dépôts pliocènes-quaternaires de la zone que la rivière Trotuș traverse jusqu'à la confluence avec le Siret.

Approach to the problem, data processing and analysis. Between the confluence with the Tazlău and its flow into the Siret, the Trotuș river streams along some 50 km through a Subcarpathian region. When entering the studied sector, its channel is controlled by a 3 948 km² drainage basin, mean multianual discharge of 31.1 cum/sec and a suspended sediment load of 38.1 kg/sec. Before the Trotuș runs into the Siret, the drainage basin surface rises to 4 370 km², but discharge volume changes are not significant.

As regards the river channel pattern, one distinguishes a *sinuous* reach along the first 16 km downstream its confluence with the Tazlău and a *braided* reach over the next 44 km up to the point where it flows into the Siret river.

In connection with the above we wish to bring into discussion the following : a) the elements defining the transition from sinuous-to-braided reach in the studied sector ; b) geomorphology of the braided reach ; c) vertical channel dynamics. Researches are intended to afford some preliminary conclusions on sediment sources and the sedimentation regime of the Adjud reservoir (planned on the Siret river downstream its confluence with the Trotuș) which will have a volume of 340 million cum : at the same time, they could be indicative of the future evaluation of the channel.

The data processed by us were provided by :

- river channel patterns obtained from geomorphological mapping and measurements on maps scale 1/5000, the braiding width of channel (L_a , in meters), braiding index (I_a), length of channel bar long axis (L_b , in meters), maximum width of channel bars (l_b , in meters), braiding angle (θ , in degrees), wavelength of braided channel (λ , in meters), active surface of the channel (S_a , in sq meters), of the slope (I , in ‰);

- horizontal channel movement, yielded by measurements of geomorphological maps from the years 1896 and 1974 ;

- channel deposit grain size, from samplings and laboratory analysis of sediments from 24 channel sections, assessing the median diameter (d_{50}), sorting (S_0), skewness (S_k), and kurtosis (k) of the graphic distributions ;

- regime of channel runoff and sediment transport as well as channel bed dynamics, revealed by the measurements made in Vrinceni section.

Elements characterising a sinuous-to-braided channel change. A major defining element is the plane geometry of channels. We have found, however, that a differentiation in the variation of such elements as : river slope, channel width, active channel surface, sediment facies, rate of lateral channel movement occurs in the framework of this geometry. The greatest impact is exerted by slope variation, fact that confirms one of the conclusions reached by S. Schumm, H. Khan (1972), namely, that both slope increase and decrease may become the *intrinsic threshold* in changing the river channel pattern.

Notable, for the whole channel reach downstream the confluence with the Tazlău, there is a distinct discontinuity of the slope at the contact between the two types of channel (Fig. 1); a generally positive increase of the braiding index, active channel surface and channel lateral movement rate; a decrease of the median diameter of gravel-bed channels (Fig. 1). A detailed

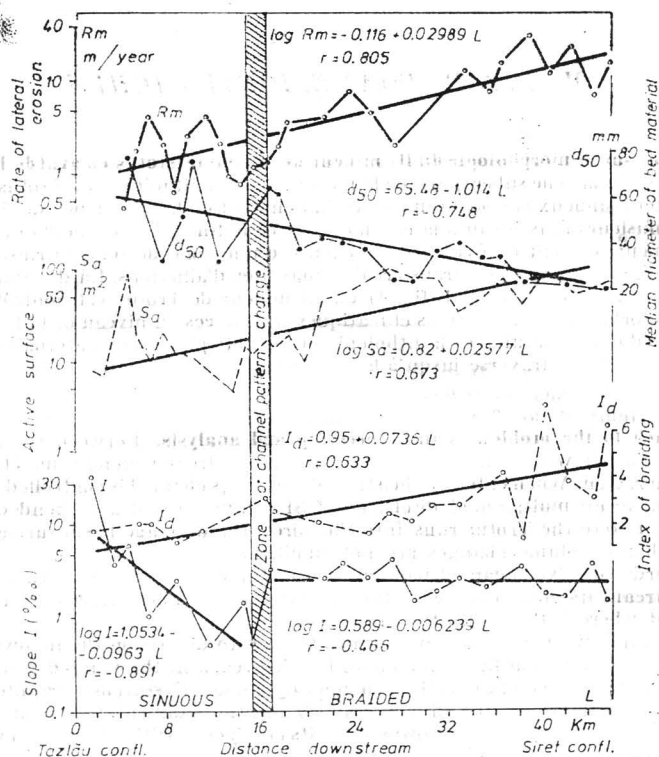


Fig. 1. — Variation of some elements along the Trotuș river characteristic of a sinuous-to-braided channel change.

analysis of channel deposit grain-size indices indicates that at the level of the sediment facies, the transition between the two channel types takes place over a longer distance (about 6–8 km). This transition is reflected in a sudden fall in the median diameter of gravel and skewness of distribution, the sorting index, a relative stabilization of the mesokurtic type of sharp distribution variation (Table 1). Sinuosity itself is connected with a more even distribution of gravel while channel braiding features by a heterogeneous distribution and a lower correlation of grain-size indices with the water factor. This situation might indicate a greater sediment inflow from the lateral streams flowing into the channel, and strongly 'contaminating' grain-size distribution.

From the above we may conclude that a *sinuous-to-braided river channel pattern change reflects a morphodynamic discontinuity and is associated with a change in the sediment flow regime*. Thus, in the Vrinenci section (situated at 8 km downstream the confluence with the Tazlău, that is in full sinuous reach), a quantity of 1,239,135 cum flows annually. After the valley begins crossing the Subcarpathian area, cut by numerous ephemeral streams that run directly into the Trotuș channel, the quantity of suspended sediment load in the river bed increases by about 7% (estimated from the measurement of some gullies in the Copăcești zone — right slope of the Trotuș river); this quantity proves too much for the transport capacity of this river to be flown through a sinuous channel without a corresponding rise of the discharge. The channel's reaction to the change occurred in the sediment transport is to deposit part of it in

Table 1

Channel deposit grain size in the Trotuş river

| Measured section Trotuş river | Median diameter d_{50} (mm) | Trask coefficients (in mm) | | | Folk coefficients (in phi ϕ) | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------|----------|------------------------------------|---------|----------|----------|
| | | Sorting | Skewness | Kurtosis | Mean diameter (ϕ) | Sorting | Skewness | Kurtosis |
| 1 | 52 | 1.44 | 1.0 | 0.30 | -5.56 | 0.981 | -0.473 | 1.483 |
| 2 | 75 | 1.47 | 0.65 | 0.27 | -5.90 | 1.398 | -0.728 | 2.425 |
| 3 | 19 | 3.83 | 0.32 | 0.32 | -2.95 | 2.195 | -0.585 | 0.348 |
| 4 | 40 | 2.84 | 0.31 | 0.35 | -4.35 | 1.258 | -0.680 | 0.625 |
| 5 | 52 | 2.03 | 0.81 | 0.35 | -5.33 | 2.021 | -0.554 | 1.046 |
| 6 | 79 | 0.65 | 0.63 | 0.31 | -5.83 | 3.753 | -0.702 | 2.113 |
| 7 | 30 | 3.65 | 0.54 | 0.34 | -4.11 | 2.791 | -0.469 | 0.434 |
| 8 | 24 | 4.93 | 0.33 | 0.33 | -3.61 | 2.89 | -0.488 | 0.432 |
| 9 | 69 | 1.88 | 0.76 | 0.36 | -5.68 | 1.162 | -0.758 | 1.383 |
| 10 | 61 | 1.51 | 0.75 | 0.32 | -5.60 | 1.06 | -0.674 | 3.127 |
| 11 | 39 | 2.08 | 0.73 | 0.29 | -4.80 | 2.19 | -0.542 | 0.938 |
| 12 | 42 | 1.89 | 0.70 | 0.30 | -4.75 | 2.03 | -0.638 | 1.234 |
| 13 | 40 | 1.89 | 0.65 | 0.25 | -4.77 | 2.07 | -0.547 | 1.24 |
| 14 | 35 | 2.28 | 0.42 | 0.34 | -4.47 | 1.86 | -0.67 | 0.996 |
| 15 | 23 | 2.78 | 0.56 | 0.34 | -3.88 | 2.34 | -0.465 | 0.574 |
| 16 | 23 | 2.77 | 0.39 | 0.35 | -3.53 | 2.41 | -1.046 | 0.508 |
| 17 | 34 | 2.61 | 0.43 | 0.33 | -4.25 | 2.31 | -0.615 | 0.745 |
| 18 | 41 | 1.72 | 0.70 | 0.25 | -4.87 | 2.04 | -0.615 | 1.132 |
| 19 | 24 | 2.22 | 0.62 | 0.32 | -4.20 | 1.98 | -0.512 | 0.739 |
| 20 | 34 | 1.87 | 0.78 | 0.30 | -4.60 | 2.04 | -0.776 | 1.09 |
| 21 | 22 | 2.95 | 0.55 | 0.34 | -3.78 | 3.80 | -0.277 | 1.01 |
| 22 | 22 | 2.35 | 0.86 | 0.32 | -4.30 | 1.66 | -0.256 | 0.918 |
| 23 | 20 | 2.97 | 0.57 | 0.34 | -3.65 | 2.45 | -0.717 | 1.03 |
| 24 | 22 | 2.89 | 0.62 | 0.31 | -3.92 | 2.35 | -0.449 | 1.09 |

channel bars and have the channel braided. There is a twofold aspect of this phenomenon : on the one hand, there is an overlapping of intrinsic thresholds, and on the other hand, an eloquent case of "complex response of the system" (in the sense of S. Schumm, 1977), in this case of the channel system to the change of a morphogenesis control factor.

On the morphology of the braided channel reach. The fact that the Trotuş river channel is braided downstream the confluence with the Tazlău over some two thirds of its course requires some specifications concerning this morphological type, the more so as the channel will suffer the direct impact of the reservoir over much of this reach. Besides, as known, gravel-bed channels are anastomosed channels, which makes them have characters in common with deltaic channels. Our analysis therefore has also an applied character, because in this case, anastomosing — a phenomenon developing in channels upstream reservoirs — is already a morphogenetic phase achieved under natural conditions.

In studying the braided reach we followed the analysis suggested by M. Church, D. Jones (1982, Fig. 3A). We wish to discuss the following : a) an outline of the elements defining the braided channel of the Trotuş river, and b) the channel bars pattern.

a) The main elements characterizing the braided Trotuş channel are : braiding index 1.1—7.2 with a tendency to increase downstream : slope 1—5‰ tending to decrease downstream ; increase of the active channel surface accompanied by an augmented rate of channel lateral movement of up to some 40 m/year (Fig. 2A) ; downstream decrease of gravel size from 40 mm to 20 mm in diameter (Fig. 1).

b) In the case of gravel-bed channels, braiding is a morphodynamic sign of areas of temporary deposition of the sediment transported by rivers and of great channel instability. One-arm rectilinear channel 'Knots' or segments (R) (Fig. 2B) separating the segments of several-arm channels (D) (Fig. 2B) occur in areas where a stronger sediment transport takes place.

— the length of channel bars (L_0) tends to decrease downstream from ca 700 m to ca 200 m, according to the relation :

$$\log L_0 = 2.856 - 1.38 \cdot 10^{-5} x ; n = 54 ; r = 0.543$$

(x = the distance along the river, in meters);

— the length (L_0) and width (b_0) of channel bars changes proportionally to each other along the rivers :

$$b_0 = 82.98 + 0.183 L_0 ; n = 54 ; r = 0.581$$

— frequency of braiding angles along the river expresses the downstream dominance of angles between $20-30^\circ$ (Fig. 3B).

All the remarks indicate that in the braided reach, the Trotuş channel shows great horizontal instability, with mean lateral movement rates of 6.5 m/year; this represents up to 250.000 cum/year sediments resulted from river-bank erosion. Our findings are comparable with those reported by G. Wolman, L. Leopold (1957), for various types of global rivers and verify the relation established by J. Hooke (1980) between the channel lateral movement and the surface of the drainage basin.

Vertical dynamics of the Trotuş river. Processing and analysing runoff and sediment transport as well as channel section measurements made over an interval of 33 years (1950–1983) and 20 years, respectively in the Vrinceni sector we have found : a) the channel bed records a metastable variation, with a positive tendency of some 80 cm over the past 20 years :

$$H_p = 192.677 + 0.0524 t ; n = 821$$

(H_p = channel bed height against "0" marker, in centimeters, t = time in arbitrary units from 1 to 821 over the measured period 1963–1983); b) aggradation takes place against a general tendency of run-off and sediment transport over the past 33 years :

$$\log Q = 1.294 + 0.01078 t ; n = 33$$

$$\log R = 1.054 + 0.02130 t ; n = 33$$

where Q and R are the annual means of discharge and suspended sediment load, and t = time in years. We assume, therefore, that over the past three decades the runoff on the Trotuş river has increased on average, from 19.67 cum/s to 44.63 cum/s (more than twice), while the transport of suspended sediment load rose from 11.34 kg/s to 57.2 kg/s (five times). In the meanwhile, the major tendency of river bed dynamics increased as well (Fig. 4).

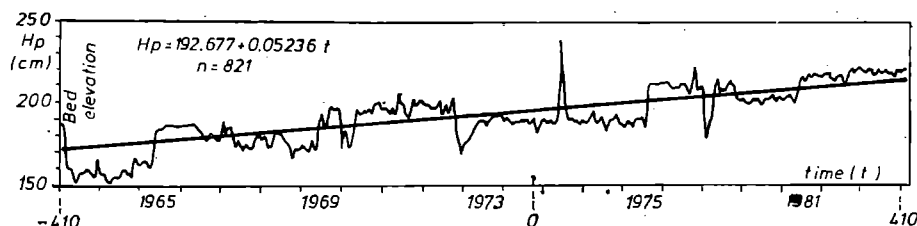


Fig. 4. — Dynamics of the Trotuş channel bed in the Vrinceni sector during 1963–1983.

REFERENCES

- Anastasiu N., Jipa D. (1983), *Texturi și structuri sedimentare*, Ed. tehnică, București, 320 p.
 Church M., Jones D. (1982), *Channel bars in gravel-bed rivers*, in *Gravel-bed rivers*, ed. R. D. Hey et al., Wiley & Sons Ltd., 291–338, Chichester, New York, Sydney, Toronto.
 Hooke J. M. (1980), *Magnitude and distribution of rates of river bank erosion, Earth surface processes*, 5, 143–157, Wiley & Sons, Ltd., New York.

- Platagea G., Drăghindă D., Birtu E., Platagea M., Nicolae T., Păduraru N., Popovici V., Miță P., Gruia E. (1967), *Monografia hidrologică a bazinului hidrografic al râului Siret*, Studii de hidrologie, XXII, IMH, 347 p.
- Schumm S. A. (1977), *The fluvial system*, J. Wiley & Sons Ltd., New York, 337 p.
- Schumm S. A., Khan H. R. (1972), *Experimental study of channel patterns*, Geol. Soc. Am. Bull., 83, 1755—1770.
- Wolman M. G., Leopold L. B. (1957), *River flood plains; some observations on their formation*, U.S. Geol. Survey, 282, C, 87—107.

Received January 7, 1985

*Geographical Research
Station "Stejaru"
Piatra Neamț*

REPÈRES GÉOGRAPHIQUES POUR L'ORGANISATION DE L'ESPACE DANS LES MONTAGNES DE RODNA (CARPATES ORIENTALES)

IOAN IANOS, GHEORGHE IACOB

Geographische Gesichtspunkte in der Auswertung des Raumes des Rodnagebirges. Das im Nordabschnitt der rumänischen Ostkarpaten gelegene Rodnagebirge weist gewisse geographische Eigenheiten auf, die sich wesentlich auf die Auswertung des Gebirgsareals auswirken. Eine korrelative Untersuchung der verschiedenen Ressourcentypen (Bodenschätze, Waldbestand, Ackerboden, Touristik und Jagd), der gegenwärtigen Auswertungsweise und die Herausarbeitung der Restriktivelemente bilden den Ausgangspunkt für eine differenzierte Einschätzung der beiden dies- bzw. jenseits der Wasserscheide gelegenen Räume. Die Nordhänge, mit ausgeprägteren Restriktivelementen, eignen sich nur beschränkt zur Auswertung der Forst- und Weideressourcen. Was die Touristik anbelangt geht es vor allem um die Ausübung von Bergwanderungen und Wintersport. Die Süd-hänge dagegen ermöglicht eine komplexe Auswertung der Landschaft, die eine funktionelle Strukturierung der Siedlungen und eine effektive Nutzung des Wirtschaftspotentials, hinsichtlich dreier vorrangiger Koordinaten berücksichtigt: Bergbau, Weidewirtschaft und Waldschlag.

On distingue en général deux aspects dans l'organisation de l'espace géographique : une organisation naturelle (selon les lois physiques, chimiques, biologiques, géographiques) et une organisation anthropique (dépendant de l'intervention de l'agent humain, qui dirige l'évolution et la structuration de l'espace). On connaît bien aujourd'hui les formes extrêmes du dernier type d'organisation, ainsi que le secteur intermédiaire où se trouve la variante optimale, résultant d'une analyse rigoureuse des particularités de l'espace géographique en question. L'une des variantes limite a pour objectif central l'efficacité maxima, sans égard aux restrictions physiques de l'espace, tandis que l'autre, désireuse de maintenir l'équilibre naturel à l'abri de toute perturbation, néglige la rentabilité économique.

Les montagnes de Rodna se distinguent des autres massifs montagneux du pays, ainsi que des zones environnantes, par plusieurs caractéristiques géographiques importantes : elles sont massives, réunissant les plus grandes altitudes des Carpates Orientales (Pietrosul, 2 303 m) et un degré de fragmentation relativement réduit ; elles présentent une asymétrie entre les versants Nord et Sud, qui va s'effaçant vers l'Est ; les formes du relief glaciaire, qui engendrent des complexes géographiques spécifiques et nettement individualisés, y sont très fréquentes ; le réseau hydrographique, à structure radiaire, a des débits élevés, par suite des particularités du relief et des riches précipitations ; l'occupation humaine y est ancienne, intensive et permanente, ce qu'attestent les vestiges archéologiques et les documents historiques ; les habitations s'y développent surtout à la périphérie ; les terrains y sont surtout destinés à l'exploitation forestière et pastorale ; les voies de communication constituent une structure annulaire.

Les ressources des montagnes et leur mise en valeur. L'analyse de l'espace géographique impose d'examiner le potentiel économique naturel, les formes actuelles de sa mise en valeur, les éléments qui tendent à limiter cette action.

a. *Les ressources minérales et l'industrie minière.* Les montagnes de Rodna appartiennent surtout au domaine cristallin ; elles sont fortement tectonisées (les deux failles principales, Dragoș Vodă et Rodna se dirigent de l'Est à l'Ouest) et renferment des ressources minérales utiles de nature magmatique ou métamorphique.

On a identifié des gisements de métaux non ferreux dans la région du Sud-Est : Izvoru Roșu, Valea Vinului, Izvoru Cepii, Valea Blaznei, Corongiș. On exploite actuellement ceux de Valea Vinului, Cobășel et Valea Blaznei, où l'on extrait plus de 250 000 t par an. L'entrée en

exploitation de nouvelles mines (Făget) et le développement de celles qui existent permettront d'obtenir une production d'environ un million tonnes par an.

En plus des gisements de métaux non ferreux, on y trouve d'autres minerais utiles : le caolin (Parva, Cormăița), la muscovite (Rebra-Săricele) et le marbre, exploité autant sur le versant Nord (Borșa-Fintina — 42 000 t) que sur le versant Sud (Valea Anieșului — 10 000 t).

b. *Les ressources forestières, l'exploitation et le traitement du bois.* Les forêts occupent 3/5 environ de toute la surface des montagnes de Rodna. La masse ligneuse exploitée annuellement s'élève, en fonction de la distribution des forêts, à 156 000 m³ sur le versant Sud, 64 000 m³ sur le versant Nord et 50 000 m³ sur le versant Ouest. Les arbres à feuilles caduques sont prédominants sur le versant Ouest (80 %), tandis que les conifères dominent sur les versants Nord (90 %) et Sud (82 %). Sur l'ensemble du massif, 3/4 environ des forêts se composent de conifères, le reste sont des hêtraies. Les unités principales se trouvent à Ilva Mică (sciage de hêtre), Borșa (sciage de conifères, bois de charpente), Vișeu de Sus (sciage de conifères, meubles), Năsăud (meubles), Bistrița et Sighetu Marmației (combinais d'usinage du bois).

c. *Les ressources agricoles.* La base des activités agricoles est constituée par les grandes surfaces des pâturages et des prairies (2/5 de la surface totale des montagnes de Rodna), distribuées surtout sur le versant sud et les cimes principales qui dévient de ce versant. Il s'est développé sur cette base une activité pastorale de date très ancienne, axée sur l'élevage des bovins et des ovins. Du cheptel total d'ovins (70 000 têtes) et de bovins (30 000 têtes), plus de 4/5 sont mis au pacage à la montagne, dans 190 bergeries et 40 vacheries. Les bergeries et les vacheries se trouvent surtout à la limite supérieure des forêts, parfois dans les clairières pâturables des zones boisées. La charge de bétail est de 40 bovins/100 hectares et de 110 ovins/100 hectares, ce qui indique qu'elle pourrait être augmentée.

Les laitages sont dirigés principalement sur les centres de traitement les plus proches (Sîngeorș-Băi, Vișeu de Sus et Bistrița), tandis que la viande provient des abattoirs de Sîngeorș-Băi et de Rodna.

Les terres arables ne représentent au total que 4 000 hectares, moins de 5 % de la superficie agricole. Elles sont dispersées en lambeaux situés surtout à la limite Sud des montagnes de Rodna. La structure des cultures est dominée par les céréales et la pomme de terre, qui bénéficient de conditions pédoclimatiques favorables.

d. *Les ressources touristiques.* Ces ressources sont constituées des éléments naturels et anthropiques également. Les éléments naturels sont la variété et le nombre des phénomènes karstiques, développés sur les calcaires éocènes (la grotte de Tăușoarele), les espèces de plantes à valeur paysagère (*Pinus cembra*, *Taxus baccata*, *Rhododendron kotschy*, *Leonopodium alpinum*, *Narcissus stellaris*), les espèces d'animaux protégées (*Rupicapra rupicapra*, *Lynx lynx*, *Marmota marmota*, *Tetrao urogallus urogallus*, *Lyrurus tetrix*), ainsi que la présence du relief glaciaire (lacs, cirques, moraines, etc.).

L'abondance des eaux minérales et l'aménagement de certaines sources en vue de leur mise en valeur ont déterminé l'augmentation de la valeur touristique et balnéaire de la région. Les plus nombreuses sont les sources d'eaux minérales bicarbonatées, chlorurées, sodiques et calciques (Valea Vinului, Anieș, Sîngeorș-Băi, Parva), ensuite on trouve des eaux ferrugineuses, bicarbonatées, sodiques, calciques magnésiennes (Maieru, Șanl, Romuli, Strimba) et enfin carbogazeuses (Rodna). La mise en valeur de ces eaux minérales date de la fin du siècle dernier (Valea Vinului, 1892) et s'est beaucoup accélérée de nos jours, lorsque la station de Sîngeorș-Băi a connu un développement particulier. Des eaux minérales bicarbonatées, calciques et carbogazeuses apparaissent aussi sur la ligne de fracture de Dragoș Vodă (Borșa Complex — Repedeș).

La persistance des neiges sur le versant Nord (plus de 150 jours) a déterminé le développement de la station de sports d'hiver Borșa. Le potentiel touristique est enrichi par les vestiges archéologiques, les lieux historiques et les maisons mémorielles, situés dans des localités entourant la zone montagneuse, ainsi que par les fêtes folkloriques liées à certains événements (Simbra oilor, Hora de la Prislop).

Afin de conserver et de protéger les éléments de la flore et de la faune qui ont une grande importance scientifique, on a créé dans le massif de Rodna, en 1932, la réserve naturelle de Pietrosu Mare (183 ha), étendue plus tard à plus de 3 000 hectares. De cette superficie, une partie de 1 200 hectares, déclarée aujourd'hui réserve de la biosphère, est constituée par des pâturages alpins ; on l'a repeuplée de bouquetins noirs et de marmottes. L'interdiction du pâturage a eu un effet positif sur certaines espèces de gibier et a contribué à l'extension des zones occupées par certaines plantes endémiques.

e. *Les ressources cynégétiques et ichtyologiques.* Ce sont des ressources d'un haut intérêt économique, qui sont exploitées en concordance avec le niveau des exigences actuelles.

Éléments tendant à limiter l'organisation de l'espace. En même temps que la connaissance approfondie des ressources existantes et de leur mise en valeur, un rôle important dans l'orga-

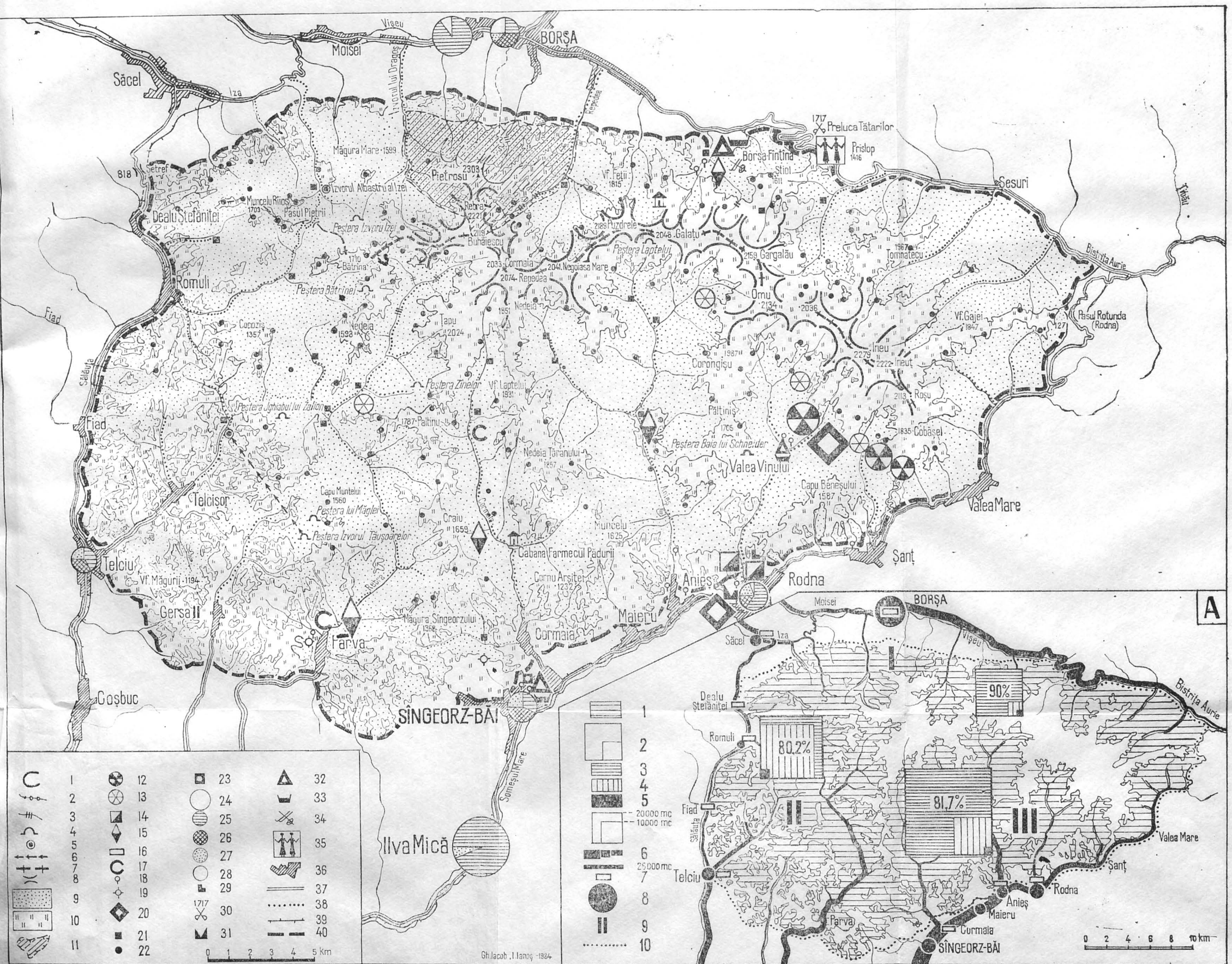


Fig. 1. Esquisse géographique complexe des montagnes de Rodna. 1, Cirque glaciaire; 2, lac glaciaire; 3, cascade; 4, grotte; 5, résurgence; 6, direction de résurgence des eaux souterraines; 7, ligne principale de crête; 8, col; 9, forêts; 10, pâturages et prairies naturelles; 11, réserve naturelle; 12, gisement de minéral complexe découvert; 13, gisement de minéral complexe découvert; 14, andésite; 15, marbre; 16, calcaire; 17, caolin; 18, source d'eau minérale; 19, mofette; 20, installation de flottage des minerais; 21, bergerie; 22, vacherie; 23, installation d'embouteillage des eaux minérales « Hebe »; 24, centre industriel; 25, industrie forestière; 26, industrie textile et du prêt-à-porter; 27, industrie alimentaire;

28, d'autres braches de l'industrie; 29, vestiges historiques (mines); 30, lieu historique (bataille); 31, musée, maison mémoriale; 32, logements pour touristes; 33, station balnéaire et climatique; 34, aménagements pour les sports d'hiver; 35, endroit où lieu des manifestations folkloriques d'envergure (« Hora de la Prislop »); 36, localités; 37, voies publiques; 38, chemins forestiers; 39, voies ferrées; 40, limite du massif de Rodna. A, Exploitation et usinage du bois. 1, Forêts; 2, structure de la masse ligneuse exploitée; 3, conifères; 4, hêtres; 5, autres espèces; 6, directions de transport de la masse ligneuse exploitée; 7, points de chargement; 8, centres d'usinage du bois; 9, zones forestières; 10, limite du massif de Rodna.

nisation de l'espace revient à l'étude des limites imposées par certaines composantes géographiques. Il faut remarquer parmi celles-ci : les particularités climatiques limitant certaines activités, notamment les activités sylvo-pastorales à une période restreinte de l'année (4—5 mois) ; les caractéristiques du relief (degré de fragmentation, énergie du relief), diminuant l'accessibilité et le potentiel habitable ; l'existence d'espèces botaniques et zoologiques en voie d'extinction, qui impose une limitation aux activités économiques ; le potentiel démographique existant, qui détermine le niveau des interventions et des activités économiques. La population des établissements a doublé depuis le début du siècle. Les agglomérations à profil complexe (minier, forestier, pastoral) continuent d'enregistrer une évolution positive, tandis que celles où les activités sont restreintes aux domaines forestier et pastoral sont en régression démographique. Les déplacements temporaires en quête de travail ont beaucoup diminué en intensité.

L'analyse territoriale des activités sociales et économiques, ainsi que de leur concordance avec les conditions géographiques complexes met en évidence une structure étagée. Les activités économiques ont un caractère permanent et continu dans l'aire d'interférence de la zone forestière, à sa limite inférieure, ensuite un caractère permanent et localisé en fonction du type des activités économiques (l'exploitation des mines) dans la zone forestière, et enfin un caractère saisonnier (l'élevage) sur les pâturages alpins.

Éléments pour l'organisation de l'espace géographique. La configuration concrète des relations entre les composantes géographiques indique une vision différenciée sur l'organisation de l'espace sur les deux versants (Nord et Sud).

Le versant Nord, moins étendu, où les éléments limitatifs sont marqués, impose un certain type de mise en valeur qui ne puisse pas déterminer des déséquilibres majeurs du milieu. La superficie des réserves dans la zone supérieure doit être augmentée, et les exploitations forestières doivent être limitées aux zones ayant des pentes inférieures à 30°. Il s'impose également de protéger et de maintenir les superficies couvertes de pins de montagne rampants (3 300 hectares), à cause de leur rôle dans la conservation du sol et des éléments de la faune.

Le versant Sud implique une organisation complexe, les principaux problèmes, qui peuvent d'ailleurs être extrapolés à l'ensemble du massif de Rodna, étant les suivants :

- la restructuration fonctionnelle du réseau d'agglomérations en conformité avec leur position dans le système de localités et avec le potentiel économique. Bien que la spécialisation fonctionnelle des agglomérations intensifie les relations que celles-ci entretiennent, dans le cas des montagnes de Rodna il faut mettre l'accent sur le caractère complexe de leur développement économique. Une place à part revient à la systématisation du réseau de hameaux de la zone Telciu—Singeorz-Băi ;
- le renforcement du rôle polarisateur des localités Singeorz-Băi et Rodna ;
- le développement d'activités industrielles locales qui puissent mettre en valeur les produits agricoles ou forestiers et utiliser tout l'excédent de main d'œuvre ;
- la concentration des bergeries à la limite supérieure des forêts, surtout si les bergeries sont très grandes, détermine des perturbations dans l'état du paysage, aboutissant au retrait de la zone forestière ;
- l'exploitation rationnelle des forêts pâturables et l'amélioration des pâturages, l'entretien et l'exploitation de ceux-ci ;
- la construction de bâtiments adéquats pour les effectifs d'animaux (des camps d'été) et mécanisation de certaines opérations touchant notamment à l'entretien et à l'exploitation des pâturages ;
- le maintien d'un rapport strict entre l'industrialisation et le développement de la zootechnie ;
- l'établissement de certains trajets strictement définis pour le déplacement des touristes, ainsi que la modernisation de certaines voies d'accès à l'intérieur du massif ;
- l'orientation scolaire de la jeunesse afin d'assurer la permanence de certaines activités économiques fondamentales (la zootechnie, le tourisme, l'artisanat, les exploitations forestières, etc.) dans cette région.

Pour conclure, les montagnes de Rodna sont un espace géographique ayant un potentiel naturel riche et varié, ainsi qu'un degré de peuplement qui permet une mise en valeur optimale des ressources existantes par des activités spécifiques (minières, forestières, pastorales et touristiques).

Reçu le 4 janvier 1985

Laboratoire de géographie
humaine et économique
Institut de géographie
București

CENTRES RURAUX DE POLARISATION LOCALE EN OLTÉNIE

VESELINA URUCU

Rural Centres of Local Polarization in Oltenia. Taking into account the level of development and the influence exerted in the villages being headquarters in Oltenia, the author comes to the conclusion that among them a category is above the rest by some polarization influence of local importance. They are occupying an intermediary, transition position between the villages headquarters and the small towns of the area (with agro-industrial and services profile) completing harmoniously Oltenia's present urban network. Based on their value at 1980—1983 level, a series of demographic, demoeconomic and social-cultural indicators, it may be concluded that only few would become, in the near future, real towns while the others must strengthen their role in local polarization.

En Olténie, tout comme dans d'autres régions de la Roumanie, les centres ruraux de polarisation locale sont des villages¹ se distinguant par leur dynamisme socio-économique, par un emplacement approprié, et qui ont effectivement la possibilité de poursuivre leur développement dans les années à venir, ou pour le moins, de se maintenir au niveau actuel. Ils sont à présent des centres administratifs communaux, mais leur influence territoriale outrepassé les limites d'une commune. Par conséquent, ils occupent une place bien définie dans la hiérarchie des localités de cette région, se situant entre les villages-centres administratifs communaux et les petites villes agro-industrielles, faisant ainsi la transition et la liaison entre les localités urbaines. D'ailleurs, bon nombre de ces villages (Plenița, Bechet, Melnești, Bălcești etc.) ont assumé dans le passé et continuent d'assumer actuellement des fonctions quasi-urbaines; certains (tels que Voineasa, Poiana Mare, Bumbești-Jiu, Băbeni, etc.) ont la possibilité de consolider, voire même de développer leurs fonctions socio-économiques. Ceux d'Olténie peuvent être considérés comme un échelon nécessaire, renforçant et complétant l'actuel réseau urbain² des cinq départements (Dolj, Gorj, Mehedinți, Olt, Vâlcea), compris intégralement ou partiellement dans cette région. Ils jouent donc un rôle très important dans la restructuration graduelle du réseau des localités de l'Olténie.

En Roumanie, les centres ruraux de polarisation n'ont pas encore été étudiés à fond par la littérature de spécialité. Par conséquent, il n'y a pas encore une définition précise de ce concept, pas plus qu'un consensus sur la terminologie, ces localités étant considérées soit comme des centres de convergence humaine, de polarisation locale ou rurale, soit notamment comme de futurs centres urbains (V. Cucu, 1976, Ioana Ștefănescu, 1976, 1977³; M. Apăvăloaici, 1980, etc.)

Quel que soit l'avis des auteurs en ce qui concerne la dénomination de ces localités, la juste appréciation de leur rôle dans l'ample action d'intérêt national d'aménagement du territoire et des localités revêt une grande importance théorique et notamment pratique. D'où l'obligation de déterminer correctement les localités rurales remplissant déjà ce rôle, ou à même de le remplir dans un proche avenir. Tel est d'ailleurs l'un des principes qui soutiennent l'activité d'aménagement territorial en Roumanie, à savoir le développement prioritaire des princi-

¹ En Olténie il existe actuellement à peu près 1600 villages reconnus au point de vue administratif et économique.

² Celui-ci est constitué d'une grande ville (plus de 260 000 habitants) d'importance régionale (Cluj-Napoca), de trois chefs-lieux de département (Drobeta-Turnu Severin, Târgu Jiu, Râmnicu Vâlcea) comptant de 50 000 à 100 000 habitants, et de 22 villes moyennes (de 20 000 à 50 000 habitants) et petites (moins de 20 000 habitants).

³ Ioana Ștefănescu, *Les villes futures, tendances de développement et de spécialisation économique* (contrat de recherche), Institut de géographie, Bucarest, 1977.

pales localités rurales de polarisation, qui jouissent de conditions favorables du point de vue économique, quant à leur emplacement, leurs installations territoriales et leur équipement (la loi 58 de 1974).

En Olténie, les centres ruraux remplissant certaines fonctions de polarisation locale ne sont pas quand même une création récente, une création des dernières décennies, bien que l'industrialisation intense de cette région, effectuée après 1960, ait créé les conditions permettant de situer cette catégorie de localités parmi les réalités les plus actuelles, puisqu'elles sont un important facteur de la modernisation et, dans une certaine mesure, de l'urbanisation des départements de la région. On les retrouve au cours des siècles passés en tant que bourgs ou bourgades aux formes spécifiques, remplissant un rôle important dans le développement économique et social de l'Olténie. Certains sont devenus plus tard des villes (Caracal, Strehaia, Balș, etc.), alors que d'autres sont restés tels quels jusqu'à nos jours (Târgu Gârgălești, Târgu Lăgărești, Târgu Bengăi, Tântăreni, etc.).

Dans la première moitié du XIX^e siècle, en Olténie il y avait plus de 100 foires périodiques ou hebdomadaires et marchés publics, dont la plupart se tenaient dans les départements de Dolj et de Mehedinți, ce qui révèle l'importance de la fonction d'échange pour le développement de nombreux villages de la région. Leur rôle en tant que centres de polarisation locale, mis en évidence par leur qualité de marchés, a été confirmé ou infirmé ultérieurement, pour une certaine période, ou définitivement, en fonction de l'évolution des conditions générales du développement socio-économique de la zone environnante. Ainsi, certaines localités (telles que Plenița, Lădești, Brâncoveni, Sadova, etc.) ont joué au cours des siècles passés un rôle beaucoup plus important qu'au milieu de notre siècle (Georgeta Penelea, 1973, p. 131—136), alors que d'autres n'ayant pu tirer parti de leur position géographique avantageuse, n'ont pas réussi à devenir des centres urbains (Cujmir, Bechet, Piatra Olt, etc.).

Le niveau du développement socio-économique et la capacité de polariser la vie sociale dans un espace intercommunal sont autant d'éléments permettant de déterminer les localités qu'on peut ranger dans la catégorie des centres locaux de convergence humaine et économique, leurs fonctions socio-économiques coïncidant avec la position géographique de convergence. L'attente de quoi, on aboutirait tôt ou tard à des ruptures, à des stagnations, voire même à des involutions, telles que celles s'étant produites dans certains centres d'extraction du pétrole et des lignites, ou dans des centres où l'on construit des centrales électriques (Bîiteni, Mălaia, Răgojel, Gogoșu, etc.).

En vue d'identifier les localités remplissant au plus haut point les conditions requises pour être considérées comme des centres ruraux de rayonnement local, nous avons effectué l'analyse statistique et géographique du réseau des localités rurales de l'Olténie dans la période 1980—1983, dans la limite des données disponibles en accordant une importance particulière à 20 indicateurs significatifs : indicateurs *démographiques* (nombre total des habitants en 1983, sa dynamique de 1956 à 1983 ; le taux de la population du centre administratif par rapport au total de la population de la commune) ; indicateurs *démo-économiques*, qui reflètent le mieux le niveau du développement économique (le taux de la population s'occupant d'agriculture, le taux de ceux effectuant d'autres activités ; le taux de la population active par rapport à 1000 habitants ; valeur des productions globales industrielle et agricole de l'année 1980, calculée en millions de lei ; valeur — en lei par habitant — des productions globales industrielle et agricole ; indicateurs *socio-culturels* incluant des indicateurs concernant le logement, les équipements socio-culturels et territoriaux (nombre d'habitations existantes en 1980 ; le taux des habitations bâties de 1976 à 1980 ; la superficie habitable par personne ; le nombre de personnes par pièce ; le nombre de places existantes dans les jardins d'enfants, rapporté à 1000 habitants ; le nombre de salles de classe/1000 h. ; le nombre de places disponibles dans les salles de spectacle/1000 h. ; le nombre de postes de télévision/1000 h. ; le volume de marchandises vendues évalué en lei/habitant ; la longueur du réseau d'approvisionnement en eau potable et la longueur de la canalisation, mesurée en km).

Cette analyse confirme l'importance du rôle déjà rempli par de nombreuses localités (Ponana Mare, Tismana, Bumbăști-Jiu, Plenița, Bălcești, etc.), ou détermine celles qui doivent faire l'objet des actions de systématisation (Bălăcița, Brăbova, Prunișor, Vădastra, Radovan, Argetoaia, etc.) de façon que tout le territoire de l'Olténie soit clairsemé de centres de convergence (situés chacun à une distance de 15 à 25 km d'une ville : quant à l'aire de polarisation, ils doivent comprendre 3 communes au minimum ; quant aux équipements socio-culturels, le minimum nécessaire à un centre de niveau intercommunal).

Synthétisant les données fournies par les valeurs correspondant aux indicateurs analysés et tenant compte du principe de la position géographique, de telle façon que toute la super-

ficie d'un département soit harmonieusement recouverte par un réseau de villes et de centres ruraux de polarisation locale, nous pouvons estimer qu'il existe 48 localités (fig. 1) qui jouent

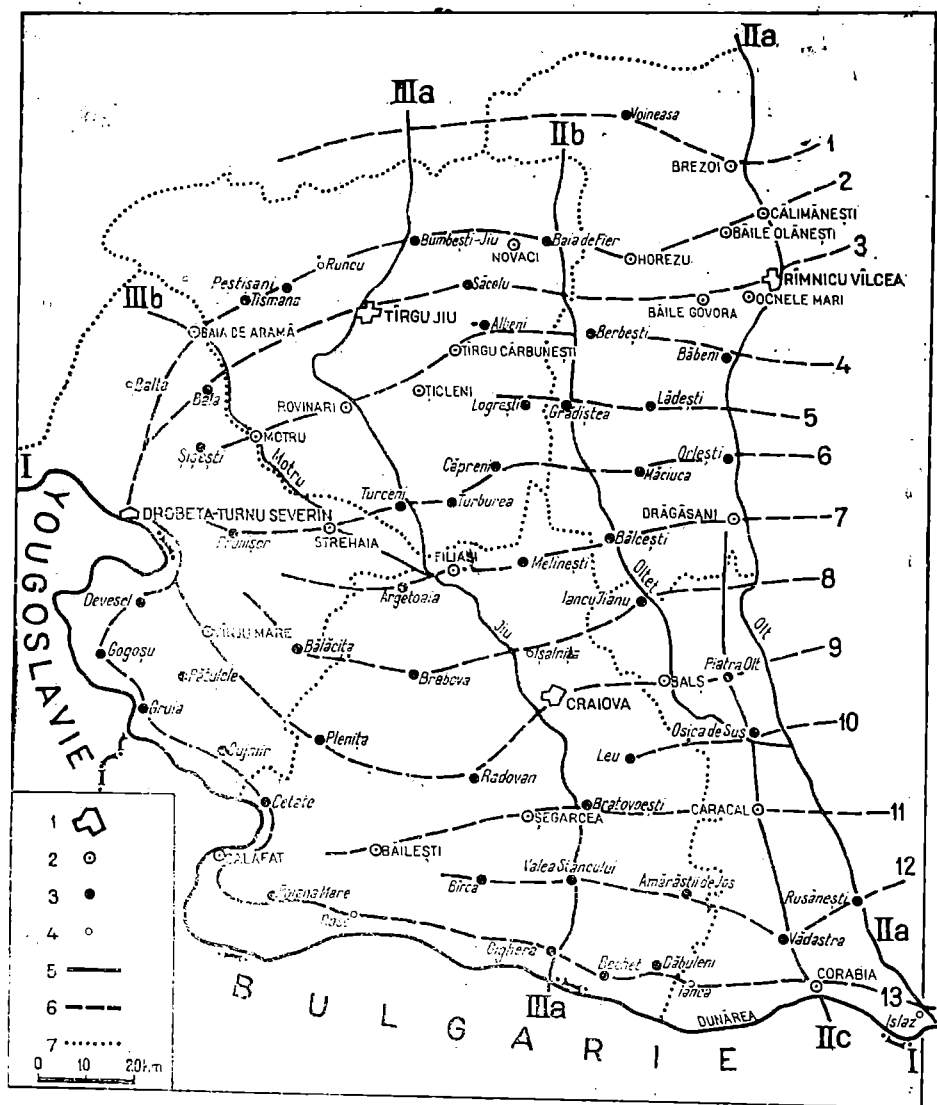


Fig. 1. Olténie. Centres ruraux de polarisation locale.

1, Villes chefs-lieux de département ; 2, autres villes ; 3, centres ruraux de polarisation locale ; 4, autres centres ruraux ; 5, alignements formés par les villes et les centres ruraux situés le long des rivières I, le tracé du Danube ; IIa, la vallée de l'Olt ; IIb, la vallée de l'Oltet ; IIc, la ligne de jonction de la vallée de l'Olt et de la plaine de Romanați ; IIIa, la vallée du Jiu ; IIIb, la vallée du Motru. 6, alignements formés par les villes et les centres ruraux de polarisation locale parallèles aux degrés de relief ; 7, limites des départements.

ou peuvent jouer ce rôle sur un périmètre dont le rayon peut atteindre 10 ou 15 km de longueur (Gogoşu, Gruia, Cetate, Bala, etc.), de 20 à 30 km et même davantage (Brabova, Plenița, Amărăștii de Jos, Iancu Jianu, Măciuca, Bălăcița, etc.)⁴.

Bien que leur développement socio-économique ne se situe pas au même niveau et que parfois elles soient loin d'être suffisamment dotées, aussi bien dans les domaines sanitaire et culturel, qu'en matière d'approvisionnement en eau potable, ou de canalisation pour remplir des fonctions quasi-urbaines, ces localités sont toutefois, à notre sens, les plus appropriées, compte tenu du rôle joué par l'intervention délibérée du facteur politique dans la coordination du développement du réseau des localités, et de la nécessité de faire sortir de l'isolement certaines zones de l'Olténie dont l'urbanisation est insuffisante (la partie septentrionale de la zone centrale et la partie SE du département du Dolj, le Nord et le Sud du département du Mehedinți, la partie SW du département du Vâlcea, le Sud et le SW du département du Gorj). En effet, dans le cadre du département du Dolj, le piémont, qui couvre environ 45% de la superficie départementale, est pratiquement dépourvu de centres urbains (Craiova est située à la jonction du piémont et de la plaine, Filiași à l'extrémité septentrionale du département, à la limite qui le sépare du Gorj). Compte tenu également du relief, de la configuration des vallées, ainsi que de l'emplacement des localités et de l'orientation des voies de communication (la seule voie ferrée traverse la zone en longeant la rivière du Jiu), nous estimons qu'il est nécessaire d'orienter le développement de minimum cinq communes (Argetoia, Brabova, Plenița, Rădovan, Melnești) pour en faire des centres de polarisation locale. Situées à une distance de 30 km au moins de la ville la plus proche, ou du chef-lieu du département, elles pourraient orienter au niveau intercommunal la vie sociale et économique des communes avoisinantes.

Quelques-unes des localités que l'on peut considérer comme des centres de polarisation locale sont très bien développées au point de vue économique et social, leur production industrielle et agricole se montant à plus de 1000 lei par habitant; elles disposent d'équipements et d'installations territoriales (lycée, hôpital, réseau d'alimentation en eau potable et de canalisation), ce qui leur permet de devenir dans un proche avenir des centres de type urbain. Des localités telles que (Bumbesti-Jiu, Tismana, Plenița, Poiana Mare, Dăbuleni, Bechet, Turceni, Bala, Pătulele, Piatra Olt, Voicasea, Băbeni) se rangent dans cette catégorie. Mais pour la plupart, elles ont atteint un niveau de développement moyen. Leur évolution peut être toutefois facilement orientée par la création de l'infrastructure requise pour en faire des centres de polarisation locale (Leu, Amărăștii de Jos, Osica de Sus, Lădești, Căpreni, etc.).

L'effort stimulant fourni par la politique visant le développement socio-économique harmonieux de chaque département est encore plus nécessaire à la troisième catégorie de localités (Argetoia, Brabova, Bălăcița, etc.), dont il faut améliorer les équipements socio-culturels insuffisants, ou encourager les activités non agricoles limitées, mais que réclament le territoire dans lequel ces localités sont situées, et la distance qui les sépare d'autres centres de polarisation et des villes les plus proches. Cette catégorie de localités assumant des fonctions importantes dans la zone vient compléter le réseau actuel des centres urbains de l'Olténie, réseau dont la forme révèle qu'ils sont emplantés tout au long de lignes quasi-parallèles (fig. 1).

Le développement harmonieux du réseau des localités de l'Olténie réclame, en premier lieu, l'orientation des efforts, notamment en matière d'activités économiques et sociales d'intérêt local, vers les villages centres administratifs et vers les centres intercommunaux. Il est nécessaire également de mieux mettre en corrélation les équipements socio-culturels des centres et les distances que les villageois habitant dans le périmètre polarisé doivent parcourir fréquemment.

BIBLIOGRAPHIE

- Apăvăloaiei M., Lupu-Bratiloveanu N. (1980), *Changements dans la structure de la population active des agglomérations rurales du département de Iași*, Analele șt. ale Universității « Al. I. Cuza », Iași, XXVII, s. IIb.
 Cucu V. (1976), *Geografie și urbanizare*, Edit. Junimea, Iași.
 Penelea Georgeta (1973), *Les foires de la Valachie pendant la période 1774—1848*, Edit. Academiei, București, Biblioteca Istoria României, 44 (4).

Reçu, le 25 décembre 1984

Laboratoire de géographie
humaine et économique
Institut de géographie
București

⁴ Nous n'incluons pas dans cette catégorie les communes suburbaines, qui jouent un rôle bien déterminé par rapport aux villes avoisinantes.

DIE MELIORATIONSGRUPPIERUNG DER GELÄNDE MIT RÜCKSICHT AUF DIE BESEITIGUNG DER BODENEROSION UND DES FEUCHTIGKEITSÜBERSCHUSSES (AM BEISPIEL DER TÎRNAVA MICĂ-HÜGELN) *

MIRCEA BUZA, MIHAIL BALTA

Le groupement pédoamélioratif des terrains en vue du combat de l'érosion des sols et de l'excès d'humidité (Appliqué aux collines de Tirnava Mică). Dans l'étude de la répartition des processus actuels de versant et dans l'action de leur combat s'est imposée dernièrement la nécessité de l'élaboration d'un groupement pédoamélioratif des terrains. On tient compte, dans ce groupement, tant des formes de relief, de la lithologie, des conditions bioclimatiques et de l'intensité actuelle de la dégradation des sols, que des mesures d'amélioration foncière qu'on recommande. Les critères de faire grouper les terrains sont indiqués par la nature et l'intensité actuelle des processus de dégradation, notamment l'érosion du sol et les glissements, ainsi que par les inondations, en fonction desquels on sépare six groupes pédoamélioratifs. A ces critères on ajoute la durée de l'excès d'humidité et le stade d'évolution des glissements par rapport aux quels on sépare les sous-groupes. Ce mode de groupement a été appliqué, à titre d'exemple, au versant droit de la rivière Tirnava Mică, entre les localités Biia, Sinmiclăuş et Valea Sasului.

In der Untersuchung der gegenwärtigen Abrutschvorgänge und des Feuchtigkeitsüberschusses, bzw. deren Bekämpfung machte sich die Notwendigkeit der Ausarbeitung einer Meliorationsgruppierung der Gelände bemerkbar. Diese berücksichtigt sowohl die Bodenformen, den Gesteinsbestand, die bioklimatischen Verhältnisse, den gegenwärtigen Grad der Bodendegradierung, als auch die zur Melioration empfohlenen Maßnahmen.

Als Gesichtspunkte dienten dabei die Natur und die gegenwärtige Stärke der, vorrangig durch Erosion, Erdbeben und Überschwemmungen zustandekommenden Erscheinungen der Bodendegradierung und als Ergebnis legte man sich auf sechs Meliorationsgruppen fest. Aufgrund des Vorhaltens des Feuchtigkeitsüberschusses und des Entfaltungsstadiums der Erdbeben gelang es außerdem gewisse hinzugehörige Untergruppen zu schaffen. Diese Gruppierungsweise wurde am rechten Ufer des Flusses Tirnava Mică, zwischen den Ortschaften Biia, Sinmiclăuş und Valea Sasului konkret angewandt.

Aufgrund seiner, durch wechselweises Auftreten von Mergel, Ton und Sande gekennzeichneten geologischen Zusammensetzung, der Gegenwart eines verhältnismäßig unebenen Reliefs sowie reicher Niederschläge mit Wolkenbruchcharakter, ist das gesamte Hügelland der Tirnave, dem auch das untersuchte Gebiet angehört, durch Erdbeben, Niederschlagswasserstauungen, vor allem im Rücken der Rutschmassen, in Mitleidenschaft gezogen. Die Reliefenergie weist Maximalwerte von 200—250 m nördlich der Ortschaften Valea Sasului und Biia auf, wo sich die Wasserscheide des Flusses Tirnava Mică und des Mureş erstreckt, mittlere Werte, zwischen 160 und 200 m, im zentralen Gebiet und schließlich, in der Nähe der Tirnava Mică selbst, Mindestwerte von 100—140 m. Kennzeichnend für die Dichte der Geländefurchung, im Hauptteil des Gebiets, sind Wreite von 0,50—0,75 km/qkm und stellenweise, d.h. in der Nähe des Broaga- und Pănadetals, solche bis zu 0,75—1,00 km/qkm. Die aus schwach verfestigten Sandgesteinen oder Mergel bestehenden Schichtstufen und Abhänge weisen ein Gefälle von über 15—20 %, die Strukturflächen dagegen eines bis zu 10 %, die Niederungen und Auen schließlich weniger als 2° auf (N. Josan, 1979).

Die von der Wetterstation Blaj, im Zeitraum 1961—1980 gemessene mittlere Niederschlagsmenge betrug 564 mm, doch verzeichnet der Stand einen Anstieg von 450 mm in Jahre

* In der öffentlichen Sitzung des Geographischen Instituts aus Bucureşti vom 25. Februar 1981 vorgetragene Mitteilung.

1961, auf 616,7 mm im Jahre 1970 und 742,4 im Jahre 1980. Diese beachtliche Niederschlagszunahme brachte, verbunden mit den übrigen natürlichen Lokalfaktoren, das Zustandekommen eines Feuchtigkeitsüberschusses des Bodens mit sich. Frühlings- und Herbstregen halten hier länger an, Sommerregen dagegen haben Wolkenbruchcharakter. Das Niederschlagsmaximum von 90,7 mm wurde am 30.VI.1958 bei einer Gewitterdauer von 150 Minuten verzeichnet. Dabei begünstigten sowohl Wolkenbrüche, als auch auf die Schneeschmelze folgende Landregen, die Oberflächen- und auch die Tiefenerosion. Aufgrund dieser Gegebenheiten und der Feuchtigkeitssättigung des Bodens erreichte der Abfluß Durchschnittswerte bis zu 80 %.

Kennzeichnend für das Gebiet ist desgleichen die stockwerkartige Anordnung der Hangprozesse, deren Kenntnis wesentlich zu einer komplexen Melioration des Ackerbodens beizutragen vermag. So ließ sich feststellen, daß im oberen Drittel der Hänge das Niederschlagswasser nur beschränkt versickert, dafür jedoch Auswaschungen und Einstürze bei Hängen zu verzeichnen sind, deren Gefälle über 25 % beträgt. Im mittleren Drittel finden am häufigsten Erdbeben, bei Wasserstauungen hinter der Rutschmassen statt und hier findet sich der Ursprung der meisten Kriech- und Rutschungen. Im unteren Drittel begegnet man einer durchaus größeren Stabilität, denn hier lagert sich das von den Hängen geschwemmte Bodenmaterial ab, die Erdbeben haben geringere Ausmaße und zahlreiche Schichtstufenquellen treten zutage. In den Auen weiterer Täler schließlich ergibt sich, aufgrund des geringen Gefälles der Talsohle, ein Feuchtigkeitsüberschuß und Akkumulationen von den Hängen gespülter feiner Anschwemmungen.

Gruppe I – Gelände mit schwacherodierten, von Degradierungsvorgängen und Überschwemmungen unberührte Böden. Sie umfaßt auf ebenen oder leicht abfallenden Flächen (1–7 %) gelegene Gelände. Das von Senken gekennzeichnete Mikrolief und die geringe Wasserdurchlässigkeit gewisser Böden bedingt das Auftreten eines zeitweiligen, oberflächlichen (stagnierenden) Feuchtigkeitsüberschusses (Abb. 1). Aufgrund des Vorhansens des letzteren ergeben sich die drei folgenden Untergruppen:

– *IA: Böden ohne Feuchtigkeitsüberschuß.* Sie umfaßt folgende Bodenarten: eu-mesobasische Braunerden, luvische Braunerden und Pseudorendsinas. Diese besitzen einen durchschnittlich 30–40 cm messenden A-Horizont, der gut ausgeprägt ist und, neben einer Krümelstruktur, bis zu 50 cm mittel- bis mittel-feine, bis zu 150 cm dagegen mittelfeine Textur aufweist. Dabei reagieren sie leicht basisch bis neutral und weisen einen hohen Humusgehalt auf.

– *IB: durch zeitweiligen und kurzfristigen Feuchtigkeitsüberschuß in Mittleidenschaft gezogene Böden.* Sie umfaßt Braunerden und Hanggley-Schwarzböden. Infolge ihres entlang des gesamten Profils verzeichneten hohen Tongehalts und der mangelhaften Wasserdurchlässigkeit des Bodens hält sich das Schmelzwasser oder das Wasser länger während Landregen bis in eine Tiefe von 40–50 cm und bewirkt einen zeitweiligen, oberflächlichen (stagnierenden) Feuchtigkeitsüberschuß der oberen Schichten, was der Feldarbeit hinderlich ist. Zur Beseitigung dieses zeitweiligen Feuchtigkeitsüberschusses der oberen 50 cm und zur Erhöhung der geringen Wasserdurchlässigkeit, empfiehlt sich eine bis zu einer Tiefe von 70 cm (alle 3–5 Jahre) durchgeführte Untergrundlockerung und das Anlegen von Abfuhrkanälen, die für das Abfließen des in der Oberschicht des Bodens angesammelten Wasserüberschusses sorgen.

– *IC: von zeitweilig anhaltendem (stagnierendem) Feuchtigkeitsüberschuß beeinträchtigte Böden.* Die Senkengebiete leiden unter der Feuchtigkeitsübersättigung der Oberflächen, wegen ihrer die Ansammlung von Niederschlagswasser begünstigenden Reliefformen, der feinkörnigen Bodentextur und des Gesteinsuntergrunds. Zu dieser Untergruppe zählen wir die Pseudogleyböden, mit einem 20–30 cm dicken A-Horizont, Körnerstruktur, einer mittelfeinen bis feinen Textur entlang des gesamten Profils und einem hohen Humusgehalt. Vom AoW-Horizont an bemerkt man intensiv bläuliche und rostbraune Flecke, als Auswirkung des fortgeschrittenen Pseudogleysierungsprozesses. Bis zu einer Tiefe von 60–80 cm gibt es einen anhaltenden Feuchtigkeitsüberschuß.

– *ID: durch ständigen Feuchtigkeitsüberschuß in Mittleidenschaft gezogene Böden:* Diese Untergruppe vertreten Moorböden, die verstreut gelegene kleine Flächen bedecken und auch in der Tiefe einen ständigen Feuchtigkeitsüberschuß verzeichnen. Als Meliorationsmaßnahmen empfehlen sich: Beseitigung des Feuchtigkeitsüberschusses (durch Entwässerung und Drainierung) und Untergrundaufflockerung (bei 60–70 cm Tiefe).

Gruppe II – Gelände mit mäßig erodierten, von Erdbeben und Überschwemmungen nicht betroffenen Böden. Sie finden sich auf zwischen 5 % und 10 % abfallenden Lehnen, wo wegen der Oberflächenerosion, der A-Horizont der Böden dünner ist. Aufgrund des Feuchtigkeitsüberschusses des Bodens vermochte man zwei Untergruppen festzulegen und zwar:

– *IIA: Böden ohne Feuchtigkeitsüberschuß.* Der A-Horizont dieser Böden beträgt 20–30 cm, ist gut strukturiert, seine Textur bis zu 50 cm Tiefe mittelfein (und in tieferen



Abb. 1 — Die Meliorationsgruppierung der Gelände zwischen den Ortschaften Bîla, Sînmiclăuș und Valea Sasului (Tirnave-Hügelland).

1, Gelände mit schwacherodierten, durch Degradierungsvorgänge und überschwemmungen unberührten Böden, ohne Feuchtigkeitsüberschuß; 2, Gelände mit schwacherodierten, durch zeitweiligen und kurzfristigen Feuchtigkeitsüberschuß in Mitleidschaft gezogene Böden; 3, Gelände mit schwacherodierten, von zeitweilig anhaltendem (stagnierendem) Feuchtigkeitsüberschuß beeinträchtigte Böden; 4, Gelände durch ständigen Feuchtigkeitsüberschuß in Mitleidschaft gezogene Böden; 5, Gelände mit mäßig erodierten, von Erdbeben und Überschwemmungen nicht betroffenen, von zeitweiligem oberflächlichem (stagnierendem) Feuchtigkeitsüberschuß betroffene Böden; 6, Gelände mit von Erdbeben und Überschwemmungen betroffenen, stark erodierten Böden; 7, Gelände mit von Erdbeben nicht betroffenen, von Überschwemmungen verschonten, dafür aber stark bis übermäßig erodierten Böden; 8, Gelände mit stark bis außerordentlich erodierten und von Erdbeben beschädigten Böden, durch aktive oder im Stadium der Stabilisierung befindliche Erdbeben mitgenommen und ohne Feuchtigkeitsüberschuß; 9, Gelände mit von örtlich stabilisierten Erdbeben und zeitweiligem, kurzfristigem und oberflächlichem (stagnierendem) Feuchtigkeitsüberschuß in Mitleidschaft gezogene, stark bis außerordentlich erodierten Böden; 10, Gelände mit durch stabilisierte Erdbeben und gemischten, zeitweiligen und langwierigen Feuchtigkeitsüberschuß gekennzeichnete, stark bis außerordentlich erodierten Böden; 11, Gelände mit nichterodierten, periodisch durch Überschwemmungen in Mitleidschaft gezogene Böden; 12, Kritzen; 13, Racheln; 14, Wälder.

Lagen fein) bei einem geringeren Humusgehalt. Empfohlen werden Maßnahmen der Erosionsbekämpfung, verbunden mit Rasenstreifen.

— III: von zeitweiligem oberflächlichem (stagnierendem) Feuchtigkeitsüberschuß betroffene Böden. Wegen dem hohen Tongehalts des gesamten Bodenprofils und der geringen, bzw. mittleren Neigung nimmt die obere Bodenprofilschicht (40 cm) das Regen- oder Schmelzwasser auf, was einen zeitweiligen, mittelfristigen Feuchtigkeitsüberschuß bewirkt. Meliorationsmaßnahmen zur Beseitigung dieser Überschusses sind angezeigt.

Gruppe III — Gelände mit von Erdrutschen und Überschwemmungen betroffenen, stark erodierten Böden. Diese umfassen von Ackerbaukulturen oder Weiden bedeckte, um 10–14% abfallende Flächen. Bei diesen herrschen Braunerden vor, deren A-Horizont vollständig erodiert ist, so daß man den Bt-Horizont zu Gesicht bekommt. Dieser ist von mäßiger Dicke (20–24 cm) und weist mittelfeine bis feine Textur und geringen Humusgehalt auf. Alle Meliorationsmaßnahmen beschränken sich auf: erosionsbekämpfende Ackerbauverfahren, Rasenstreifen auf den Äckern, Abflußregulierung auf Lehnen und schließlich Regenerieren der Weideflächen durch Übersäen.

Gruppe IV — Gelände mit von Erdrutschen nicht betroffenen, von Überschwemmungen verschonten, dafür aber stark bis übermäßig erodierten Böden. Diese bedecken große Flächen auf um mehr als 14% abfallenden Lehnen und werden als wenig ergiebige Weiden, seltener als Heuwiesen genutzt. Die Böden sind überaus reich an Oberflächenkarbonaten, ihre Textur dagegen erweist sich, entlang des gesamten Bodenprofils als mittelfein. Neben diesen treten aber auch sehr stark, ja übermäßig erodierte Bodenkomplexe auf, bei denen stellenweise der Fels zutage tritt. Man begegnet ihnen auf Lehnen mit einem Gefälle von über 20%, ja sogar häufig 25%, die auf einem aus Mergeln und Tonen bestehenden feinen Karbonatlager ruhen. Als Meliorationen empfehlen sich: leichte Modellierungen und Regenerieren der Weiden und Wiesen durch Übersäen und Düngen. Als Pflanzenmischung gilt dabei 10–15% Hülsenfrüchte auf 85–90% Grassorten d.h.: Esparsette (*Onobrychis viciifolia*), Sichel-Schneckenklee (*Medicago falcata*). Queckentraspe (*Bromus inermis*), Schwingel (*Festuca sulcata*), Stockgrass (*Dactylis glomerata*), Kammgras (*Cynosurus cristatus*) usw. Desgleichen empfiehlt sich das Bepflanzen des oberen Hangdrittels mit Hoher Esche (*Fraxinus excelsior*), Spitzahorn (*Acer platanoides*), Unechter Akazie (*Robinia pseudacacia*) und Schwarzkiefer (*Pinus nigra*) um damit das Erdreich zu binden und Erdrutschen vorzubeugen, sowie den Wasserabfluß zu regeln.

Gruppe V — Gelände mit stark bis außerordentlich erodierten und von Erdrutschen beschädigten Böden. Das Kennzeichen derartiger Gelände sind die ausgedehnten Erdrutsche, vor allem die älteren, mit einem hohen Reaktivierungspotential. Der Lage solcher alter Erdrutsche und des gegenwärtigen Reliefs zufolge sprachen T. Morariu und Mitarbeiter (1962) die überwiegende Mehrheit der Rutsche dem Pleistozän zu. Das Vorherrschen der Mergel und Tone, verbunden mit häufig über 25% abfallenden Lehnen, die fortgeschrittene Erosion und die Klimaverhältnisse (vor allem der Niederschlagshaushalt des letzten Jahrzehnts) lösten neue Erdrutsche aus.

— VA: durch aktive oder im Stadium der Stabilisierung befindliche Erdrutsche mitgenommene Böden, ohne Feuchtigkeitsüberschuß. Sie umfassen einen Komplex sehr stark bis außerordentlich erodierter Böden mit häufig zutage tretendem Gestein und Abbrüchen im Bereich aktiver, bzw. sich im Stabilisierungsstadium befindlicher Erdrutsche. Größere Ausmaße erreichen diese an der linken Lehne des Broaga- und des Pănădetales. Ihre Gleitfläche findet sich in einer Tiefe von mehr als 2 m. Unter Berücksichtigung des fortgeschrittenen Degradierungsstadiums dieser Gelände sind die Aufforstung des oberen Lehendrittels, leichte Regularisierungen und Modellierungen gewisser Hänge und Rasenaussaat angebracht.

— VB: von örtlich stabilisierten Erdrutschen und zeitweiligem, kurzfristigem und oberflächlichem (stagnierendem) Feuchtigkeitsüberschuß in Mitleidenschaft gezogene Böden. Die Untergruppe umfaßt Komplexe sehr stark bis außerordentlich erodierter, örtlich rehumifizierter Böden, aufgrund älterer, stabilisierter Erdrutsche, wobei die mäßig bis stark erodierten Flächen üblicherweise bebaut sind. Als Meliorationen sind zu empfehlen: leichte Modellierungen, Erosionsbekämpfung, d.h. Anlegen von Rasenstreifen, Abflußregelung an den Abhängen, Regenerierung der Wiesen durch Übersäen (siehe Pflanzenmischung bei Gruppe IV).

— VC: durch stabilisierte Erdrutsche und gemischten, zeitweiligen und langwierigen Feuchtigkeitsüberschuß gekennzeichnete Böden. Sie umfaßt auf einem Untergrund stabiler Erdrutsche gelagerte, sehr stark erodierte Komplexe von Hangley-Schwarzböden und Pseudorendzinas. Dank des hohen Tongehalts des Untergrundes um mangelhafter Aufendrainage halten Regen- oder Schmelzwasseransammlungen lange vor, wodurch sich eine außerordentliche Feuchtigkeitssättigung des Erdreichs, bis zu 40–50 cm Tiefe feststellen läßt. Große Flächen weisen einen in über 2 m Tiefe gelegenen Grundwasserspiegel auf und stellenweise treten Schichtenquellen auf. Empfohlen wird die Beseitigung des Feuchtigkeitsüberschusses, durch Ent-

wässerung und Drainierung, die Abflußregulierung an den Lehnen und eine Regeneration der auf besonders stark erodierten Böden gelegenen, beschädigten Weiden, durch Übersäen und Umwandeln in Heuwiesen.

Gruppe VI — *Gelände mit nichterodierten, periodisch durch Überschwemmungen in Mitleidenschaft gezogenen Böden.* Diese umfaßt Aueböden und kolluviale Böden, sowie vergleyte und gelegentlich schwach salzhaltige Aueböden, die periodisch einen langwierigen, oberflächlichen (stagnierenden) Feuchtigkeitsüberschuß verzeichnen. Gegenwärtig nutzt man solche Gelände als wenig ertragreiche Heuwiesen. Nach Dauer- oder Platzregen steht sowohl das Broaga-, als auch das Pănadetal unter Wasser, so daß sich die Notwendigkeit einer Bettregularisierung beider Bäche, verbunden mit der Anlage von Abfuhrkanälen, zur Beseitigung des Feuchtigkeitsüberschusses empfiehlt.

Die Tiefenerosion ist vorrangig durch Kritzten und Racheln bedingt und zwar im Quellengebiet zahlreicher Täler (Valca Feții, Valca Turzii, Valca Broaga, Piriul Onului usw.). Kritzten begegnet man in aktiven Erdrutschzonen, wo sie kurz und bis zu 2 m tief sind, Racheln dagegen erreichen eine Länge von 150—200 m, eine Tiefe von 2—3 m. Sie treten seltener, bzw. im Erdrutschbereich und in sehr erodiertem Gelände auf und ihre Ränder zeigen häufig Abstürze. Zu empfehlen sind: Einebnung der Kritzten, Schutzbepflanzung entlang der Racheln und Bau von Querdämmen.

Schlussfolgerungen. Aufgrund der geologischen Verhältnisse, der Bodenformen und des Klimas sind im gesamten Gebiet alle Voraussetzungen für Erdrutsche und die Stagnation des Niederschlagswasser gegeben. Die am stärksten betroffenen Gelände werden gegenwärtig als Weideland genutzt.

Die Meliorationsvorschläge beziehen sich auf komplexe Herrichtung der Gelände, die durch in verschiedenen Stabilisierungsstadien befindliche Erdrutsche (2372 ha), Feuchtigkeitsüberschuß (1675 ha), durch aktive Erdrutsche (568 ha), durch Überschwemmungen (250 ha), in Mitleidenschaft gezogen sind.

Zur Erosionbekämpfung empfehlen wir: leichte Modellierung beschädigter Lehnen, Regeneration der Grasnarbe durch Übersäen mit Hülsenfrüchten und Gräsern, schließlich die Umwandlung degradiert Weiden in Heuwiesen. Desgleichen nützt das Aufforsten des oberen Drittels von Erdrutschen beschädigter Lehnen und abschüssiger Hänge mit über 25 % Gefälle zur Befestigung des Erdrucks, wie auch die Bepflanzung der Racheln und die Errichtung von Querdämmen den Erosionsrhythmus hemmt.

Zur Beseitigung des Feuchtigkeitsüberschusses lassen sich Entwässerungskanäle anlegen und, auf nichterodiertem Gelände, 70 cm tiefe Untergrundlockerungen vornehmen. Desgleichen empfehlen sich Regulierungen der Wasserläufe um, zur Beseitigung des Feuchtigkeitsüberschusses, die Ausführung verschiedener Entwässerungsarbeiten in den Haupttälern des Gebiets.

LITERATUR

- Baltă, M. (1970), *Gruparea ameliorativă a solurilor de pe versantul drept al Crişului Repede, între Oşorhei-Tileagd* (jud. Bihor), *Ştiinţa Solului*, **8**, 3.
- Buza, M. (1971), *Degradarea solurilor prin eroziune accelerată în regiunea Bîia-Valea Sasului (Podişul Transilvaniei)*, St. cerc. geol., geol., geogr., *Seria Geografie*, **XVIII**, 1.
- Josan, N. (1979), *Dealurile Tirnavei Mică. Studiu geomorfologic*, Edit. Academiei R. S. România, Bucureşti.
- Morariu, T., Călinescu Maria, Paltagea Gh., Popa Gh., Posea Aurora (1962), *Contribuţii la studiul fizico-geografic al văii Tirnava Mică*, *Probl. geogr.*, **IX**.
- * * * (1968), *Harta geologică a R. S. România scara 1 : 200 000, foaia 19, Tirgu Mureş*, Inst. Geol., Bucureşti.
- * * * (1970—1971), *Harta pedologică a R. S. România*, scara 1 : 500 000, Inst. Geol. şi Inst.-stud. cerc. pedol., Bucureşti.
- * * * (1961), *Clima R. P. Române, II*, Comit. Stat. Ape., Inst. Meteo, Bucureşti.
- * * * (1981), *Date de temperatură şi precipitaţii*, Inst. Meteo, Hidro. (arhiva ISPIF).

Eingegangen am 12. November 1982

*Abteilung für physische Geographie
Geographisches Institut Bucureşti und
Studien- und Projektierungsinstitut
für Bodenmelioration
Bucureşti*

AN ACTIVE DEMOGRAPHIC POLICY

At the beginning of 1985 the population of the Socialist Republic of Romania numbered 22,687,374 inhabitants. About 135,000 citizens were born every year, gradually joining the other generations, thus providing for a natural consolidation of the Romanian family.

Among the large number of indicators bespeaking of socialist Romania's current development, that of 22 million is quite indicative. These millions are Romania's greatest asset and they evince our nation's durability, vigour and continuous youth. Moreover, they attest to the Romanian people's permanence, stability and continuity throughout the Carpathian, Danubian and Pontic space.

The population's average density, given the country's total area, is of 95.5 km². In point of total population, Romania is a medium-sized country, whereas by average density it ranks among the countries with a population less dense than that of countries in central and western Europe and slightly denser than in eastern Europe.

An annual population growth of 135,000 is modest; however, it is indicative of a slight improvement in demographic phenomena. The natural growth in 1984 was of 5.2 per cent compared with 3.9 per cent in 1983.

The population growth registered in Romania, notwithstanding a low birth rate, evinces deep-going qualitative changes in the living, cultural and civilization standards of our people. So, for instance, infant mortality dropped sensibly (below 23 per cent), which reveals the care of the Romanian state for its children. The 0-to-15-year-old age group, that will make the workforce of the near future, accounts for 27 per cent or so.

Therefore, objective conditions have been provided to double the natural growth of 1984 on the basis of a further rise in natality rates.

Social and economic opportunities are created and the population's health ensured, which will consequently raise the natural population growth. A birth rate of 18—20 per cent and a continuous reduction of death rates and of infant mortality in particular will boost natural growth. Thus, constant fertility will be maintained above the substitution level. Such demographic evolution provides for a natural regeneration of our people, as well as for longer average life spans for both women (72.18 years) and men (67.42 years). Consequently, certain demographic trends, apparent in some developed countries, such as the marked decline in birth rates, the obvious population aging and its consequence — the slight but constant prevalence of death rates over natality rates and, implicitly, a general population decline — will be avoided.

These demographic processes are obviously relevant for the organic link between demographic and socioeconomic policies as demographic phenomena are the essence of economic development. A most telling expression of this link are the ratios between village and town, between the rural and urban populations.

In 1985, about 52 per cent of the country's population lives in urban areas — cities, towns and suburban communes — which evinces the ever higher standards of industry, agriculture and the other branches of our national economy. This reality palpably shows in the life of the 13,360 human settlements in Romania's territory and, more particularly, in the life of its 237 cities. The socioeconomic growth of each village and town bespeaks of a certain demographic trend, a certain advance in urban development throughout the national territory.

The experience Romania has acquired in the social and economic fields over the last few years evinces a constant concern to enhance the social and economic role of every commune, more particularly, of certain categories of towns.

Tangible actions are undertaken, according to a clearly practical outlook on the active role of cities (Romania already boasts 20 cities with over 100,000 inhab. and one numbering over one million people) to boost the socioeconomic role of the small and medium-sized towns. Small and medium-sized are notions connected with the size of the population (towns with up to 20,000 and 20,000–100,000 inhabitants, respectively) and, more particularly, to the demographic and socioeconomic traits of each town in Romania. Consequently, the salient features of each human settlement are made apparent, just as its role of consumer centre (energy, water and food requirements) as well as culture and civilization centres.

In the last twenty years, manpower migration, inter-county migration in particular, have declined constantly as distances to workplaces have shortened under the impact of the policy of rational distribution of productive forces by territorial units and intensive development of the economically less developed counties. Demographic phenomena thus reflect in new areas and encourage a rational capitalization of the other national assets and Romania's participation in world exchanges. Population as a national asset becomes part of the planet's wealth.

Demographic developments in the Romania of 1984 reveal the features characteristic of an active demographic policy. To champion for an active demographic policy is to champion for a prosperous life, for a world free of weapons, free of the nuclear threat.

Vasile Cucu

ELENA TEODOREANU, MARIANA DACOS-SWOBODA, CAMELIA ARDELEANU, LIVIU ENACHE, *Bioclîma staţiunilor balneoclimaterice din România (Das Bioklima der Kurorte Rumâniens)*, Edit. Sport-Turism, Bucureşti, 1984, 283 p., 19 fig.

Die Ausarbeitung eines Werkes über das Bioklima der Kurorte in Rumänien ist aus einer dringenden Notwendigkeit erschienen. Die Entwicklung, besonders in den letzten 20–30 Jahren, von Kurorten in den Gegenden wo Mineralwasserquellen entdeckt wurden, auf der Schwarzmeerküste und in der Hügel- und Gebirgsgegend hat unbedingt die quantitative und qualitative Auswertung der wesentlichen meteorologischen Parameter und einiger klimatischen Phänomene mit einer antreibenden oder schädlichen Rolle für die Gesundheit der Menschen vorgeschrieben.

Elena Teodoreanu und ihre Mitarbeiter aus dem Institut für Balneologie, Physiotherapeutik und Medizinische Erholung, ist es gelungen in einem monographischem Studium von 300 Seiten den Lesern sowohl die geographische Landschaft als auch die Bedingungen für klimatischen Komfort oder Diskomfort vorzustellen. In diesem Sinne kann man die Rechnungen für die Herausarbeitung des klimatisch-touristischen Index und der thermischen Komfort, thermische Diskomfort, durch die Hitze im Sommer und die Kälte im Winter, Wertmeßziffer zu erwähnen. Durch die Berechnungen all dieser Wertmeßziffer für das Territorium Rumâniens konnten die Bioklimatologen und Ärzte die Karte des Haut- und Lungenstresses, des Bioklimatischenstresses im allgemeinen, zusammenstellen.

In der Berechnung dieser Wertmeßziffer und der Zusammenstellung der Karten haben die Verfasser die Erfahrung der Forscher aus Rumänien, Soviet Union, Polen, Frankreich, DDR, BR Deutschland, USA, Großbritannien, Holland, Bulgarien usw. ausgewertet.

In diesem Werk bemerkt man die Koordination eines Geographen (Elena Teodoreanu) da alle beschriebene Phänomene auch ihre Raumdistribution, auf Karten, Diagramme und graphische Darstellungen haben.

Das Buch ist, in erster Reihe an Balneologen, Ärzte, Meteorologen und Geographen adressiert, kann aber auch von breiteren Kreisen benützt werden.

Gh. Neamu

GRIGOR P. POP, *România. Geografia circulaţiei (Roumanie. La géographie de la circulation)*, Edit. ştiinţifică şi enciclopedică, Bucureşti, 1984, 239 p., 51 figures, 20 tableaux.

Paru comme un livre nécessaire à la littérature géographique roumaine, *România. Geografia circulaţiei* est une étude approfondie de certains aspects de la géographie économique souvent négligés ou traités hâtivement à la suite des activités industrielles ou agricoles.

Divisé en deux parties principales, dédiées aux voies de communication et aux transports, et respectivement aux relations économiques d'échange, le travail touche à tous les problèmes spécifiques de ces domaines, en mettant un accent particulier sur les mutations récentes survenues dans leur structure et leur évolution.

La richesse des données statistiques comparatives, l'historique documenté du développement de chaque type de voies de communication et transports augmentent la valeur du travail en tant que source d'informations. Le livre se distingue par la présentation analytique de la structure et du niveau de développement des transports, par l'actualité de l'information et par la mise en évidence des corrélations avec les conditions géographiques. L'étude concrète des voies de communication, des transports spéciaux et des transports urbains, apporte des éléments inédits pour la connaissance de leur répartition géographique et de leur importance économique.

Dans la seconde partie du volume, l'auteur transforme un domaine relativement aride de la géographie, notamment la géographie du commerce, en sujet très intéressant et très utile, en interprétant les données et les informations du point de vue géographique, en faisant une analyse rétrospective et synthétique du commerce extérieur et de la coopération économique entre la Roumanie et d'autres pays.

Rev. Roum. Géol., Géophys., Géogr., Géographie, Tome 29, p. 101–103, 1985, Bucureşti

Ce travail expose, d'une manière convaincante, plusieurs problèmes qui deviennent d'une actualité brûlante par suite de la croissance ininterrompue des flux de marchandises, de passagers et d'énergie aux niveaux national et international. Il s'adresse aux spécialistes autant qu'au large public désireux de connaître le niveau et la structure de ces activités ayant une grande importance économique.

Ioan Ianoş

M. HELENICZ, *Munții Ciucaș-Buzău. Studiu geomorfologic* (Les Monts de Ciucaș-Buzău. Étude géomorphologique), Edit. Academiei R. S. România, București, 1984, 148 p., 55 fig.

L'étude, une monographie géomorphologique avec des implications physico-géographiques, comprend une grande partie du secteur de la courbure des Carpates roumaines, constitué par le flysch éréacé et paléogène. Le territoire étudié a des limites conventionnelles, car il inclut le Massif de Ciucaș, sous-unité du groupe montan Baiu — Ciucaș, et le groupe des Monts de Buzău.

Les recherches de terrain effectuées le long de plusieurs années, la documentation cartographique, l'analyse critique des travaux disparates — peu d'ailleurs —, l'implication des données météorologiques et hydrologiques, etc. ont permis à l'auteur de surprendre les particularités géomorphologiques de la région. Les résultats sont présentés d'une manière systématique, surtout, didactique.

Après la caractérisation morphométrique et morphographique, on passe en revue les principales étapes et moments qui ont mené à l'accumulation successive des sédiments, à l'exondation et aux chevauchements en des diverses phases tectogènes, de même l'évolution climatique sous l'influence de laquelle s'est produit le modelé du relief. On y rencontre deux surfaces d'érosion, miocène et mio-pliocène, (à environ 1 650 m et à 1 400—1 450 m), sous lesquelles se développent trois niveaux plus bas dans les vallées transversales et à la périphérie des montagnes et une série de 5 terrasses. En ce qui concerne les hypothèses contradictoires sur l'évolution du réseau hydrographique (capture ou antécédence), l'auteur se rattache à la dernière pour le Buzău et invoque des captures pour ses affluents.

Les phénomènes périglaciaires sont représentés par des éboulis, des dépôts déluviaux fortement modifiés par des glissements, par un relief résiduel, des cirques glacio-nivaux, des dépressions nivales, marches de cryoplanation et structures spécifiques aux dépôts de pente et alluvio-proluviaux. Comme suite de la fragmentation du relief et de la hétérogénéité lithologique on distingue des types caractéristiques de formes pétrographiques et structurelles.

Un chapitre plus ample est destiné au modelé actuel du relief : on met en évidence le potentiel morphodynamique avec ses variantes régionales en dépendance des facteurs géologiques et physico-géographiques et on analyse les processus du modelé actuel avec ses conséquences sur le relief et sur la valorisation économique du milieu.

L'étude est accompagnée d'une riche illustration. À remarquer la complexité graphique des cartes (pas toujours suffisamment claires et expressives à cause d'une réduction typographique exagérée), qui prouve l'esprit analytique propre aux recherches approfondies. Dans son ensemble, l'œuvre représente une précieuse contribution à l'étude géomorphologique des Carpates roumaines, en tant que prémisses pour l'aménagement du territoire.

Gh. Niculescu

RUDOLF MIDRIAK, *Morfogenéza povrchu vysokých pohorí. Morfológická štúdiá s osobitným zreteľom k destrukcii podý v Západných Karpatoch* (Surface morphogenesis of high mountain chains. Morphological study with special regard to soil destruction in the Western Carpathians), Veda, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, 1983, 513 p., 90 tables, 202 figs, 9 maps.

In this extended monograph, the author — a scientific worker of the Research Institute of Forest Management, Zvolen, Czechoslovakia — aims at the determination in the high mountain areas of types, forms, intensity and distribution of mineral weathering destruction of soil surface and weathered mantle, transportation of weathered materials and their sedimentation. Special attention is given to the destruction of the mantle of waste, which occurs in natural conditions as well as those caused by man.

The author makes use of his 15 years experience of widely carried out research in high-mountain-chains of the Western Carpathians in Czechoslovakia, as well as of analysis and critical aspects of results of other authors who investigated the processes and phenomena in the high mountains of the world which are situated in cold climate zones. As to the aim of the work, it can be characterized as a systemic-problem and regional monograph. Here the author goes into great detail in terminology and classification of investigated phenomena, methods of research, theoretical determination of relations between the individual phenomena and processes and factors or conditions which cause them or influence their distribution. Measures of importance are suggested and directed for soil conservation and for protection of whole complete ecosystems against their degradation and destruction.

At the end of the work a wide bibliography and summaries in foreign languages are given. On the whole this volume can be considered as an original and outstanding scientific work, which — with regard to its aim and with its rich cartographic materials and general layout —, belongs to the basic world literature of the morphogenetic processes and phenomena of high mountain regions of the Northern mild climatic districts of the World.

Dušan Zachar

Theoretical and Applied Karstology, vol. 1 — Proceedings of the First Symposium on Theoretical and Applied Karstology, Institut de Spéologie "Emile Racovitza", Bucarest, 1984, 320 p., 87 fig., 7 planches hors texte.

Le présent volume illustre l'intention des organisateurs du Symposium — l'Institut de Spéologie « Emile Racovitza » et l'Entreprise de Prospections Géologiques et Géophysiques — de mettre en corrélation les recherches fondamentales de karstologie et spéléologie physique avec les préoccupations et, tout particulièrement, avec les résultats obtenus au cours de diverses études et activités pratiques déployées dans des régions karstiques. A cette intéressante expérience ont collaboré des spécialistes des instituts de recherche et de l'enseignement universitaire, des entreprises productives ainsi que les groupes de spéléologie de l'entier pays.

Les 35 communications publiées (dont 4 en résumé) en anglais et français, accompagnées d'amples résumés en roumain, portent sur une problématique d'une grande diversité, à savoir minéralogie et gènes des spéléothèmes, la relation tectonique-karstification, karstogenèse et spéléogenèse, topoclimat des grottes, hydrographie, hydrogéologie et hydrochimie du karst, méthodique, utilisation des ressources d'eau, mise en valeur des grottes.

Nonobstant cette thématique de stricte spécialité, le volume qui fait l'objet de notre compte rendu suscite un intérêt géographique plus vaste par les constatations inédites et, maintes fois, inattendues qu'il offre à l'étude et l'exploitation du karst ou par la méthodologie originale abordée par certains auteurs. Il suffit de signaler, à cet égard, quelques régions géographiques qui font l'objet de contributions intéressantes et inédites dans le domaine de la géomorphologie et hydrographie, telles que la vallée de la Cerna et les Monts Mehedinți (I. Povară, C. Marin, G. Diaconu), les Monts Piatra Craiului (T. Constantinescu, I. Orășanu et collab.), les Monts Pădurea Craiului (I. Iurkiewicz, H. Mitrofan, I. Orășanu).

En 1985 le Symposium de karstologie théorique et appliquée se trouve à sa troisième édition. Organisé annuellement au début du mois de juin, il est ouvert à tous les spécialistes qui abordent directement ou tangentiellement des problèmes de karstologie.

Cristian Goran



TRAVAUX PARUS AUX ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE
DE LA RÉPUBLIQUE SOCIALISTE DE ROUMANIE

- COCEAN POMPEI, **Potențialul economic al earstului din Munții Apuseni** (Le potentiel économique du karst des monts Apuseni), 1984, 156 p., 38 fig., 13,50 lei.
- IELENICZ MIHAI, **Munții Ciucaș — Buzău. Studiu geomorfologic** (Les monts Ciucaș — Buzău. Etude géomorphologique), 1984, 148 p., 55 fig., 15 lei.
- TUDORAN PETRU, **Țara Zarandului. Studiu geoecologic** (Le pays du Zarand. Étude géoécologique), 1983, 148 p., 41 fig., 18 lei.
- UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI. INSTITUTUL DE GEOGRAFIE, **Geografia României. Geografia fizică** (Géographie de la Roumanie. Géographie physique). Sous la direction de LUCIAN BADEA, PETRE GĂȘTESCU, VALERIA VELCEA, Vol. I, 1983, 662 p., 243 fig., 101 lei.
- UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI. INSTITUTUL DE GEOGRAFIE, **Geografia României. Geografia umană și economică**. Vol. II (Université de Bucarest. Institut de géographie. Géographie de la Roumanie. Géographie humaine et économique). Sous la direction de VASILE CUCU, ION IORDAN, 1984, 544 p., 109 fig., 83 lei.
- EMM. DE MARTONNE, **Lucrări geografice despre România**, vol. II (Travaux géographiques sur la Roumanie) Editeurs V. TUFESCU, GH. NICULESCU, Ș. DRAGOMIRESCU, 1985, 254 p.
- ION ZĂVOIANU, **Morphometry of drainage basins** Coédition avec Elsevier, 1985, 238 p.
-

Rev. Roum. Géol., Géophys., Géogr., Géographie, Tome 29, p. 1—104, 1985, București

ISSN 0556—8099



I.P. Informația c. 1380

43 474

Lei 60