

**REVUE ROUMAINE  
DE GÉOLOGIE  
GÉOPHYSIQUE  
ET GÉOGRAPHIE**

---

**GÉOGRAPHIE**

**TOME 23**

**1978, N° 2**

---

**EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA**

---

Comité de rédaction

---

Rédacteur en chef:

VINTILĂ MIHĂILESCU, membre de l'Académie de la République  
Socialiste de Roumanie

Rédacteurs en chef adjoints:

TIBERIU MORARIU, membre correspondant de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie,  
GRIGORE POSEA

Membres:

LUCIAN BADEA, AUREL BANU, VASILE BĂCĂUANU, VASILE CUCU,  
PETRE GĂȘTESCU, ION IORDAN, GHEORGHE NICULESCU,  
NICOLAE POPESCU, IOAN POPOVICI

Secrétaire scientifique de rédaction:

ȘERBAN DRAGOMIRESCU

Pour toute commande de l'étranger (fascicules ou abonnements) s'adresser à ILEXIM, Département d'exportation-importation (Presse), Boîte postale 136—137, télex 11226, str. 13 Decembrie nr. 3, 70116 București, Roumanie, ou à ses représentants à l'étranger. Le prix d'un abonnement est de 18 \$ 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, sectorul 3  
ROMÂNIA  
tel. 16.68.80

EDITURA ACADEMIEI  
REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA  
Calea Victoriei 125  
R-71021 București  
ROMÂNIA  
tel. 50.76.80

# SOMMAIRE

## Études et communications

- LIVIU CONSTANTINESCU, An extreme Romanian earthquake and its wider geonomical setting / *Un séisme extrême en Roumanie et son cadre plus général géonomique* / *Un cutremur vrancean extrem și cadrul lui mai larg geonomic* . . . . . 179
- GH. NICULESCU, La plate-forme d'érosion danienne-paléogène dans les Carpates \* roumaines / *Денудационная поверхность Борзеску (датско-палеогенового яруса) в Румынских Карпатах* . . . . . 207
- GR. POSEA, N. POPESCU, M. IELENICZ, L'évolution de la plaine alluviale du Someș dans la dépression de Baia Mare et dans la plaine de l'Ouest / *The evolution of the Someș alluvial plain within the Baia Mare Depression and the Western Plain* . . . . . 213
- ILIE D. ION, The karst topography of the Ponorici-Fundătura Ponorului zone (Surean Mts.) / *Le karst de la zone Ponorici-Fundătura Ponorului (Monts Surean — Carpates Méridionales)* . . . . . 227
- VASILE GUCU, PETRE DEICĂ, Le processus d'urbanisation en Roumanie / *The Process of Urbanization in Romania* . . . . . 239
- LUDMILA PANAITTE, MARIA CHIȚU, N. CALOIANU, First-rank polarizing centres in Romania's urban settlement network / *Centres polarisateurs de premier rang du réseau des établissements de la Roumanie* . . . . . 251
- GH. DRAGU, Considérations concernant l'utilisation de la microtoponymie urbaine dans l'étude de l'évolution territoriale et des zones fonctionnelles des villes / \* *Комментарии по использованию городских микротопонимов при изучении территориальной эволюции и функциональных зон городов* . . . . . 257
- IOANA ȘTEFĂNESCU, NICULINA BARANOVSKY, Romania's population dynamics over the 1966—1977 period / *La dynamique de la population de la Roumanie entre les années 1966 et 1977* . . . . . 265
- ALEXANDRA GHENOVICI, SORINA VLAD, Le commerce extérieur de la Roumanie au cours du dernier siècle / *Romania's foreign trade over the last century* . . . . . 275

## Discussions

- GAZIMIR SWIZEWSKI, D. I. OANCEA, La carte des types de tourisme de Roumanie / *Erstellung einer Karte der Fremdenverkehrs-Typen in Rumänien* . . . . . 291

## Notes

IONIȚĂ ICHIM, Preliminary observations on the rock glaciers phenomenon in the Romanian Carpathians / <i>Observations préliminaires sur les phénomènes de glaciers rocheux dans les Carpates roumaines</i> . . . . .	295
STERIE CIULACHE, Non-periodical rainfall variations in the Sibiu depression / <i>Variations nonpériodiques des précipitations atmosphériques dans la dépression de Sibiu</i> . . . . .	301

## Vie scientifique géographique

Le 70 <sup>e</sup> anniversaire du professeur Victor Tufescu ( <i>Tiberiu Morariu</i> ) . . . . .	311
Réunion concernant le traité de géographie de la Roumanie (27—28 décembre 1977) ( <i>Petre Gâstescu</i> ) . . . . .	314

## Comptes rendus

ION ZĂVOIANU, <i>Morfometria bazinelor hidrografice</i> (Morphométrie des bassins hydrographiques) ( <i>PETRE GÂSTESCU</i> ) . . . . .	317
M. BLEAHU, V. DECU, ȘT. NEGREA, C. PLEȘA, I. POVARĂ, I. VIEHMANN, <i>Peșteri din România</i> (Grottes de Roumanie) ( <i>ILIE D. ION</i> ) . . . . .	318
ION LEȚEA, IOAN POPOVICI, ION RĂDULESCU, CONSTANȚA RUSENESCU, <i>Geografia Americii de Nord și Centrale</i> (Geography of North and Central America) ( <i>AURORA CRÂNGU</i> ) . . . . .	319
V. DRAGOMIR, U. GHIȚĂU, M. MIHĂILESCU, M. ROTARU, <i>Teoria figurii Pământului</i> (Théorie de la figure de la Terre) ( <i>VICTOR DUMITRESCU</i> ) . . . . .	320



## AN EXTREME ROMANIAN EARTHQUAKE AND ITS WIDER GEONOMICAL SETTING

LIVIU CONSTANTINESCU\*

**Un séisme extrême en Roumanie et son cadre plus général géonomique.** Le grand tremblement de terre qui a secoué le territoire de la Roumanie le 4 mars 1977 appartient à la catégorie des « séismes roumains » ayant leurs foyers dans la région de Vrancea, au coude des Carpates. Leurs caractéristiques suggèrent un mécanisme focal relié au processus de subduction imaginé par la nouvelle tectonique globale (fig. 1). De l'étude d'un « échantillon sismique d'un quart de siècle », constitué par l'ensemble des tremblements de terre de la zone 76 du Projet PNUD/UNESCO pour l'étude de la sismicité de la région balkanique, produits entre 1940 et 1965 et ayant des magnitudes dépassant 4, il résulte un groupement assez serré de leurs foyers (fig. 2A) : épicentres autour du point de coordonnées géographiques  $45^{\circ}7' N$  et  $26^{\circ}6' E$  et hypocentres à des profondeurs comprises entre approximativement 90 et 160 km. (L'échantillon contient également les séismes « normaux » de la zone 76, aux foyers à des profondeurs plus petites que la limite de 60 km à partir de laquelle vers le bas ont lieu les séismes « intermédiaires » appelés par la sismologie internationale « séismes roumains ».) Une section partiellement hypothétique (fig. 2B) visualise les contenus géologique et géotectonique du schéma de subduction et la géométrisation de la zone épicentrale (fig. 3) facilite l'identification du caractère de la distribution des épicentres en tant que dispersion et fréquence d'apparition des séismes, mettant également en évidence l'ordre de grandeur de l'aire épicentrale (environ 3000 km<sup>2</sup>). Conçu comme événement simple, le séisme extrême de 1977 aurait l'épicentre à l'est de l'épicentre du séisme extrême de l'échantillon considéré — le grand tremblement du 10 novembre 1940 — (figs 2A et 3), la profondeur de son hypocentre étant plus petite. Mais s'il est considéré comme événement multiple — conception à laquelle conduisent les données d'observation et les techniques de traitement disponibles à l'heure actuelle —, le séisme apparaît comme constitué par au moins 4 secousses, produites à des intervalles de quelques secondes l'une de l'autre, en points dont la disposition spatiale est en accord avec le mécanisme admis pour sa production (épicentres indiqués par des croix numérotées de 0 à 3 dans les figs 2A et 3). L'évolution dans le temps du processus de rupture, à propagation essentiellement unilatérale, est parfaitement compatible avec l'irradiation préférentielle vers le SO de l'énergie sismique, telle qu'elle a été mise en évidence par les effets du tremblement. La solution de plan de faille déterminée pour la secousse 3 — la plus forte et responsable, par cela comme aussi par sa postériorité, des effets destructifs du séisme — présente une similitude remarquable avec celle du grand tremblement de 1940. La comparaison des deux images, représentées par la figure 4, le met clairement en évidence par l'orientation des plans nodaux et des axes de compression P et de dilatation T. D'ailleurs la similitude peut être établie non seulement avec le séisme extrême de 1940 mais aussi avec d'autres tremblements de terre de Vrancea par la position des axes P et T (fig. 5). En ce qui concerne le zonage sismique du territoire de la Roumanie, le séisme extrême de 1977 a imposé quelques modifications importantes par rapport à l'image des zones sismiques établies antérieurement, modifications indiquées en rouge dans la figure 6. Il peut constituer en même temps un point de repère pour les intervalles de 50, 200 et 500 ans pour lesquels ont été compilées les cartes d'intensités maxima probables de la figure 7 en tant que cartes auxiliaires pour l'évaluation du risque sismique.

\* ) Romanian National Committee for Geodesy and Geophysics, Str. Alex. Sahia, 19—21, 70201 Bucharest.

Par ses effets le tremblement extrême de 1977 a mis en relief quelques aspects importants de l'étude multidisciplinaire des séismes de Vrancea, aspects qui suggèrent des points séismologiques pouvant figurer dans une éventuelle déontologie géographique et géologique. Ils sont reliés à des phénomènes variés : modifications géomorphologiques, productions et activations de failles, perturbations dans les mouvements néotectoniques, glissements de terrain, chutes de rochers, fissures du sol, changements du niveau des eaux souterraines, disparitions et apparitions de sources, etc.

**Un cutremur vrancean extrem și cadrul lui mai larg geonomic.** Puternicul seism care a zguduit teritoriul României la 4 martie 1977 aparține categoriei de „cutremure române” cu focarele în regiunea Vrancea, ale căror caracteristici sugerează un mecanism focal legat de procesul de subducție imaginat de noua tectonică globală (Fig. 1). Din studiul unui „eșantion seismic de un sfert de secol”, constituit de ansamblul cutremurelor din zona 76 a Proiectului PNUD/UNESCO pentru studiul seismicității regiunii balcanice, produse între 1940 și 1965 și având magnitudini mai mari de 4, rezultă o grupare destul de strinsă a focarelor lor (Fig. 2A) : epicentrele în jurul punctului de coordonate geografice 45,7° N și 26,6° E iar hipocentrele la adâncimi cuprinse între aproximativ 90 și 160 km. (În eșantion sînt incluse și cutremurele „normale” din zona 76, cu focare la adâncimi mai mici decît limita de 60 km începînd de la care în jos se produc cutremurele „intermediare”, numite de către seismologia internațională „cutremure române”.) O secțiune parțial ipotetică (Fig. 2B) vizualizează conținutul geologic și seismotectonic al schemei de subducție iar geometrizarea zonei epicentrale (Fig. 3) ușurează recunoașterea caracterului distribuției epicentrelor ca împrăștiere și frecvență de apariție a cutremurelor, evidențiind și ordinul de mărime al ariei epicentrale adoptate (circa 3000 km<sup>2</sup>).

În concepția de eveniment simplu, cutremurul extrem din 1977 ar avea epicentrul la est de epicentrul seismului extrem al eșantionului considerat — marele cutremur din 10 noiembrie 1940 — (Fig. 2A și 3), adîncimea hipocentrului fiind mai mică. Considerat, însă, ca eveniment multiplu — concepție la care conduc datele de observație și tehnicile de prelucrare disponibile în prezent —, seismul apare ca fiind constituit din cel puțin 4 șocuri, produse la intervale de cîteva secunde unul de altul, în puncte a căror dispunere spațială este în acord cu mecanismul admis pentru producerea lui (epicentrele indicate prin cruciulițe numerotate de la 0 la 3 în Fig. 2A și 3). Evoluția în timp a procesului de rupere, cu o propagare esențial unilaterală, este perfect compatibilă cu radiația preferențială a energiei seismice către SV, pusă în evidență de efectele cutremurului. Soluția de plan de falie determinată pentru șocul 3 — cel mai puternic și responsabil, prin aceasta ca și prin posterioritatea lui, de efectele distructive ale seismului — prezintă o asemănare remarcabilă cu aceea a cutremurului mare din 1940. Compararea celor două imagini, reprezentate de Fig. 4, o pune clar în evidență prin orientarea planelor nodale și a axelor de comprimare P și de dilatare T. De altfel, asemănarea poate fi stabilită nu numai cu seismul extrem din 1940 ci și cu alte cutremure vranceane, prin poziția axelor P și T (Fig. 5).

În privința zonării seismice a teritoriului României, cutremurul extrem din 1977 a impus cîteva modificări importante în raport cu imaginea zonelor seismice stabilite anterior, modificări indicate cu roșu în Fig. 6. El poate constitui și un punct de reper pentru intervalele de 50, 200 și 500 de ani pentru care au fost compilate hărțile de intensități maxime posibile din Fig. 7 ca hărți auxiliare pentru evaluarea riscului seismic.

Prin efectele sale, seismul extrem din 1977 a scos în evidență cîteva aspecte importante ale studiului multidisciplinar al cutremurelor vranceane, aspecte care sugerează posibile puncte seismologice pentru o eventuală deontologie geografică și geologică. Ele sînt legate de fenomene variate : modificări geomorfologice, produceri și activări de falii, perturbații în mișcările neotectonice, alunecări de teren, căderi de stînci, fisuri ale solului, schimbări ale nivelului apelor subterane, dispariții și apariții de izvoare, etc., fenomene a căror stabilire ca distribuție geografică a particularităților lor poate contribui cu elemente semnificative la o mai bună cunoaștere și la o mai adîncă înțelegere a fenomenelor seismice, pe lîngă o mai eficientă orientare a măsurilor antisismice.

## INTRODUCTION

Beyond exerting a strong impact on the man in the street through the violent shaking and its destructive power, as manifested in considerable damage to structures and heavy loss of life, and beyond raising through these catastrophic effects grave social and economic problems, the large earthquake that occurred in Romania on the 4th March 1977 has aroused great scientific and technical interest, too. Not only seismologists and structural engineers from Romania and abroad but also other geoscientists and practical experts have become interested and/or involved in various research or down-to-earth activities concerning the seismic event itself and its intricate manifestations, as well as its multifarious consequences and implications.

While ample research is still going on, some information about the large earthquake — as both intrinsic process and environmental effects — is already available. Early preliminary data defining the event merely as space and time occurrence (Peterschmitt 1977; Constantinescu 1977a) and general information on its destructive effects with their social and economic involvements (Stoian 1977; Melham 1978) have been accompanied or followed by technical reports on building damage and related problems (Berg 1977) or on changes in the seismicity of the regions where large dams are sited (ISPH-IGK 1977) as well as by scientific studies having as object the rupture process at depth as focal mechanism of the earthquake (Müller et al. 1978). Of course, it is too early even to speak of the feasibility of a genuine synthesis, in strict seismological terms, of a material still scarce and partly of a preliminary character. What seems, however, possible is attempting a provisional sketchy review of what is already known in this respect, at the generality level exceeding perhaps the interests of the educated layman but complying with those of the non-seismological geoscientist.

It is by envisaging such interests that the task of materializing a tentative review of this kind has been undertaken by the present writer. As geographers and geologists engaged in research on problems or in regions implying more or less direct connexions with earthquakes, in general, and with the latest catastrophic one produced in Romania, in particular, might feel interested in being provided with adequate up-to-date information on the latter — in order to be helped in their efforts of either approaching earthquake features from the side of their speciality or investigating their own problems by taking into account seismological aspects affecting them —, such a review paper could prove to be useful to them. Obviously, the usefulness of this information, forcibly still incomplete, may be considerably increased by being viewed against the background of well-established knowledge of the phenomena to which the isolated recent event belongs. This is why, with the contingent interests of such geoscientists in mind, the attempt has been made to consider the latest destructive earthquake in Romania within the wider framework of the existing information concerning the so-called 'Romanian earthquakes'.

Not without effect on the decision to write the present paper was, in the end, the idea that it might invite one or another of the above-men-

tioned category of geoscientists to make their contribution to the study of the latest large earthquake in Romania. As multi-disciplinary investigations have increasingly shown their efficiency in earthquake research, they are welcomed and even required as ways towards better knowledge and deeper understanding of the intricate phenomena constituting their object. It is quite significant that a symposium on 'Recent Catastrophic Earthquakes in Europe' was scheduled within the framework of the last joint meeting of the European Seismological Commission and of the European Geophysical Society, in Strasbourg in August-September 1978, its organizers stressing "the importance of their complex studies" and inviting "contributions dealing with all aspects of the subject with particular emphasis on the earthquakes of Friuli, 6 May, 1976; Caldiran, 24 November, 1976 and Vrancea, 4 March, 1977". As such, aspects are specifically mentioned those connected to geology and neotectonics, structure of the Earth's crust and mantle, historical seismicity and statistics, analysis of instrumental data concerning the main seismic events, fore- and after-shocks, temporary seismic networks, fault-plane solutions and other focal parameters, macroseismic information and 'in situ' studies, accelerograph data, problems of earthquake-resistant building, gravity and geomagnetic observation, as well as others associated with earthquakes. This wide range of problems, obviously exceeding the capability and competence of seismologists, represents by itself an invitation addressed to other geoscientists for making their contribution to an integrated investigation of such earthquakes as those already mentioned, among them also the earthquake constituting the object of our particular concern.

The research framework of a study of this kind would be a 'unified science of the Earth', for which the name of geonomy has been reconsidered (Beloussov 1961), a term defined by Webster International Dictionary as "The science of the physical laws of the Earth. It includes geology and physical geography". Despite its being declared as obsolete by the Glossary of Geology and Related Sciences of the American Geological Institute, the corresponding adjective has been used in the title of the present paper, with the above-indicated meaning, as quite adequate for describing the setting in which the recent large Romanian earthquake is being examined and for suggesting the wider context contemplated as extraseismological background for a contingent multi-disciplinary study of this earthquake.

#### "ROMANIAN EARTHQUAKES"

Although earthquakes originate from several regions of Romania (Atanasiu 1961; Constantinescu et al. 1975), the term of 'Romanian earthquakes' has been adopted by the international seismology for designating exclusively the seismic events occurring within a limited area at the Carpathian Arc Bend, in the Vrancea region. This is to be explained not only by the fact that the Vrancea earthquakes are determinative for the seismicity of the Romanian territory and that their effects are felt over large areas widely exceeding, for greater shocks,

Romania's boundaries but also by some peculiar features they present, as well as by the role they have been playing in the development of seismological research at large (Demetrescu 1944, 1956; Gutenberg and Richter 1965, p. 70). Many papers authored by foreign research workers may be quoted in this respect but even mentioning only some of their topics can give an idea of the character and extent of the contributions made to the advancement of seismological research and to the knowledge of the Earth's internal constitution by studies having as object the Vrancea earthquakes. Thus, these earthquakes have been of the utmost importance in the recognition by Jeffreys (1935) of the existence of shocks originating at great depths — as reported by Demetrescu (1956) —, peculiarities in the propagation of seismic waves generated by their foci have provided important information on the structure of the Earth's upper mantle (Lehmann 1961), focal-mechanism investigations have resulted in fault-plane solutions (Vvedenskaya and Ruprechtová 1961) — relevant, as shown subsequently by Constantinescu and Enescu (1963, 1964), for the tectonics of the Vrancea region — and studies on the gradients of travel-time curves have allowed inferences concerning again the upper mantle and providing also, as by-product, information about the most suitable sites for recording Romanian earthquakes (Bolt 1965), while particular features of the corresponding seismic foci have constituted elements which led to assigning a special place to the Romanian territory within a general seismic zoning of the Earth (Gutenberg and Richter 1965, Fig. 1) as well as within a not less general but computer-oriented system of geographical and seismic regionalization (Flinn and Engdahl 1965). For the large number of Romanian investigations on the Vrancea earthquakes, with significant results on both national and international scales, the reader is referred to an historical review containing ample and detailed bibliographical references (Constantinescu 1977c).

The international consensus about the term 'Romanian earthquakes' has been accepted for the present discussion, too, a specification being, however, necessary: not only the genuine intermediate Vrancea earthquakes, with a tight distribution of their foci at the Carpathian Arc Bend are considered as belonging to the category thus termed but also the normal \*) ones, in genetic connexion with them, originating within the area roughly defined by the meridians  $26^{\circ}$  and  $28^{\circ}\text{E}$  and by the parallels  $45^{\circ}$  and  $45.5^{\circ}\text{N}$  and numbered as region 76 by the Catalogue of Earthquakes compiled under the aegis of UNESCO/UNDP (1974). The inclusion, for the purposes of the present review, of the normal earthquakes occurring in the above-indicated region — closer defined than the region 51 of Gutenberg and Richter and corresponding to the seismic region 52 of 'Intermediate-Focus Romanian Shocks' of Flinn and Engdahl, belonging to their geographical region 358 —, into the category of Romanian earthquakes has been suggested by the wider conceptual setting aimed at for discussing the extraseismological implications of the Vrancea earth-

---

\*) For the convenience of the non-seismological reader it is reminded that seismologists call 'normal' those earthquakes which have shallower foci down to 60 km, and 'intermediate', those whose depths range between 60 and 300 km.

quakes. No confusion is to be feared, as the distinction is made, whenever necessary, between the intermediate and the normal shocks considered as 'Romanian earthquakes' or 'Vrancea earthquakes'.

Among the particular features of the Vrancea earthquakes must be mentioned, first of all, the unusual persistence, within a limited and seismically isolated space, of the distribution of their foci, manifested through a small dispersion of the epicentres (order of magnitude not exceeding a few tens of kilometers as linear distances) and through a relatively reduced variation of the hypocentre depths (between about 90 and 160 km). Secondly are to be considered two obvious trends: on the one hand, the greater dispersion of the epicentres along the NE-SW direction, which represents also a direction of preferential propagation of the Vrancea seismic waves — the recent extreme earthquake was felt rather strong in Naples and Moscow but less so in Budapest and Vienna, as reported by the international press and quoted by Berg (1977) — and, on the other, the continuous deepening of the hypocentres in approaching the Carpathian Arc Bend from SE to NW. In accordance with the order of magnitude of their focus depths, the strong Vrancea earthquakes manifest themselves over large areas, being "perceptible at surprisingly great distances" (Gutenberg and Richter 1965, p. 70) but, despite these depths and though "few shocks having focal depths greater than 100 km cause damage" (Wadati 1967), they may unfortunately be particularly destructive.

The characteristics of the Vrancea earthquakes — to those mentioned above are to be added other features which will be discussed a little later — suggest for their occurrence, within the framework of the new global tectonics, a possible focal mechanism as that represented in an oversimplified picture in Fig. 1. A lithospheric plate slowly moving from ESE towards WNW would be underthrust at the Carpathian Arc stable block and the subduction process should generate stresses implying strain accumulations whose release — when the strength of the material is exceeded — could lead to the rupture constituting the origin of the seismic event. This would occur around a point situated at depth and corresponding to the location defined by Gutenberg and Richter as "near the sharp bend in the Carpathian structures at about  $46^{\circ}\text{N}$ ,  $26\frac{1}{2}^{\circ}\text{E}$ ".

Taking place within a short interval of time and affecting a limited volume of the terrestrial masses represented by the focus F — generally assimilated with a sphere the centre of which constitutes the hypocentre, projected on the Earth's surface as epicentre E —, the rupture focal process is accompanied by a sudden release of energy carried away in all directions but preferentially along the strike of the moving plate by the various seismic waves thus generated. Out of these, of particular interest for getting a first piece of information about the focal mechanism are the longitudinal waves having greatest velocity and consequently arriving first at any recording station, either as compressional or as dilatational onsets, according to the location of the latter with respect to the focus and to the plane idealizing the surface along which the relative movement takes place, i.e., the 'fault plane'. It is by means of the signs of the first arrivals of these waves that "fault-plane solutions" may be obtained: when known for a large number of stations suitably located,

the geographical distribution of the polarity of the longitudinal waves makes conspicuous, e.g. by means of an adequate stereographic projection, the existence of two 'nodal planes' separating the points which represent the stations where the first arrivals of the longitudinal waves are compressions from those corresponding to dilatational onsets, one of these two planes being the rupture plane, to be subsequently deter-

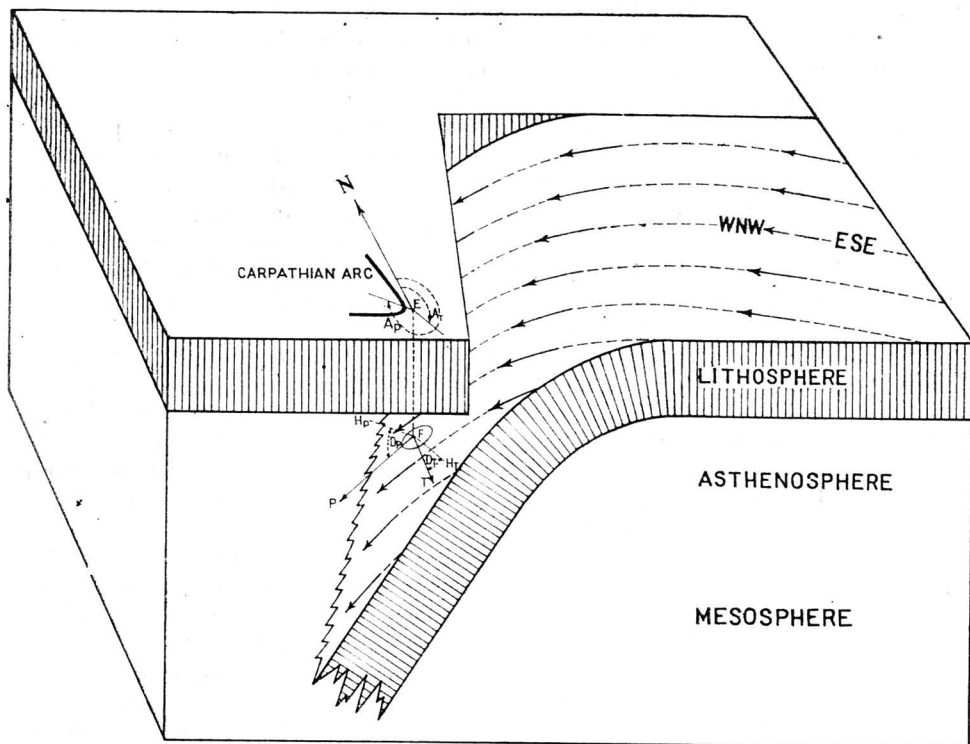


Fig. 1. — Oversimplified picture of the possible occurrence mechanism of the Vrancea earthquakes.

mined as such by means of various criteria apt to remove the intrinsic ambiguity of the fault-plane solution (Constantinescu and Enescu 1962, 1964). Irrespective of this removal, not always well-grounded, there exists a result of the focal-mechanism investigations which is, at any rate, unambiguously defined: the intersection of the nodal planes, improperly but expressively called "null vector" (as no movement takes place along it). Its direction also represents the direction of the intermediate stresses acting in the focus, whose stress pattern it to be completed by the orientations of the pressure or compressional stresses  $P$  and of the tension or dilatational stresses  $T$  as deduced within the framework of the dislocation theory adopted for, and adapted to, the investigation of focal processes. The knowledge of the directions of the compressional and of the dilatational stresses, by means of the determination

of their azimuths  $A_P$  and  $A_T$  and of the dip angles  $D_P$  and  $D_T$  with respect to the corresponding horizontals  $H_P$  and  $H_T$  (Fig. 1) may lead to important seismotectonic considerations on both local and regional scales.

Mention has been made of these basic notions of the focal-mechanism research and of the corresponding terminology in order to provide the non-seismological reader with the elements necessary for approaching — with the help of the very simple picture visualized in Fig. 1 — the completion of the already indicated general features of the Vrancea earthquakes with some more detailed characteristics, having closer connexion with, and more direct implications for, their geographical and geological setting. As such may be mentioned the connexion between the directions of the null vector and some geomorphological features, the possible identification of one of the nodal planes, as resulted from focal-mechanism studies, with the rupture or fault plane, regularities in the geographical distribution of the orientations of such planes, as referred to the Carpathian Arc and to the plane assimilated with the surface at depth of the moving plate or to geologically and geographically identified faults, corresponding regularities presented by the P and T axes with respect to the tectonics of the region, etc.

With a view to giving a factual support to the conceptual frame-work within which the features of the Vrancea earthquakes mentioned before, as well as those just alluded to, are to be considered, an attempt is being made here to deduce the main regularities concerning the space distribution and the time succession of these earthquakes, as well as their energy relationships, from a closer and quite down-to-earth examination of a representative sequence sample of such earthquakes. At the same time, the general picture which may be expected to emerge from this examination is destined to serve as reference term for the discussion of a corresponding isolated event which might deserve special attention, as is the case of the large Vrancea earthquake of March 4th 1977.

While referring the non-seismological reader to a general presentation of the basic problems connected with earthquakes — as such may be quoted the first chapters of the now classical book of Richter (1958) or a paper intended for the educated layman and consequently written in non-esoteric terms (Constantinescu 1977b) —, the present author considers it adequate to advance, by way of introduction to the following review of the main features of the Vrancea shocks, as resulting from the examination of a suitable earthquake-sequence sample, only a specification concerning the important question of rating earthquakes independently of the place of observation, in other words of estimating how strong they are intrinsically.

This has been done by introducing the seismic parameter called magnitude, currently but erroneously referred to, by mass media information, as 'intensity on the Richter scale'. Unlike the macroseismic intensity, which characterizes the importance of the effects due to a seismic event in a given place by means of an arbitrary scale with fixed steps represented by integers and which consequently varies from a point to another of the Earth's surface, being as a rule maximum within the epicentral zone and decreasing with the distance from the epicentre, the magnitude is a parameter belonging exclusively and unam-



biguously to the considered earthquake. It has nothing to do with any other place on the Earth than the corresponding seismic focus and evaluates intrinsically the earthquake, being connected with the energy released by it. Defined by a mathematical formula containing the logarithm of the maximum amplitude of the seismic oscillations — as recorded under specified conditions — and corrective terms destined to allow for the epicentral distance of the recording station and for its peculiarities as geological setting and as instrumental equipments, the magnitude is expressed not only by integers but also by fractional numbers which, no matter where determined, must indicate the same value for a given event. In closing this rather long parenthesis, it may be emphasized that, despite the categorical differences between the magnitude and the intensity, the values of the former for a given earthquake and of the corresponding maximum intensity (occurring as a rule within the epicentral area) may be sometimes rather close and have a parallel evolution for different earthquakes, which explains to some extent but does not justify at all the above-mentioned confusion between them.

As a suitable sequence sample — in the sense specified before — has been adopted the whole of the Vrancea earthquakes of magnitudes equal to or exceeding 4, having occurred during the 25-year interval defined by January 1st 1940 and by January 1st 1965, as catalogued by Radu and Mârza for the above-indicated region 76 of the Survey of the Seismicity of the Balkan Region (UNESCO/UNDP 1974). This earthquake sequence is constituted by 132 events — out of which 62 with magnitudes  $M < 4.7$  and 70 with  $M \geq 4.7$  — and has been assumed fairly reliable and representative as corresponding to a span of time for which good instrumental observations had been secured, at recording stations within the country and abroad, and as containing a rather large number of earthquakes, among them also an extreme one (that of November 10th 1940). Except the choice of the limits and of the interval length or of the magnitude threshold — elements of already mentioned or of obvious justification — no arbitrary feature affects the sequence sample, which consequently may be reliably considered as such, i.e., as sample in the sense of part taken as capable of showing what the whole is like.

A cartographic plot has been made in order to visualize a first result provided by the study of the adopted 'one-quarter-of-a-century sample' of Vrancea earthquakes: the geographical distribution of the epicentres. It is represented in Fig. 2, the apparent geometrical regularity of the distribution being obviously due to the approximation of 0°.1 with which the epicentre determination was made. Emphasis is to be laid on the tight grouping of the epicentres within a limited area, as repeatedly stressed, and on their location with respect to the Carpathian Arc, conventionally represented by a curve best fitted to the line of highest elevations of the mountains and approximately parallel to that resulting from a smoothing of the demarcation line between the Carpathian Mountains and the sub-Carpathian Hills, as resulting from a scheme by Cotet and Niculescu, reproduced by Băncilă (1958, p. 9). This association of the geographical epicentre distribution with the bending of the Carpathian Arc within an area in neotectonic upheaval (Constantinescu 1966; Visarion and Drăgoescu 1975) has an obvious tectonic significance.

With the above-mentioned approximation, to the 132 earthquakes of the sample — out of which 122 are 'Romanian earthquakes' proper, i.e., intermediate earthquakes, only 10 being normal ones — correspond 43 epicentres, that of the highest frequency of occurrence (47 events, i.e., about 36%) having the coordinates of  $45^{\circ}.7$  N and  $26^{\circ}.6$  E. The locations of the epicentres of the two large earthquakes of November 10th 1940 and March 4th 1977, defined by the coordinates of  $45^{\circ}.8$  N and  $26^{\circ}.7$  E, respectively  $45^{\circ}.8$  N and  $26^{\circ}.8$ , are also indicated by special marks.

The tightness of the epicentre distribution is accentuated to such a high degree that in the not-so-distant past it was possible to speak of 'one persistent epicentre' (Demetrescu 1944). Tight as it may be, this distribution presents, nevertheless, a spreading which cannot be due to calculation errors (Iosif 1958) and even manifests itself as more extended in the SW-NE direction than in the transverse one, a feature which was made conspicuous for another group of Vrancea earthquakes than the sample under discussion (Iosif and Iosif 1975) and geometrized by inscribing their epicentres within "a small rectangular area oriented N  $33^{\circ}$  E".

This preferential trend of the epicentre spreading is obviously in full agreement with the tentative explanation of the occurrence mechanism of the Vrancea earthquakes and represents the strike direction of the plunging part of the lithospheric plate as shown in Fig. 1. To the remark already made that this direction coincides with that of the preferential propagation of the seismic waves generated by the Vrancea earthquakes may be added the complementary one that the transverse direction (SE-NW), along which the spreading is smaller, indicates hindrances for the transmission of the seismic waves, as the Vrancea earthquakes are felt with lower intensities at sites in Transilvania as compared with those of their effects in equally distant places in Moldavia or in Wallachia.

As for some of the earthquakes belonging to the sample under consideration the focal mechanism had been previously studied (Constantinescu and Enescu 1964), the directions of the null vector, thus arrived at, have been plotted, too, in Fig. 2A and marked with the numbers corresponding to their listing (not given here) in the earthquake sample. Also indicated in Fig. 2A is the direction A-A' along which the partly hypothetical section represented by Fig. 2B was made. This tentative seismotectonic section, not to be taken as representing a factual evidence but as suggesting a working hypothesis in agreement with the now available information, is borrowed from a previous paper (Constantinescu et al. 1973) and destined here to detail out and substantiate the picture of the block diagram in Fig. 1. While sketching the main elements which define the possible geometry and dynamics of the focal mechanism of the intermediate Vrancea earthquakes, it also represents some hypocentres of the intermediate-focus shocks as well as the shallower normal ones. No other specifications concerning the spatial distribution of the Vrancea foci can be reasonably made, except perhaps that suggested by the dotted isolines in Fig. 2A, marking the already mentioned trend of the hypocentres of gradually deepening towards NW in approaching the mountains. The relatively large errors affecting the depth determinations

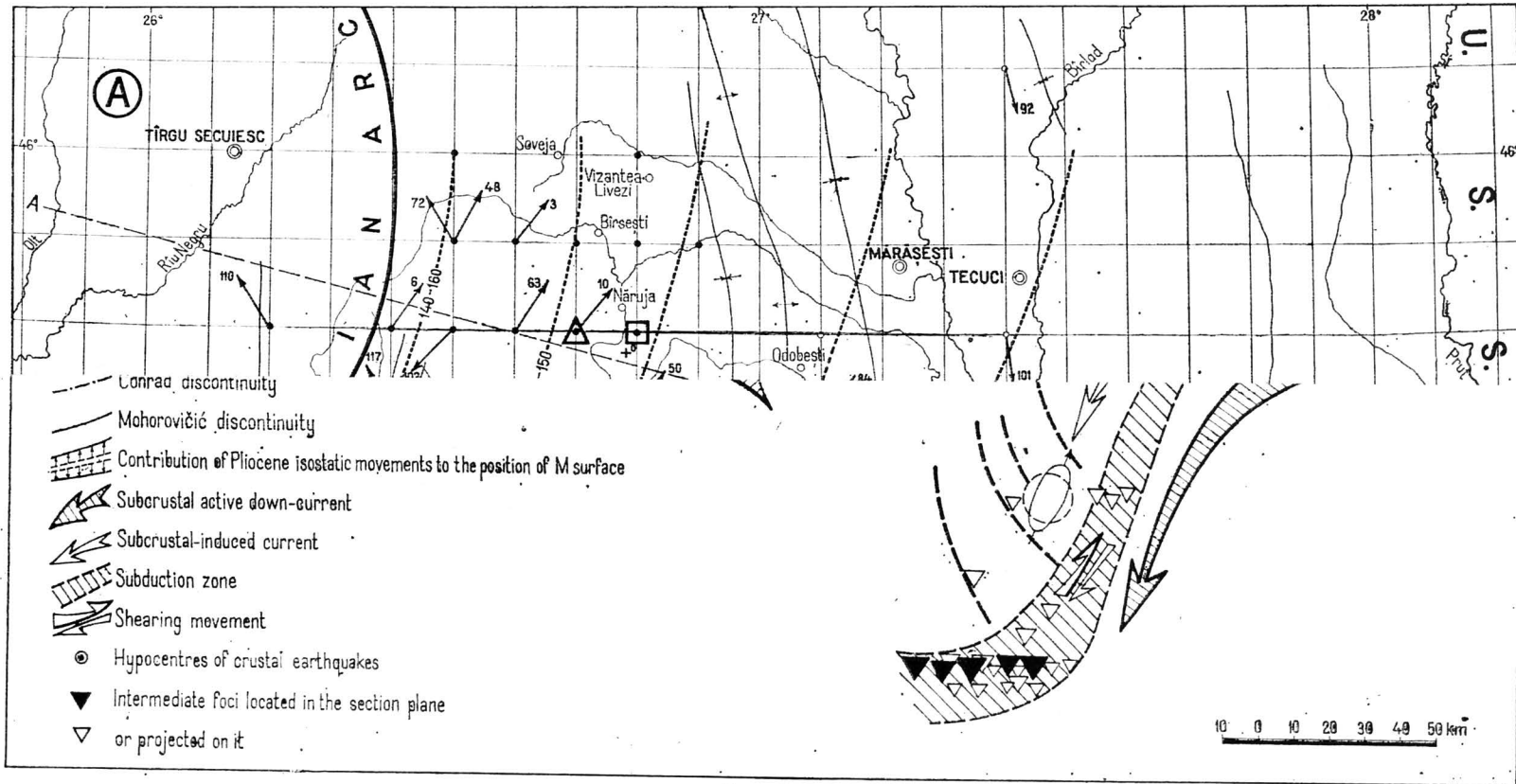


Fig. 2 A, Geographical epicentre distribution for the whole of the 'one-quarter-of-a-century sample' of Vrancea earthquakes, some null vector orientations and major geomorphological trends in the area.  
B, Hypothetical seismotectonical section across the Carpathian Arc Bend region.

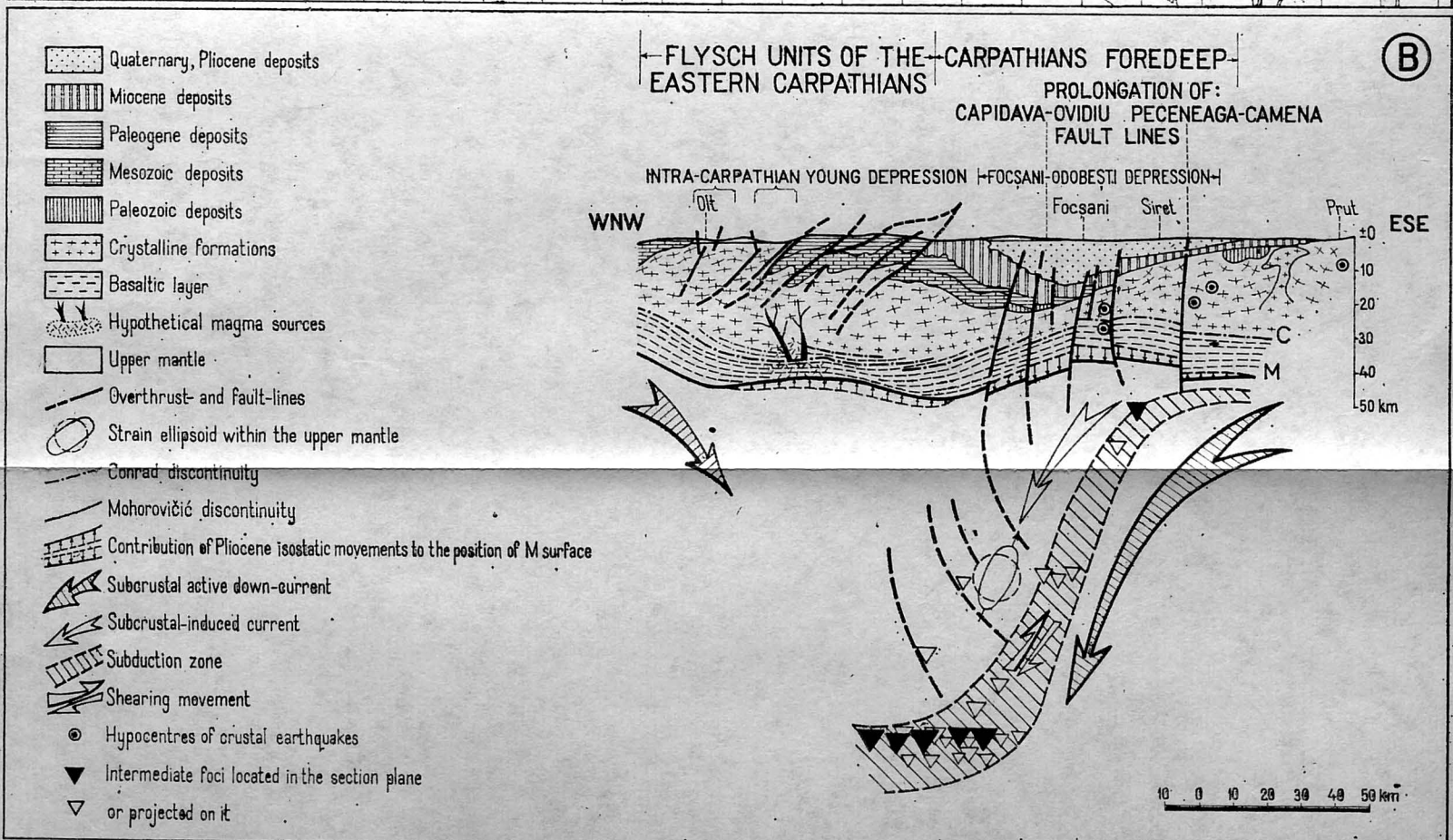
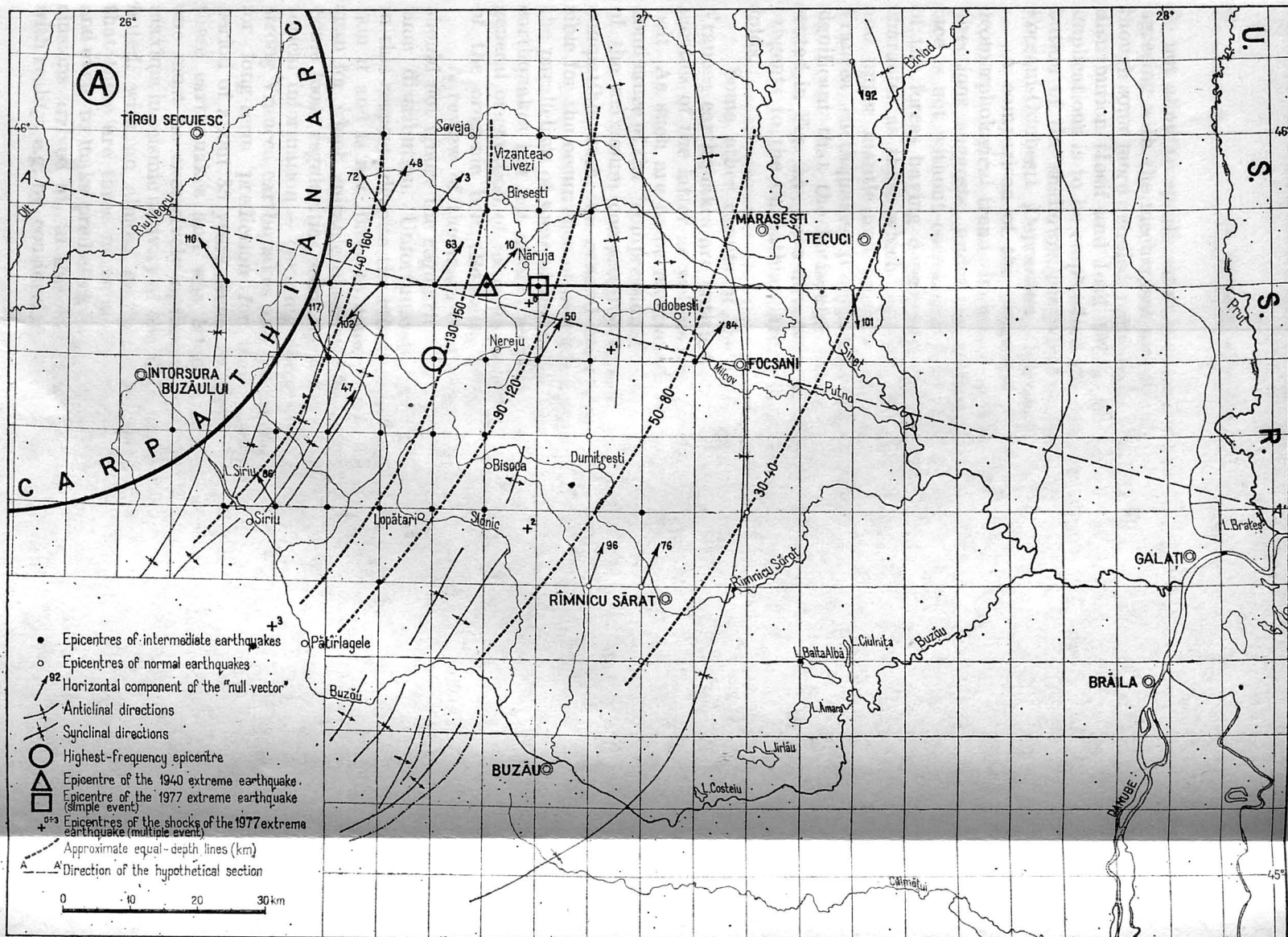


Fig. 2 A, Geographical epicentre distribution for the whole of the 'one-quarter-of-a-century sample' of Vrancea earthquakes, some null vector orientations and major geomorphological trends in the area.  
 B, Hypothetical seismotectonical section across the Carpathian Arc Bend region.



do not allow to speak safely of more than a trend in this respect — agreeing with the mechanism tentatively put forward in Fig. 1 —, although some more detailed regularities seem to be shown by the depth distribution (Iosif and Iosif 1975). As having important seismotectonic implications is to be emphasized the association of the hypocentre distribution of the shallower earthquakes with the deep Sarmatian-Pliocene Focșani-Odobesti Depression (Botezatu et al. 1977a).

A comparison of the directions of the null vector with the major geomorphological trends indicated in Fig. 2A as anticlinal and synclinal directions suggests, under the assumption that the situation at the surface is not without correlation with that at depth, that at least a part of the forces having determined the surface features were of the same character as those which continue to act now within the Earth's crust and upper mantle and produce the 'faulting' process originating the Vrancea earthquakes (Constantinescu and Enescu 1964). It is quite significant that the horizontal components of the null vector as represented in Fig. 2A have directions parallel to those of the corresponding tangents to the Carpathian Arc and to the axes of the sub-Carpathian folds.

Some other results of the fault-plane solutions obtained for the Vrancea earthquakes are entitled to emphasis, as relevant for the peculiarities of the latter as well as for the dynamics of the Carpathian fold belt. As such are to be mentioned, on the one hand, the categoric predominance of the 'compressional' shock type, with horizontal components of the maximum compressive stresses along the WNW-ESE direction, compatible with the general orientation of the tectonic forces responsible for the occurrence of overlap nappes in the area and, on the other, the parallelism of some of the nodal planes, determined for less frequent earthquakes but not always reliably identified as fault planes, with the general orientation of some important fracture lines within the foredeep of the orogenic belt (Botezatu et al. 1977b).

A review of the main characteristics of the Vrancea earthquakes should not ignore the regularities — if any — of the shock occurrence as time distribution. Unfortunately, reliable information is still lacking in this respect, despite the efforts which are being made in order to obtain it and is not likely to come in the near future either, as the time span for which suitable observational material is available is too short. Some loose regularities seem, however, to emerge from the existing historical information — covering about 500 years — on the occurrence of strong Vrancea earthquakes and are considered to be adequate as a basis for long-term prediction for such earthquakes. Thus, e.g. a return period of about 35 years seems to come out from the time succession of these earthquakes and was lately confirmed once more. Nevertheless one must be excessively optimistic to feel entitled to state that "the maxima in seismic activity of the Vrancea focus are systematically distributed, with an almost mathematical periodicity. We can thus assert that there are three maxima in every century..." (Enescu et al. 1974) and even to make predictions on such a basis. The reliability of the conclusions arrived at, in this way, may be assessed by their comparison with reality, e.g. by considering, on the one hand, the statement: "The

seismic risk for the occurrence of an earthquake of intensity  $I_0 = 9$  i.e., an intensity equal to the one of the November 10, 1940 earthquake has for the moment (1974) ... a relatively small value, of about 35% (0.35 p.u.). Around 1995 rises to 50%" and, on the other, the occurrence of the 1977 large earthquake.

As an adequate closing of the present general review having as object the main features of the Vrancea earthquakes, some information could be given on the order of the energies released by them, such as these result from evaluations applied to the 'one-quarter-of-a-century sample' taken as representative for these earthquakes. Of course, the important earthquake parameter, on which energy considerations are based, is the magnitude. By using its values for the earthquakes under consideration as given in the already mentioned catalogue (UNESCO/UNDP 1974), the corresponding energies were calculated by means of the first formula of "a tabulation of formulae which are currently considered to be as reliable as possible" (Báth 1966). The main results are as follows: (1) The total energy of all the earthquakes of the sample amounts to  $65.6 \times 10^{21}$  ergs, out of which  $65.4 \times 10^{21}$  ergs correspond to the 70 shocks of magnitude  $M \geq 4.7$  and only the rest, representing about 0.3%, corresponds to the other 62 weaker earthquakes; (2) The yearly average energy for the 25 year interval is of  $2.62 \times 10^{21}$  ergs; (3) The extreme earthquake of the sample (the November 10th 1940 earthquake) released an energy of  $56.2 \times 10^{21}$  ergs, i. e., about 86% of the total energy, more than 20 times the yearly average energy. Reference will be made to these data when considering them as the background against which the case of the large 1977 Romanian earthquake is to be assessed from the standpoint of its energy relationships.

#### THE EXTREME VRANCEA EARTHQUAKE OF MARCH 4th 1977

The term 'extreme' used here to designate an attribute of the latest destructive Vrancea earthquake is not to be taken in the sense of 'largest possible' — as the word could suggest and as it is sometimes actually used in connexion with seismic events — but simply with the meaning of 'very strong', a quality which this earthquake unfortunately had indeed. With this specification, the title of the present paper becomes fully free from doubt, as the particular sense has already been given for the expressions 'Romanian earthquakes' and 'geonomical setting'. What still remains to be clarified with respect to it is only its correspondence with the contents of the paper, which will be simply done by stating that, irrespective of the size of each of the divisions constituting the paper, the greatest weight is carried by the present one as indicated by the first half of the general title. The other divisions, corresponding to the second part of this title are destined to contour what it terms as 'wider geonomical setting', with a view to taking over as much as possible of the subsidiary elements defining the main subject. This is why the present division is less extensive than might be suggested by the general title.



As for any seismic event, the full quantitative characterization of the earthquake under consideration is secured by the five parameters defining it as focus location (geographical latitude and longitude of the epicentre and depth of the hypocentre), time occurrence (origin time) and intrinsic strength or energy release (magnitude). Their values in the case of the March 4th 1977 earthquake are as follows :

Epicentre latitude	$\varphi = 45^{\circ}.81 \text{ N} = 45^{\circ} 48'.6 \text{ N}$
Epicentre longitude	$\lambda = 26^{\circ}.79 \text{ E} = 26^{\circ} 47'.4 \text{ E}$
Hypocentre depth	$h = 97 \text{ km}$
Origin time	$t_0 = 19^h 21^m 56'.1 \text{ GMT}$
Magnitude	$M = 7.2$

These values were provided by calculations made at the European Mediterranean Seismological Centre in Strasbourg on the basis of observational data from recording stations located at epicentral distances ranging between 7 km and 10489 km — out of 361 reporting stations, 316 furnished reliable data which were actually used — and by considering the earthquake as a simple event, i.e., as represented by one shock (Peterschmitt 1977; Constantinescu 1977a).

In accordance with the above quantitative information and with the corresponding general characteristics of the 'Romanian earthquakes', as specified in the preceding division of the paper, the destructive earthquake of 1977 is a typical Vrancea intermediate earthquake, with its epicentre not very distant from the 'average epicentre' as defined for the 'one-quarter-of-a-century sample' discussed before, epicentre represented as highest-frequency epicentre in Fig. 2A where the epicentre of the recent extreme earthquake is also represented. As to the hypocentre, it is situated at a depth corresponding to the shallower extremity of the depth interval within which range the Vrancea foci.

The magnitude of 7.2 leads to the value of  $39.8 \times 10^{21}$  ergs for the total energy released by this extreme earthquake, which is less than the total energy corresponding to the 1940 extreme earthquake but represents, nevertheless, about 15 times the mean release of energy as determined for the adopted Vrancea earthquake sample. An earlier estimate, based on the same magnitude but using another formula for the connexion between energy and magnitude and another value for the mean annual energy, had indicated a multiple of 20 of this latter value for the total energy released by the 1977 extreme earthquake (Constantinescu 1977a). It is mentioned that at that time the sample used now had not been studied and the utilization of another formula was imposed by the fact that the mean annual energy had been calculated on another basis (Lomnitz 1974, p. 158, 160). In connexion with the order of the energy release for the extreme earthquakes of 1940 and 1977, as compared with the yearly average energy, it is interesting to emphasize its agreement with the interval of about 35 years suggested by the available historical evidence as return period, of course by taking into account the possible intervention of the other earthquakes, less strong but, nevertheless, not to be neglected, as energy-release agents.

The above-reported information concerning the 1977 extreme earthquake characterizes it as a rather representative case of intermediate Vrancea earthquake, with features defining its space and time occurrence



as well as its energy manifestations which were more or less to be expected. There are, however, other characteristics of this seismic event which were made conspicuous, representing novelties as far as the knowledge of the Vrancea earthquakes, such as it was available till now, is concerned. Without being perhaps genuinely, i.e. factually, new, these characteristics have brought additional elements for completing the picture of the Vrancea earthquakes as intrinsic focal mechanism or as environmental manifestations with important implications for the knowledge and understanding of their occurrence and of a wide range of phenomena, from peculiarities in the propagation of the seismic waves, with strange locally disastrous effects, to tectonic rejuvenation responsible for current sporadic increasing of seismicity.

A first feature of this kind is the character of multiple event of the extreme earthquake under consideration, as made conspicuous by "the Romanian-German Seismological Working Group which was formed after the earthquake of March 4" (Müller et al. 1978). On the basis of a rich and reliable observational material, it was recognized that this earthquake consisted of "a foreshock and at least 3 main shocks". While it is debatable whether one can speak of a genuine foreshock — given its magnitude and the fact that the shock thus termed precedes the sequence of the "main shocks" by an interval of only 4.7 seconds, smaller than those separating the latter from one another —, the existence of at least 4 shocks remains a well-established fact, with many important implications. The epicentres of the shocks, designated by 0, 1, 2 and 3 are plotted on the scheme with the distribution of the epicentres of the 'one-quarter-of-a-century sample' of Vrancea earthquakes represented by Fig. 3, which allows to recognize their locations. (This figure also indicates a possible geometrization of the distribution of the Vrancea epicentres, destined to evidence its tightness and to allow an assessment of the corresponding area for the adopted sample, the result being the value of about 3000 km<sup>2</sup> for the geometrized area). As to the depths of the corresponding foci, they are respectively : 93, 79, 93 and 109 km, while the time distribution of the shocks 1, 2 and 3 with respect to the origin time of the shock 0 — practically the same as for the earthquake considered as simple event : 19<sup>b</sup> 21<sup>m</sup> 56<sup>s</sup>.2 — is represented by the intervals 4.7, 12.3 and 19.2 seconds. Started from the focus of shock 0 (epicentre in the neighbourhood of Năruja) the rupture process — fully described in the paper of Müller et al. (1978), to which the interested reader is referred for more details — propagated, with an apparent velocity close to that of the transverse waves, mainly towards SW for reaching, at a horizontal distance of 62 km and after 19.2 sec., the focus of shock 3 (epicentre at about 30 km south of the future artificial lakes of the Siriu and Surduc dams). The distribution of the four foci and the time evolution of the rupture process, with an essentially unilateral propagation, are compatible with the observed fact of a more efficient radiation of seismic energy towards the southwest, which explains the greater disastrous effects within the corresponding area.

While shock 3 was the strongest and, as such, responsible for most of these effects, shock 1, more easily identifiable on seismograms, was studied more reliably as focal mechanism. The fault-plane solution which

was thus obtained — and for which one of the nodal planes could be identified as rupture plane — is represented in Fig. 4 together with the fault-plane solution of the other extreme Vrancea earthquake of this century

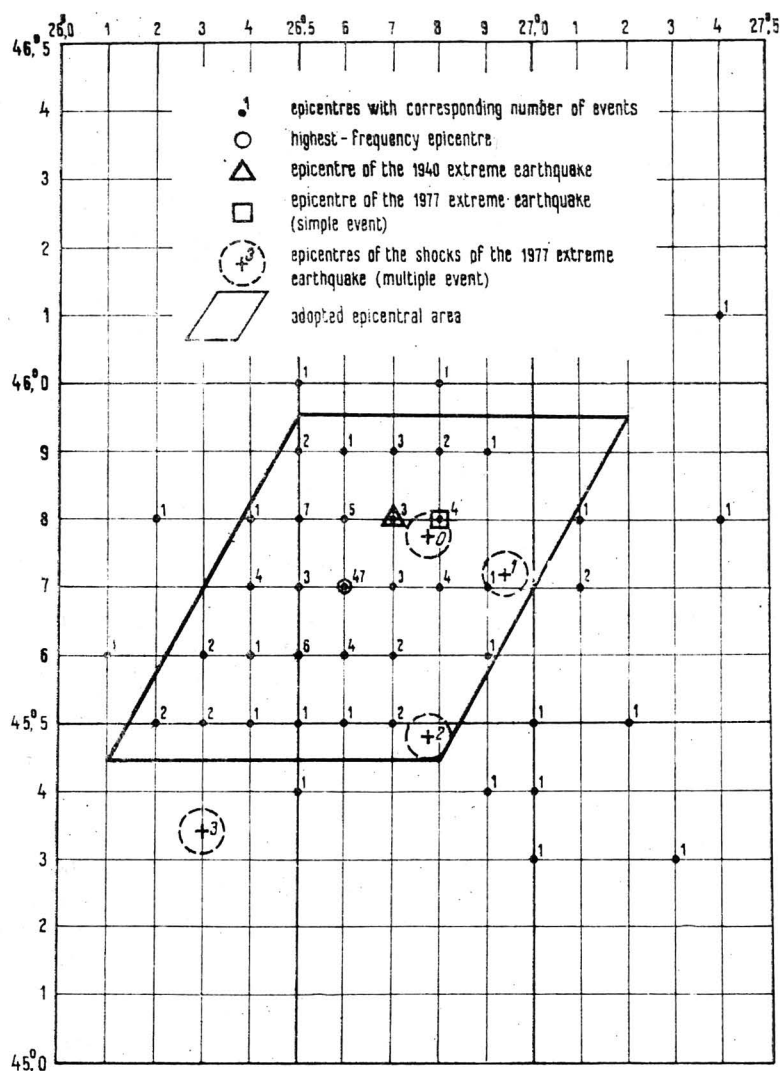


Fig. 3. — Geometrization of the epicentral area of the Vrancea earthquakes and the epicentres of the shocks constituting the 1977 multiple event.

as given by Constantinescu and Enescu (1963). The similarity of the two solutions for these major earthquakes is striking and allows the removal of the ambiguity of the solution for the 1940 earthquake by selecting

its nodal plane 'a' (Fig. 4) as rupture plane, selection only suggested previously by less reliable considerations.

The similarity of the fault-plane solutions for the two extreme earthquakes is emphasized still more by the numerical values of the azimuths

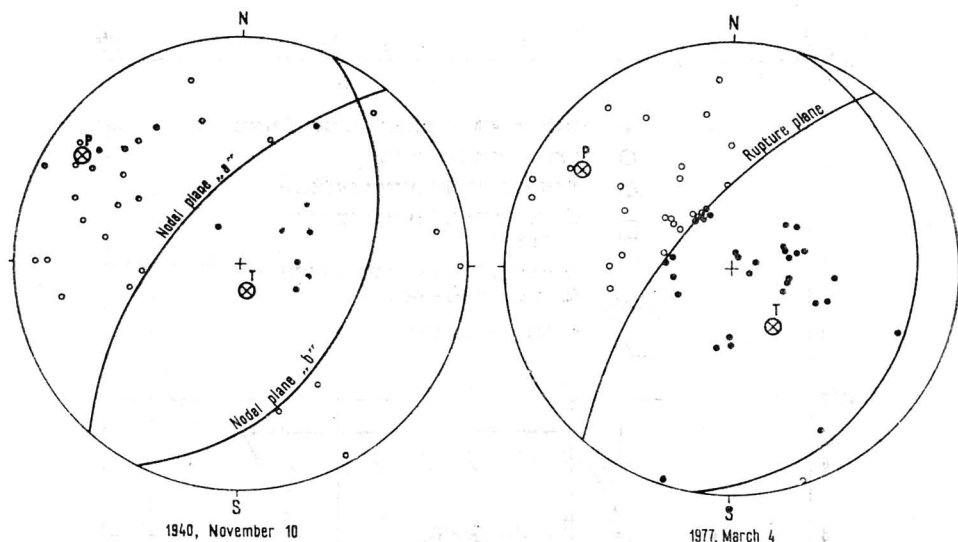


Fig. 4. — Fault-plane solutions of the two extreme earthquakes of 1940 and 1977.

of the P axis of the maximum compressive stress and of the T axis of the maximum dilatational stress as shown below :

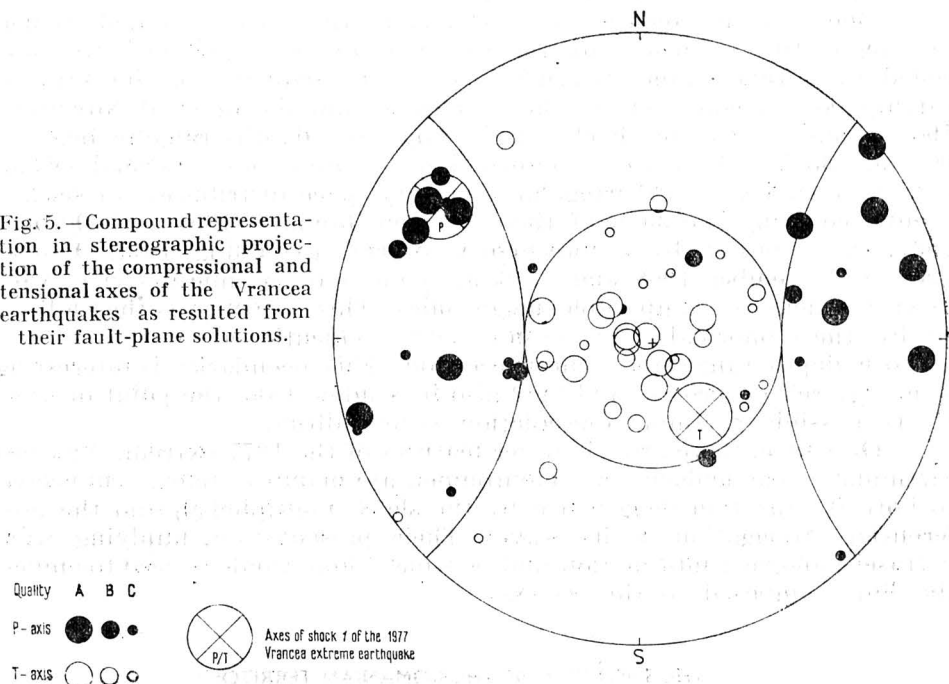
	1940	1977
$A_P$	$302^\circ$	$303^\circ$
$A_T$	$163^\circ$	$144^\circ$
$D_P$	$10^\circ$	$23^\circ$
$D_T$	$74^\circ$	$65^\circ$

It indicates clearly the thrust-type 'faulting' as focal process in the two cases, in agreement with the mechanism suggested by the pictures represented in Figs. 1 and 2B. The similarity between the fault-plane solutions and the corresponding mechanisms for the cases of the two extreme Vrancea earthquakes becomes a community of fault-plane solutions when other Vrancea intermediate shocks are taken into consideration. The results of this extension of the comparison of the fault-plane solutions to a greater number of Vrancea intermediate earthquakes are made conspicuous by the graphical representation of the distribution of the corresponding P and T axes as shown by the compound picture of Fig. 5. It represents the 'composite plot of the compressional and tensional axes of several Vrancea intermediate earthquakes as given by Ritsema (1974) with the corresponding additional information for the 1977 extreme earthquake.

In closing this presentation of the main features of this earthquake considered as multiple event, it must be emphasized that the rupture

plane determined as focal-mechanism result for shock 1 is the same for all four shocks constituting the multiple event so that it is possible to speak of the rupture plane and of the corresponding P and T axes of the earthquake while referring to those of shock 1. As to further possible

Fig. 5. — Compound representation in stereographic projection of the compressional and tensional axes of the Vrancea earthquakes as resulted from their fault-plane solutions.



shocks, it can only be said that if they existed they were at any rate weaker than the four ones which were identified.

A second peculiarity, to be conjectured beforehand for any strong Vrancea earthquake but not yet objectively proved, was clearly evidenced for the recent one: its capacity of provoking an increase in local seismicity for a large area. Alluding only to cases in which phenomena contributing to, or resulting from, such an increase were simply felt or otherwise macroseismically observed — occurrence of stronger, directly perceptible shocks in zones of low seismicity or even in stable ones, with subsequently occurring events, as landslides and related phenomena, soil fissures, etc. — emphasis will be placed on cases of seismicity increase objectively and quantitatively established, by means of instruments. While obviously provoked within the area of the whole Carpathian Arc and in the adjacent zones, a well-marked increase of the local seismicity was clearly recognized in the areas surrounding the three artificial lakes of the Bicaz, Argeş and Lotru dams, where continuous seismic recording had been going on, before as well as after the earthquake under consideration (ISPH-IGK 1977). The analysis of the seismograms written during a half-year span of time, comprising 3 months before and 3 months after the earthquake, shows a categoric increase of the seismic activity as

number of shocks and as event magnitudes (at Lotru, e.g. the number of shocks increased from 12 before to 402 after the earthquake). It is interesting to note that the propagation of this increase in the seismic activity was a slow process, taking place with a velocity of the order of a few km/h and not with that of the seismic waves.

One can also mention as novelty, in the sense specified earlier, another feature evidenced for the 1977 extreme earthquake: it was preceded by a remarkable 'seismic gap' in the sequence of the Vrancea earthquakes \*), consisting in the absence within the interval November 1968 – March 1977 of shocks originating from depths ranging between 90 and 130 km. It has been shown that a more or less 'normal seismicity' with a haphazard irregular time and space distribution of seismic events, covering the span of time between January 1961 and October 1967, was followed by a 'precursory swarm' extending from October 1967 to November 1968 and marking a burst of seismic activity, with several shocks of comparable magnitudes. This swarm was then followed by the abnormally low seismic activity mentioned above as a gap in both depth range and time succession. This peculiarity is interesting as energy release process and may also be studied from the point of view of its possible earthquake-prediction potentialities.

Of course, there are still other features of the 1977 extreme Vrancea earthquake, particularly as environmental manifestations, connected to both its duration (lengthened by the shock multiplicity) and the preferential propagation of its waves. Their presentation, implying wide extraseismological information and considerations would exceed too much the limits imposed to this review.

#### THE SEISMICITY OF THE ROMANIAN TERRITORY AND THE 1977 LARGE VRANCEA EARTHQUAKE

The topic formulated by the first part of the above title is quite a vast and complex one and its careful presentation, on however modest a scale, would involve taking into consideration numerous and various problems arising not only from seismology and even other geosciences but also from structural engineering and, to some extent, from other technical sciences, too. Far from making a claim to such a presentation, this part of the paper aims simply at giving, within rather tight limits and in fairly general terms, a brief account of the subject, as reference framework for indicating then a few additional elements, some suggested by some manifestations of the 1977 extreme earthquake as adequate for a closer contouring of the main features of Romania's seismicity.

Having been studied on both macroseismic and instrumental bases, this seismicity has constituted the object of several earlier seismological papers, for which reference is made to an already quoted historical account (Constantinescu 1977c), and of a comprehensive book dealing with its geological aspects (Atanasiu 1961). The results thereof have been mainly synthesized in maps of seismic zoning as, e.g., that called

---

\*) Vasile I. Mârza; personal communication.

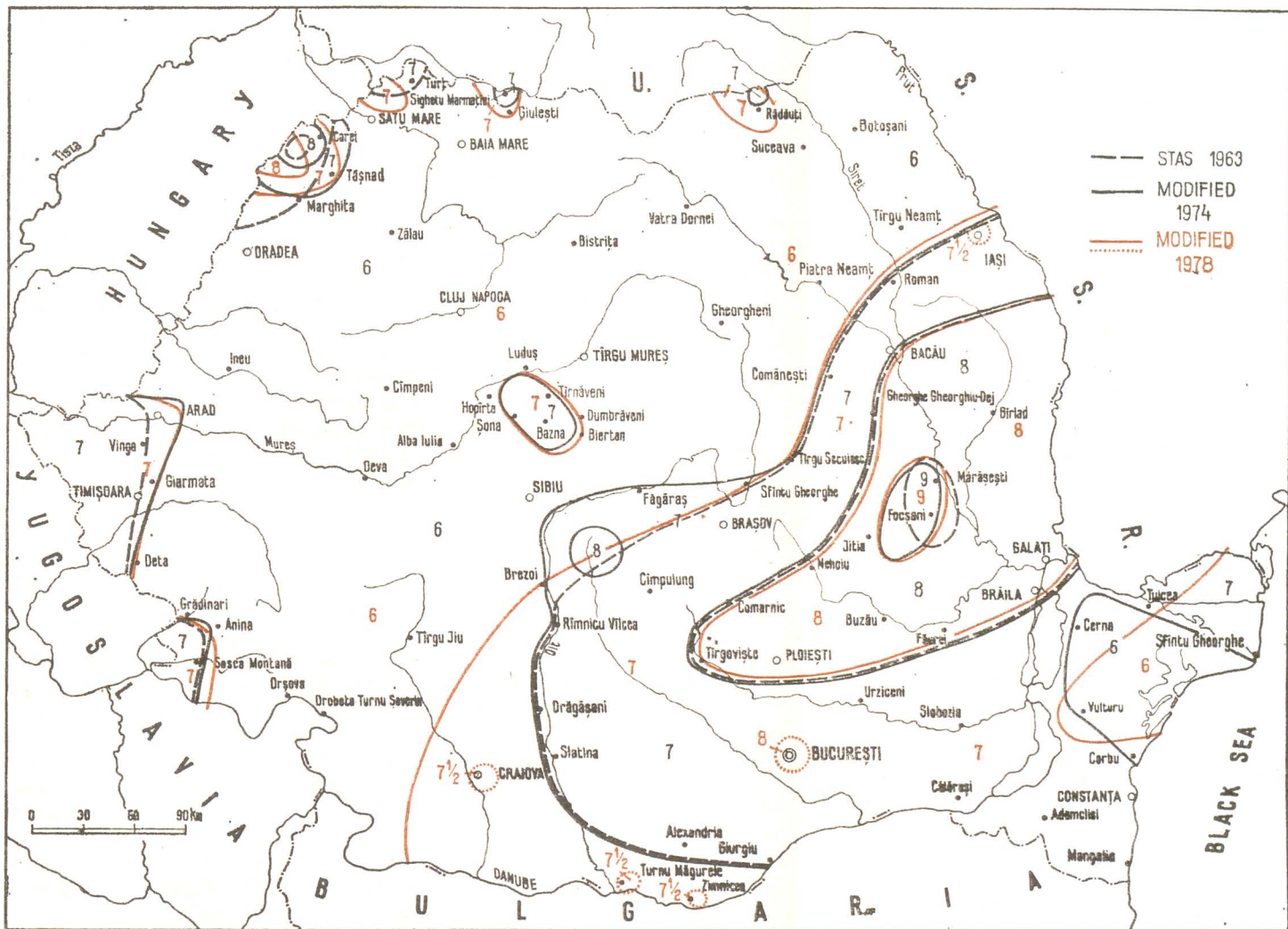


Fig. 6. — Seismic zoning of the Romanian territory.

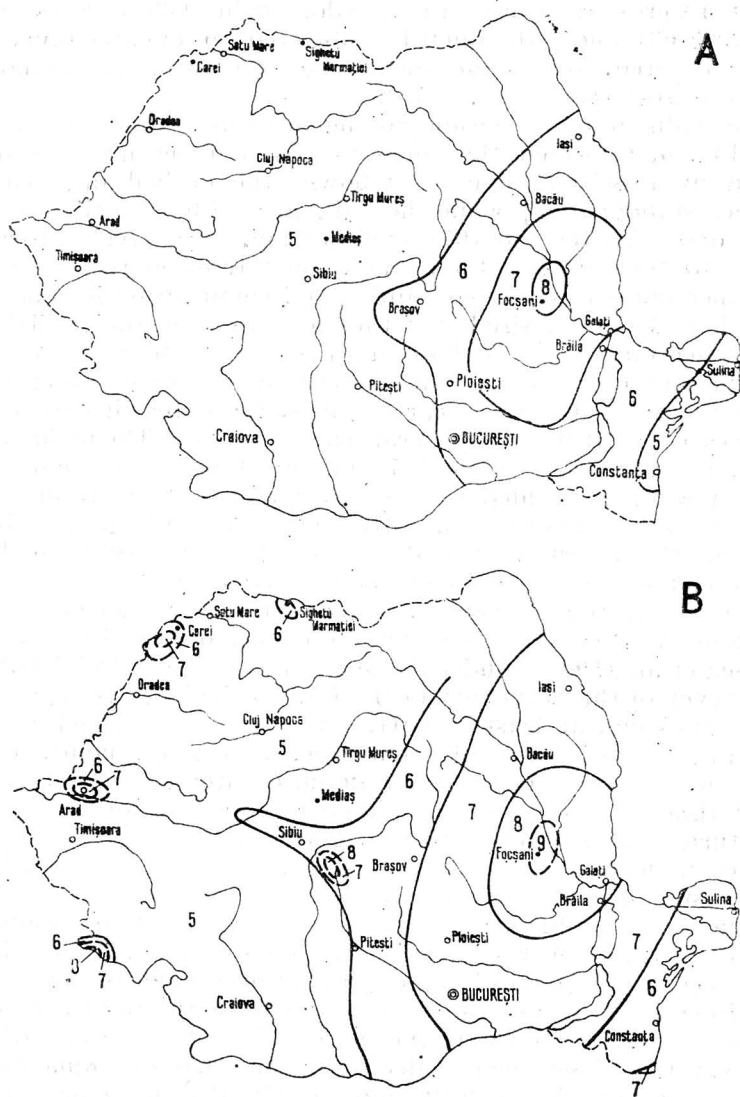
<https://biblioteca-digitala.ro> / <http://rjgeo.ro>

'Zones of macroseismic intensities', adopted in 1963 as State Standard (STAS 2923-63) and subsequently subjected to modifications not yet officially accepted, and in the seismotectonic map of the Romanian territory (Constantinescu et al. 1975).

The main maps of seismic zoning are represented in a composite plot in Fig. 6, in which the zones of different seismic intensities are separated by isoseismal lines as follows: the dashed lines correspond to the 1963 standard map while the solid and red lines outline the seismic zones as defined after the 1974 modification, respectively after that of 1978. As to the seismotectonic map, the interested reader is referred to the paper quoted above, containing and commenting it. For all these maps, it is to be emphasized that they are based on the available information concerning the distribution of seismic epicentres (earthquake origin zones) and on macroseismic data about maximum observed intensities for the most important earthquakes, the determinative one being in all the cases the 1940 extreme Vrancea earthquake. The main additional information having led to the 1974 modification is represented by the macroseismic data provided by the geographical distribution of the effects due to earthquakes with epicentres in the areas of Făgăraş, Timişoara, Halmeu, Rădăuţi, Tîrnăveni and Jibou, while the 1978 modification bears the impress of the 1977 extreme earthquake.

Given their role of general framework for the national maps of seismic zoning, three maps of maximum expected intensities as compiled by Drumea et al. (1975), under the aegis of the UNESCO/UNDP Project for the Survey of the Seismicity of the Balkan Region, are reproduced by Fig. 7. Expressing, at least in part, what has been termed as 'seismic risk', meant as probability of occurrence, at a given point, of seismic manifestations corresponding to a definite intensity within a certain period of time, the three maps selected for presentation in Fig. 7 refer to the return periods of 50 years (A), 200 years (B) and 500 years (C). Solid lines indicate zones of expected intensity as calculated by using maps of seismic origin zones while dashed lines indicate zones as delineated on the basis of historical macroseismic information. Eloquent by themselves in their generality, these maps show the prevailing influence of the Vrancea earthquakes in determining the seismic risk for the Romanian territory in all cases, almost exclusively for the return period of 50 years while for the greater ones the seismic risk is increasingly affected by the intervention of seismicity effects due to other earthquakes.

As to the new elements provided by the 1977 extreme earthquake for defining Romania's seismicity, they are without any doubt more numerous and of a greater variety than those apt to be reflected by a general map on national scale. Despite their multifariousness, they derive from two main features of this earthquake which were already mentioned: the preferential propagation of the seismic waves along the NE-SW direction, as a result of the particular focal mechanism and of the corresponding energy-radiation pattern, and the increase of the local seismicity, due to this peculiar propagation and to local characteristics of the tectonics in different areas, affected accordingly. In their great majority they are to be taken into account for local purposes, the only important function on a national scale being perhaps that of better out-



lining the limits between zones of intensities having at present artificial geometrical forms, as is the case for the areas surrounding some localities where disastrous effects were only quite locally established e.g. Zimnicea.

By and large, it may be remarked that, as far as the faithfulness of the seismicity cartographic representation for the Romanian territory is concerned, the main features of this seismicity are, in general, rather well caught, thanks to a well-balanced compromise between elements of the maps of maximum observed intensities and of those of maximum expected intensities. What the knowledge and understanding of Roma-



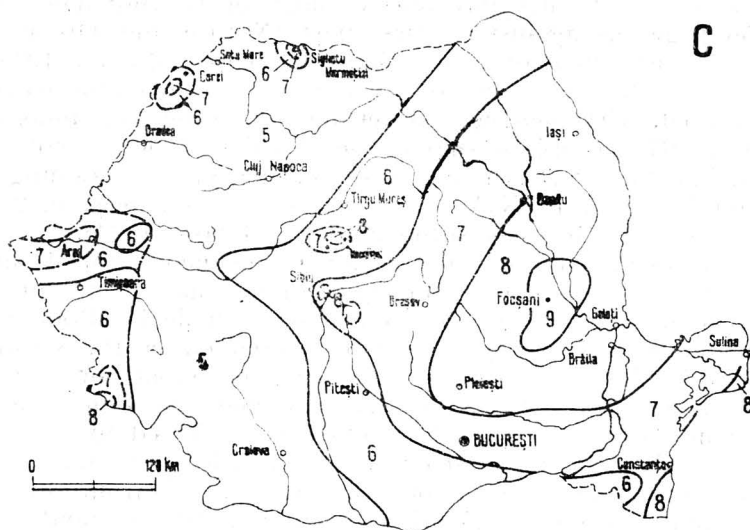


Fig. 7. — Maximum expected intensities for different return periods:  
50 years (A), 200 years (B), 500 years (C).

nia's seismicity still needs is, on the one hand, completion of the basic data by a wealthier and more accurate observational material — as is the case after an extreme earthquake like the recent one — and, on the other, a better integration of multi-disciplinary research, carried out by seismologists and other geoscientists in order to secure an adequate collection, as well as an efficient processing and a correct interpretation of this material.

#### POSSIBLE SEISMOLOGICAL ITEMS OF A CONTINGENT GEOGRAPHICAL AND GEOLOGICAL DEONTOLOGY

A closer outline of the scope of the present division of this paper as suggested by its rather exacting title could perhaps be made by specifying, from the very beginning, that what is aimed at, within its framework, is only a brief review of the possible contributions of geographers and geologists to an integrated research of the Vrancea earthquakes and their manifestations. Taken into account are particularly those geographical and geological aspects of such a research whose suitability and usefulness have been made conspicuous by the main features and some peculiar effects of the recent large earthquake.

As emphasized by the last remark of the preceding division of this review, and in agreement with what has been said in its introduction about a contemplated multi-disciplinary study of earthquakes in general, the cooperation of other geoscientists, in particular geographers and geologists, to a contingent study of this kind is always welcomed if not directly required. Among other hints in this sense, one may quote that resulting from the fact that a modern treatise of seismology contains as

its second part a 'Geography and Geology of Earthquakes' covering about 250 pages as against its first part 'Nature and Observation of Earthquakes' extended over less than 300 pages (Richter 1958). As a matter of fact, the beginnings of seismology as a coherent science have been prompted, with elements concerning both directions under consideration, by a 'Géographie séismologique' (Ballore 1906) — not deprived of interest in connexion with Romania's seismicity, as containing a whole chapter on it (Chapitre XIV. Carpathes et dépendances, p. 235—241) — followed by a "Géologie sismologique" (Ballore 1924).

By way of introduction to presenting what geographical and geological contributions to the seismological field may represent, a short review is given now of such contributions as made by Romanian geographers and geologists who have not ignored either the seismological aspects and implications of their studies or the impact of seismological results on their own investigations. Even if their approach to seismology remains generally mid way and is sometimes affected by their lagging behind some advances in this science, it has at least an indicative significance as to the main topics of common interest. It is from this point of view that some of these contributions are quoted here, without any claim to completeness or even representativeness.

Thus, it is to be mentioned that the importance of earthquakes is recognized in determining the relationships of the terrestrial (geospherical) cover, studied by geographers, with the Earth's interior (terrestrial endosphere) and is presented in general terms on planetary scale (Mihăilescu 1968, p. 188—191). On the other hand, the localization of the sub-Carpathian depressions of the eastern slope of the Eastern Carpathians on the map of Romania's geomorphological regions (Mihăilescu 1957) presents, to some extent, a seismological interest, too, even if it appears only indirectly. In connexion with the violent movements of the Earth's crust, the role of earthquakes is shown in rejuvenating the relief modelling (Tufescu 1966, p. 430—431) but without succeeding to avoid the use of outdated geological concepts inconsistent with seismological evidence, as e.g. that concerning the origin of the Vrancea earthquakes (which would have "no well-defined epicentre, showing always the greatest shakings in two or three different regions"). As to the use of seismological information by geographers, a case may be quoted in which, without reaching close functional relationships, focal-mechanism results and implications appear in a geomorphological study of the sub-Carpathians (Grumăzescu 1973, pp. 162—163).

Speaking of geology, a very important contribution, completing with significant geological elements the knowledge of Romania's seismicity, was made by Atanasiu (1961) in a book containing a wealth of geological information on Romanian earthquakes at large. Unfortunately, the book also conveys some grave seismological heresies, the more detrimental to the progress of multi-disciplinary earthquake research as, under the author's undeniable scientific prestige, they propagated far and deep. Statements like those concerning the nature of the Vrancea earthquakes, e.g. the categoric assertion that "the diversity of the Moldavian earthquakes is in disagreement with the idea of a 'single focus' because in this case we couldn't explain it. We are perhaps closer

to reality in admitting for this type of earthquakes a 'hypocentral region' within which the energy may be released at different points" (Atanasiasu 1961, p. 23) and many others of this kind are directly unacceptable. Of a different character is the case of a well-known specialist of the geology of the Eastern Carpathians who points out, e.g. that "an original note of the tectonics in the Putna-Vrancea half-window is constituted by the presence of local overthrusts rather strong and difficult to be explained" (Băncilă 1958, p. 312) and, less bold, refrains from any reference to a possible intervention of tectonic agents due to the seismic events of the area.

From confronting what has already been done, whether right or wrong, in the border field between seismology, on the one hand, and geography and geology, on the other, with what might or should have been done, particularly with what appears to be of interest in connexion with the two extreme Vrancea earthquakes of 1940 and 1977, some suggestions emerge for what could be competently and usefully contributed to this field by geographers and geologists. As termed in the title of this division of our review, these suggestions would represent some possible seismological items of an extraseismological deontology of geosciences, of particular concern for geography and geology. Without contemplating a too comprehensive presentation of the matter, some of these items are indicated in the following.

Significant contributions can be made by geographers and geologists to outlining the general framework of earthquake research in connexion with the faulting processes, considered as both causes and effects of earthquakes. Richter has repeatedly emphasized that, in this respect, "geomorphic evidence is of the greatest importance. The expert in this field may deduce the presence of active faulting from the major land forms when the fault itself is buried under alluvial or fan material" (Richter 1958, p. 169). On the other hand, to remain still at the general level and once more with Richter, "A great earthquake ... is necessarily of great geological importance but a great geologist may be needed to interpret it correctly" (Richter 1958, p. 207).

Many effects of strong earthquakes present mainly qualitative aspects, for the study of which geographers and geologists are specifically entitled. In general, the quantitative framework, firmly established by seismologists in studying instrumentally the earthquakes themselves, needs also qualitative and less schematical contents, to be provided by field research of their effects, to be carried out by other geoscientists interested in the matter. In this context, multifarious subsidiary phenomena may be quoted, amply observed after the 1940 large earthquake (Radu and Spănoche 1977) and also reported as having taken place in consequence of the 1977 extreme earthquake. Simply listed in the following, they present themselves directly as object of research for geographers and geologists: landslides, rockfalls, soil fissures, changes in the level of ground water, disappearance and appearance of springs (sometimes with warm, gaseous or mineral waters), disturbances in existing wells manifested by muddy or foamy water and reflecting deeper phenomena, etc. Of course, special attention must be paid to manifestations connected with major geological features, themselves presenting

obvious seismological manifestations, e.g. particularities in the orientation of isoseismal lines (Radu and Apopei 1977).

The list could still be continued but the items mentioned above are illustrative enough for the matter under consideration and, as such, may constitute a compensation for what is missing. What is, at any rate, to be emphasized is that not only the nature, the size and the peculiarities of such subsidiary phenomena must be studied but their geographical distribution, too. This could prove to be particularly interesting and important in the case of such phenomena reported as having occurred after the extreme earthquake of March 4th 1977, a source of seismic waves with many peculiarities in their propagation and, consequently, in their environmental manifestations.

#### FINAL REMARK

While the non-seismologist thinks and speaks of earthquakes in terms of structure damage and casualties, the seismologist considers them mainly as a source of knowledge, providing him practical occupation and intellectual satisfaction. The case may be quoted of such a seismologist who, after relating the steps taken by Richter for putting into operation adequate instruments in order to measure local magnitudes for large earthquakes, adds serenely "...but unfortunately no very large earthquakes ( $M > 7$ ) have occurred in California since then", expressing thus his disappointment at not getting observational data of interest for research, without any concern of his for what an earthquake of that magnitude would have meant as destruction and loss of life.

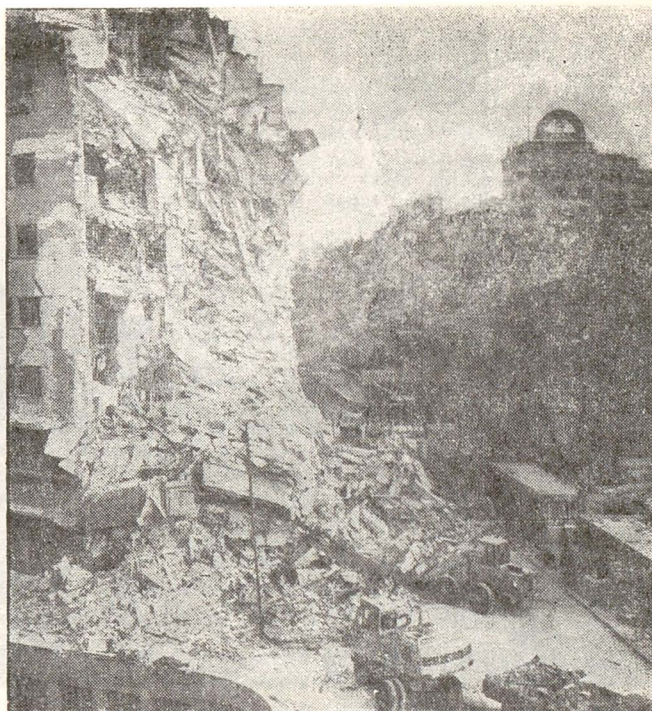
Far from having a similar attitude with respect to the extreme earthquake constituting the object of his account, the present writer has attempted, without feeling a trace of satisfaction at the occurrence of an event which proved to be not only a catastrophe but also an opportunity of acquiring new interesting and useful information, to put forward this latter aspect of the matter. For defining his intention, he would put it in plain English by saying that he has tried "to make the best of a bad job" or to make conspicuous what Shakespeare has called "the uses of adversity".

It is up to the reader to assess the suitability of this intention and the usefulness of its implementation. If, as a result of this, it is considered that the review which is now at an end may be of some interest for its users, particularly if the non-seismological geoscientist thinks so, as far as he is concerned, this review will have reached its goal.

**Acknowledgements.** The initial suggestion to prepare a general review paper dealing with the destructive Romanian earthquake of 1977 and having a wider destination has come from the late editor-in-chief of this journal, the much regretted Professor Vintilă Mihăilescu, Member of the Academy. It is quite natural that the materialization of this suggestion be dedicated to his memory.

In attempting to adapt the presentation of a seismological subject to the interests of the non-seismological reader, the author has much benefited from the advice of the colleagues, Șerban Dragomirescu and Gheorghe Niculescu. Their valuable assistance to both the topical approach and the graphic illustration of the paper — an assistance widely exceeding the usual duties of a scientific secretary of the editorial board or of a co-ordinator of the illustrative outfit of the journal — is gratefully acknowledged.

**Photo 1. — “Dunărea”  
building, Bd. N. Bălcescu  
(C.P.C.S. photo-recordings)**



**Photo 2. — “Nestor”  
building, Calea Victoriei  
(C.P.C.S. photo-recordings)**



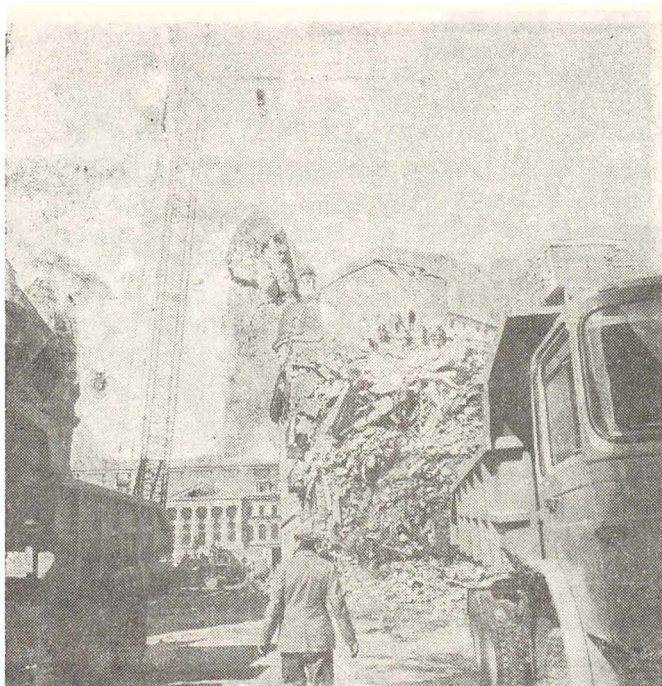


Photo 3. — “Continental”  
building, Ion Ghica street  
(C.P.C.S. photo-recordings)

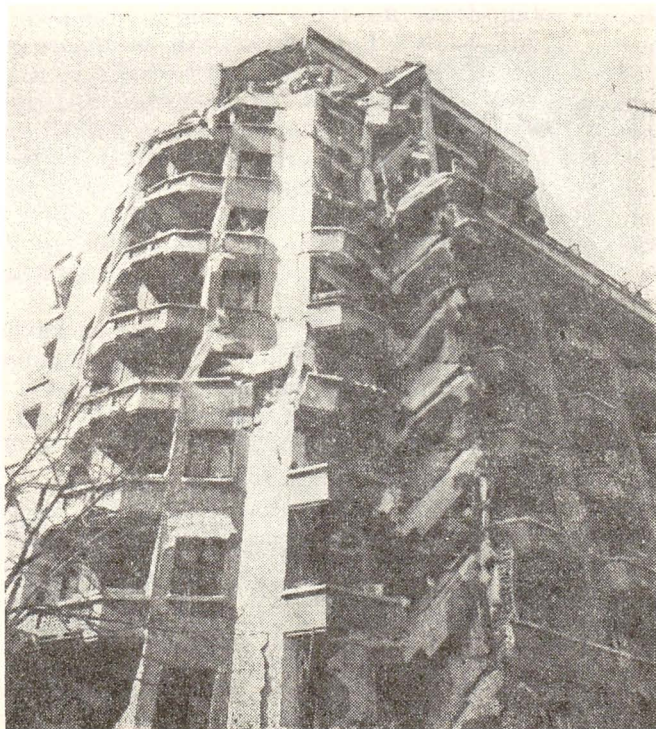


Photo 4. — Building in  
Onesti street intersecting  
Bd. N. Bălcescu (C.P.C.S.  
photo-recordings)

## REFERENCES

- ATANASIU, I. (1961), *Earthquakes in Romania* (in Romanian). Publ. House of the Academy of the S. R. of Romania, Bucharest, 194 pp.
- BALLORE, F. de MONTESUS de (1906), *Tremblements de terre. Géographie séismologique*. Armand Colin, Paris, 529 pp.
- (1924), *La Géologie sismologique*. Armand Colin, Paris, 488 pp.
- BĂNCILĂ, I. (1958), *Geology of the Eastern Carpathians* (in Romanian). Scientific Publ. House, Bucharest, 368 pp.
- BÄTH, M. (1966), *Earthquake Energy and Magnitude*. Phys. Chem. Earth, 7, 115–165.
- BELOUSSOV, V. V. (1961), *Study of the Earth's Deep Interior. Project "Upper Mantle and Its Effects on Development of the Earth's Crust"*. Trans. Amer. Geophys. Un., 42, 426–428.
- BERG, G. V. (1977), *Earthquake in Romania*. Newsletter. Earthq. Eng. Res. Inst., Vol. 11, No. 3B, 1–41.
- BOLT, B. A. (1965), *Gradients of Travel-Time Curves for Deep-Focus Earthquakes*. Rev. Geophys., 3, 83–98.
- BOTEZATU, R., CONSTANTINESCU, L., GAVĂT, I., LĂZĂRESCU, V., VISARION, M. (1977a), *Geophysical Contributions to the Knowledge of the Structure and Tectogenesis of the Eastern Carpathians*. Rev. Roum. Géol. Géophys. Géogr., Géophys., 21, 3–20.
- CIȘMIGIU, A. (1977), *After March 4, 1977* (in Romanian). Arhitectura, 35, 4, 15–37.
- BOTEZATU, R., CONSTANTINESCU, L., GAVĂT, I. (1977b), *Geophysical Information concerning the Carpathian Fold Belt in Romania*. Rev. Roum. Géol. Géophys. Géogr., Géophys., 21, 179–195.
- CONSTANTINESCU, L. (1966), *Evidence of Recent Crustal Movements in Romania, and Problems Facing Their Research*. Ann. Acad. Sci. Fenn., Ser. A, III, Geol. Geogr., 90, 111–118.
- (1977a), *Some Quantitative Data concerning the Vrancea Earthquake of March 4th 1977* (in Romanian). St. cerc. geol. geofiz. geogr., geofiz., 15, 177–178.
- (1977b), *About Earthquakes, Seismology and Seismologists* (in Romanian). Forum, 19, 73–80.
- (1977c), *Solid Earth Geophysics* (in Romanian). History of Sciences in Romania, Geology, Geophysics, Geodesy, Geography, p. 185–206. Publ. House of the Academy of the S.R. of Romania, Bucharest.
- CONSTANTINESCU, L., ÎNESCU, D. (1962), *Nature of Faulting and Stress Pattern at the Foci of Some Carpathian-Arc-Bend Earthquakes*. Rev. Géol. Géogr., 6, 157–188.
- (1963), *Characteristics of the Carpathian Earthquakes and Their Seismotectonic Implications* (in Romanian). St. cerc. geol., 1, 51–98.
- (1964), *Fault-Plane Solutions for Some Romanian Earthquakes and Their Seismotectonic Implications*. J. Geophys. Res., 69, 667–674.
- CONSTANTINESCU, L., CORNEA, I., LĂZĂRESCU, V. (1973), *An Approach to the Seismotectonics of the Eastern Carpathians*. Rev. Roum. Géol. Géophys. Géogr., Géophys., 17, 133–143.
- (1975), *Seismotectonic Map of the Romanian Territory*. Techn. Econ. St., I.G.G., D Ser., No. 10, 291–298.
- DEMETRESCU, G. (1944), *The Vrancea Earthquakes in the General Seismicity of the Earth* (in Romanian). Yearbook of the Bucharest Observatory (for the year 1944), p. 201–238, Bucharest.
- (1956), *The Seismological Service of the Bucharest Observatory. Historical Note* (in Romanian). St. cerc. astr. seism., 1, 85–88.
- DRUMEA A., V., REISNER, G. I., SHEBALIN, N. V., SHOLPO, V. N., STEPANENKO, N. J. (1975), *Maps of Seismic Origin Zones and Maps of Maximum Expected Intensity, Balkan Region, Procedure of Compiling*. Inst. Phys., Earth, Moscow, Inst. Geophys. Geol. Kishinev, 44 pp. Annex.
- ÎNESCU, D., MĂRZA, V., ZĂMÎRCA, I. (1974), *Contribution to the Statistical Prediction of Earthquakes*. Rev. Roum. Géol. Géophys. Géogr., Géophys., 18, 67–79.
- FLINN, E. A., ENGDÄHL, E. R. (1965), *A Proposed Basis for Geographical and Seismic Regionalization*. Rev. Geophys., 3, 123–149.
- GRUMĂZESCU, H. (1973), *The sub-Carpathians between Cîlnău and Sușița. A Geomorphological Study* (in Romanian). Publ. House of the Academy of the S. R. of Romania, Bucharest.
- GUTENBERG, B., RICHTER, C. F. (1965), *Seismicity of the Earth and Associated Phenomena*. Hafner Publ. Co. New York, 310 pp.

- IOSIF, T. (1958), *Considerations on the Vrancea Earthquakes* (in Romanian). St. cerc. astr. seism., 3, 147—152.
- IOSIF, T., IOSIF, S. (1975), *Some Tectonic Aspects of Vrancea Region (Romania)*. XIV-th Gen. Ass. ESC (Trieste), Akad. Wiss. DDR, Berlin, p. 417—426.
- ISPH-IGK (1977), *Report concerning the Seismic Surveillance of the Bicaş, Lotru and Argeş Dams after the Vrancea Earthquake of 4 March 1977* (in Romanian). MEE, ISPH, 25 figs. 18 pp.
- JEFFREYS, H. (1935), *Some Deep-focus Earthquakes*. MNRAS, Geophys. Suppl. 3, 310—343.
- LEHMANN, I. (1961), *S and the Structure of the Upper Mantle*, Geophys. J. RAS, 4, 124—138.
- LOMNITZ, C. (1974), *Global Tectonics and Earthquake Risk*. Elsevier, Amsterdam, 320 pp.
- MELHAM, T. (1978), *Earthquakes: Global Tremors, Drifting Continents, Powers of Nature*, Nat. Geogr. Soc., Washington D.C., pp. 6—47.
- MIHĂILESCU, V. (1957), *La carte des régions géomorphologiques de la République Populaire Roumaine établie sur des bases géographiques*. Rev. Géol. Géogr., 1, 125—133.
- (1968), *Theoretical Geography. Basic Principles. General Orientation in the Geographical Sciences* (in Romanian). Publ. House of the Academy of the S. R. of Romania, Bucharest, 254 pp.
- MÜLLER, G., BONJER, K.-P., STÖKL, H., IENESCU, D. (1978), *The Romanian Earthquake of March 4, 1977: Rupture Process Inferred from Fault-plane Solution and Multiple Event Analysis*. J. of Geophys., 44, 203—218.
- PETERSCHMITT, E. (1977), *Notes sur le séisme de Vrancea, 4 mars 1977*. Centre Séismologique Européo-Méditerranéen, Strasbourg.
- RADU C., APOPEI, I. (1977), *Macroseismic Field of the Romanian Earthquakes*, I. Rev. Roum. Géol. Géophys. Géogr., Géophys., 21, 21—38.
- RADU, C., SPANOCHE, E. (1977), *On Geological Phenomena Associated with the 10 November 1940 Earthquake*. Rev. Roum. Géol. Géophys. Géogr., Géophys., 21, 159—165.
- RICHTER, C. F. (1958), *Elementary Seismology*. W. H. Freeman and Company, San Francisco, 768 pp.
- RITSEMA, A. (1974), *The Earthquake Mechanisms of the Balkan Region*. KNMI Sci. Rep. No. 74—4, De Bill.
- STOIAN, M. (1977), *21 h. 22' 4 March and after...* Film of the Events (in Romanian). Eminescu Publ. House, Bucharest.
- TUFESCU, V. (1966), *The Natural Modelling of the Relief and the Accelerated Erosion* (in Romanian). Publ. House of the Academy of the S. R. of Romania, Bucharest, 618 pp.
- UNESCO/UNDP (1974), *Catalogue of Earthquakes. Survey of the Seismicity of the Balkan Region*, Skopje.
- VISARION, M., DRĂGOESCU, I. (1975), *Considerations on the Earth's Crust. Recent Vertical Movements in Romania*. Rev. Roum. Géol. Géophys. Géogr., Géophys., 19, 21—26.
- VVEDENSKAYA, A. V., RUPRECHTOVÁ, L. (1961), *Characteristic Features of Stress Distribution within the Foci of Earthquakes at the Bend of the Carpathian Arc* (in Russian). Izv. Akad. Nauk SSSR, ser. Geofiz., 7, 953—961.
- WADATI, K. (1967), *Depth of Earthquakes (Deep-focus Earthquake)*. International Dictionary of Geophysics, Pergamon Press, Oxford, pp. 389—392.

Received May 3, 1978

Romanian National Committee  
for Geodesy and Geophysics  
Bucureşti



# LA PLATE-FORME D'ÉROSION DANIIENNE-PALÉOGÈNE DANS LES CARPATES ROUMAINES

GH. NICULESCU

**Денудационная поверхность Борэску (датско-палеогенового яруса) в румынских Карпатах.** Особенностью Румынских Карпат является существование денудационных поверхностей, которые располагаются на различных уровнях, контрастируя с глубокими и узкими долинами. Денудационная поверхность под названием Борэску в Южных Карпатах, Фэркаш-Кырлигац и Семеник — в Западных Карпатах, является самой высокой и в то же время самой типичной и представляет собой древний пенеплен. Он сформировался в интервале между датским и олигоценовым ярусами, когда и подвергся влиянию наземных агентов. Опускание некоторых его компартиментов, формирование паннонской, гетской и трансильванской депрессий и неравномерное эпейрогеническое поднятие других (Карпаты) привели к дроблению пенеплена и создали различия в его морфологической эволюции. На рис. 1 показаны остатки пенеплена в Румынских Карпатах и абсолютные высоты их в настоящее время.

Parmi les problèmes géomorphologiques des Carpates roumaines, le problème des plate-formes d'érosion a retenu l'attention de la plupart des chercheurs, comme un des plus passionnants et des plus intéressants pour l'évolution de ce territoire. Les plate-formes d'érosion des Carpates ont été signalées pour la première fois par Emm. de Martonne dans les Carpates méridionales (1905, 1907) et par L. Sawicki dans les monts Apuseni (1912); des recherches ultérieures ont signalé également des plate-formes d'érosion dans les Carpates orientales (A. Nordon, 1931). Toutes les études régionales, de plus en plus approfondies, ont confirmé l'existence des plate-formes d'érosion déjà signalées et ont révélé aussi d'autres plate-formes et niveaux d'érosion, non seulement dans la zone montagneuse mais également dans les régions collinaires avoisinantes.

Les études effectuées par les géomorphologues roumains pendant les dernières décennies dans les hauts massifs des Carpates (voir la liste bibliographique), ont acquis de nouvelles données en ce qui concerne l'extension des plate-formes d'érosion, le nombre des niveaux, l'âge, la genèse et les processus géomorphologiques actuels développés à leur surface, etc.

Si les résultats de ces études sont parfois contradictoires, notamment en ce qui concerne le nombre, l'âge et le raccord des niveaux, ils confirment, tous, que la plus haute et la plus vieille plate-forme — bien connue dans la littérature de spécialité sous le nom de Borăscu — est la plus nette, en représentant la plus importante phase du modelé des Carpates, poussée jusqu'au stade de pénéplaine.

En effet, l'aplanissement des sommets des Carpates formant quelquefois de véritables plateaux suspendus s'oppose fortement aux pentes

raides des vallées étroites et profondes ou aux parois des cirques et des auges glaciaires. Le nom de « plate-forme des hauts sommets » attribué par Emm. de Martonne au niveau supérieur des Carpates méridionales, au commencement de ses études, est totalement justifié.

Mais ce caractère du relief est rencontré également dans d'autres branches carpatiques d'où la conclusion que cette plate-forme, résultat final d'un important cycle d'érosion, a une extension encore plus grande.

Ainsi, dans les Carpates méridionales, la plate-forme se fait remarquer à plus de 2 000—2 200 m, étant dominée parfois par un relief plus haut (monadnock), transformé par la glaciation quaternaire en crêtes à caractère alpin. Dans les monts du Banat on retrouve la plate-forme Borăscu à une altitude de 1 400—1 000 m, étant connue sous le nom de « plate-forme de Semenik »; dans les monts Apuseni elle est comprise entre 1 800 et 1 000 m et fut nommée « plate-forme de Cirligați-Fărcaș » (Emm. de Martonne, 1924; Gh. Pop, 1962, 1970). Le horst cristallin de Preluca (situé entre les monts Apuseni et les Carpates orientales) est nivelé par la même plate-forme à 600—700 m d'altitude et supporte des lambeaux de dépôts éocènes (A. Nordon, 1931; Gr. Posea, 1962). Des traces de la pénéplaine ont été signalées aussi dans la partie nord de la zone cristalline-mésozoïque des Carpates orientales, dans les monts de Rodna et du Maramureș, où elle s'incline brusquement de 1 800 à 1 500 m (A. Nordon, 1931).

Vu sa grande extension et sa présence dans toutes les branches de Carpates roumaines (fig. 1), « la plate-forme des hauts sommets » peut être vraiment considérée une pénéplaine carpatique. Partout elle coupe le socle cristallin et ses lambeaux de sédiments d'âge permien-crétacé moyen.

Presque dans toutes les régions carpatiques, mais surtout dans les Carpates méridionales et occidentales, la plate-forme d'érosion Borăscu est mise en évidence par des plateaux, des cimes arrondies et des buttes témoins ayant les mêmes altitudes ou étant situés à des altitudes variables, mais qui ne dépassent pas l'écart de 100—150 m (Gh. Niculescu, 1965). Les plateaux faiblement ondulés peuvent atteindre une superficie de quelques km<sup>2</sup> et paraissent encore plus évidents du fait qu'ils sont délimités par les pentes abruptes des vallées fluviales ou glaciaires. Leur topographie est toujours effacée : des proéminences assez faibles ou des vallons évasés qui s'enfoncent brusquement vers les bordures des plateaux, des petites dépressions fermées et des buttes gazonnées, conséquences des processus cryo-niveaux actuels; par endroits, des marécages tourbeux occupent le fond des dépressions. Une couche de dépôts détritiques, dont l'épaisseur ne dépasse pas 1—3 mètres, couvre la roche en place. Elle se compose de fragments angulaires de pierre, de plus en plus minces vers la surface, fragments qui, mêlés d'argile et de racines de plantes, sont faiblement solifiés. Le microrelief des plateaux et la prédominance nette des pentes faibles (de 0 à 6°) indiquent le développement autonome des processus morphologiques actuels par rapport aux niveaux de base (V. Mihăilescu, 1965). C'est le domaine de l'érosion initiale manifestée par le lessivage aréolaire et par le ruissellement, accompagnés, aux altitudes de plus de 1 800—1 900 m, par des processus cryo-niveaux affectant les dépôts éluviaux.

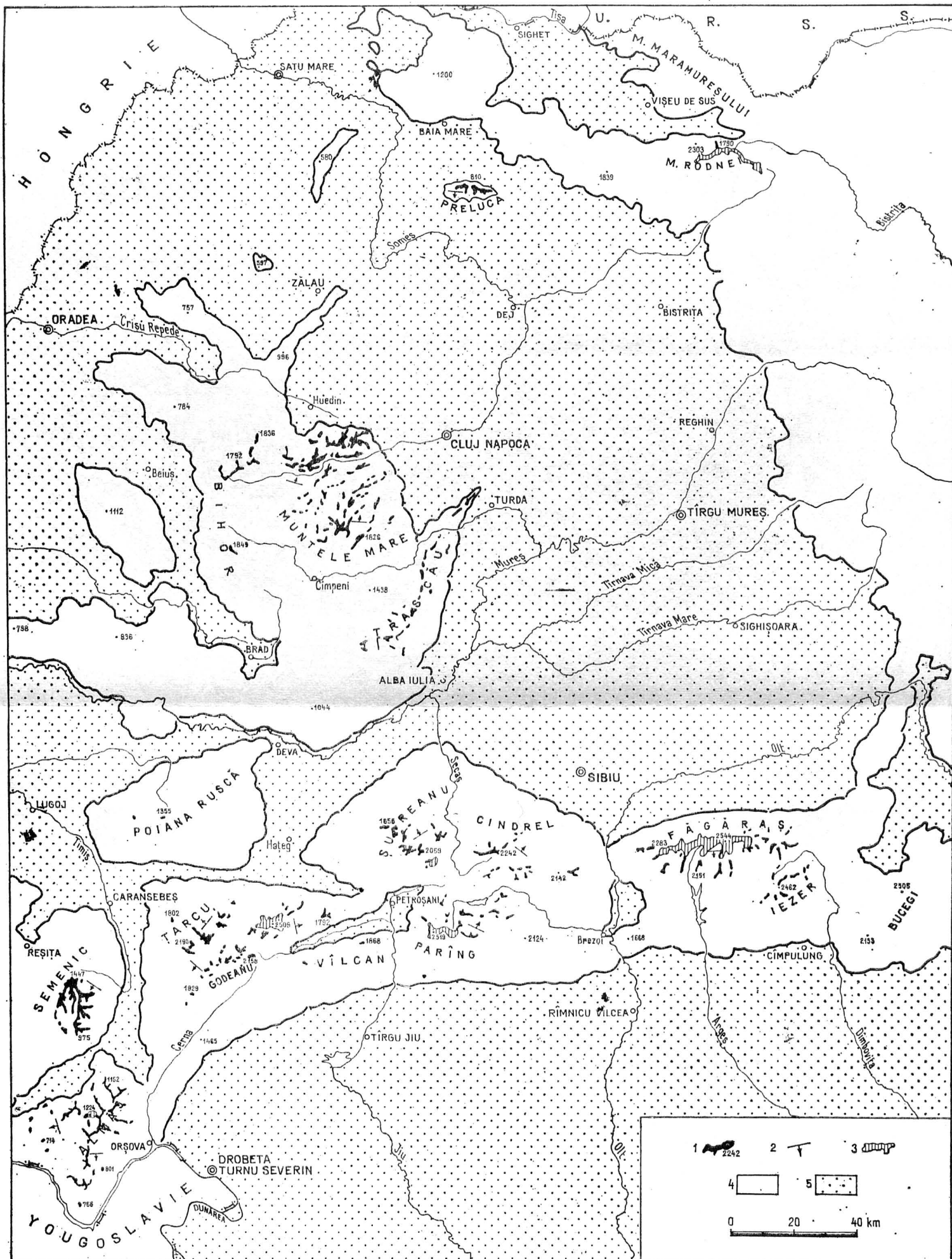


Fig. 1. — L'extension de la plate-forme d'érosion daniennne-paléogène (Borăscu) dans les Carpates roumaines : 1, Plate-forme d'érosion Borăscu et ses altitudes absolues ; 2, déformations locales de la plate-forme ; 3, buttes témoins dominant la plate-forme ; 4, espace montagneux ; 5, régions effondrées à sédiments fossilifères, l'ancienne pénéplaine carpatique (plate-forme Borăscu).



La plate-forme d'érosion Borăscu s'est conservée également sous la forme de cimes arrondies, détachées des plateaux, parfois par des ensemlements. Le profil longitudinal des cimes est d'habitude légèrement ondulé, alors qu'en profil transversal, l'inclinaison des pentes peut atteindre 10—12°. Mais on constate toujours un changement de pente vers les vallées fluviales ou vers les cirques glaciaires, là où ils existent. Le raccord altimétrique avec les plateaux est toujours évident. Sur les cimes arrondies, les processus d'érosion sont un peu plus actifs.

Assez fréquemment, dans la proximité des plateaux et des cimes arrondies on rencontre des buttes témoins à des altitudes similaires — représentant toujours la plate-forme Borăscu — détachées de ceux-ci par des ensemlements plus ou moins profonds. Si quelquefois sur leurs sommets se sont conservées encore des surfaces aplaties ou arrondies, dans d'autres cas les buttes témoins résultent de l'intersection des versants, tout en indiquant le progrès de l'érosion.

C'est à remarquer que, dans la plupart des cas, les plateaux (restes de la plate-forme) se sont le mieux conservés sur la ligne de partage des eaux ou dans sa proximité, succédés d'un côté et de l'autre par des cimes arrondies et des buttes témoins. La disposition des restes de la plate-forme est le résultat de l'embranchement des vallées marquant les lignes d'attaque de l'érosion fluviale commandée par les niveaux de base actuels, et la tendance du déchiquetage de la plate-forme et de l'espace montagneux même.

C'est à remarquer également que la plate-forme s'est mieux conservée sur les formations cristallines de la nappe gétique dans les Carpates méridionales, que dans le domaine de l'autochtone, hétérogène au point de vue pétrographique.

Les altitudes variables des restes de la plate-forme d'érosion dans de divers massifs des Carpates témoignent d'une déformation que celle-ci a subi, après sa genèse. Au long des Carpates méridionales, la plate-forme Borăscu s'élève irrégulièrement de 2 100 m (ouest) à 2 400 m (est) vers la vallée de la Prahova, c'est-à-dire vers la courbure des Carpates où les mouvements épirogéniques récents ont enregistré le maximum d'intensité (V. Tufescu, 1947). On constate aussi des déformations transversales différentes, telle que l'inclinaison de la plate-forme dans les monts de Cindrel, de 2 200 m (sud) à 1 600—1 500 m (nord) vers la dépression de la Transylvanie. Dans les monts du Banat, la plate-forme de Semenici s'incline de 1 400 m à 1 000 m vers le couloir tectonique miocène de Caransebeș-Mehadia. Dans les monts Apuseni, un système de failles a entraîné la plate-forme de Fărcăș dans un mouvement inégal qui explique l'inclinaison de 1 800 m à moins de 1 000 m (fig. 1). Les mêmes déformations ont été constatées dans les monts de Rodna et de Maramureș (de 1 800 à 1 500 m vers le nord). La plus basse altitude de la plate-forme se rencontre dans le massif-horst de Preluca à 600—700 m.

La présence des restes de la plate-forme des hauts sommets dans toutes les branches carpatiques et les déformations régionales constatées — évidemment conséquence des phases tectoniques posthumes — exigent des investigations dans l'histoire géologique des Carpates et des reconstitutions paléogéomorphologiques.

Après les mouvements tectoniques poussés jusqu'aux grands charriages pendant le Crétacé moyen et supérieur (phase autrichienne et laramique), les Carpates méridionales, les monts de Banat et les Monts Apuseni formaient une grande zone continentale, entourée des mers situées dans les dépressions panonique, transylvaine et gétique, en train de formation. Pendant le Danien débuta une importante phase d'érosion qui dura jusqu'à la fin de l'Oligocène (fig. 2). Sans doute, c'est l'étape du nivellement du relief, confirmée d'ailleurs par des dépôts corrélatifs.

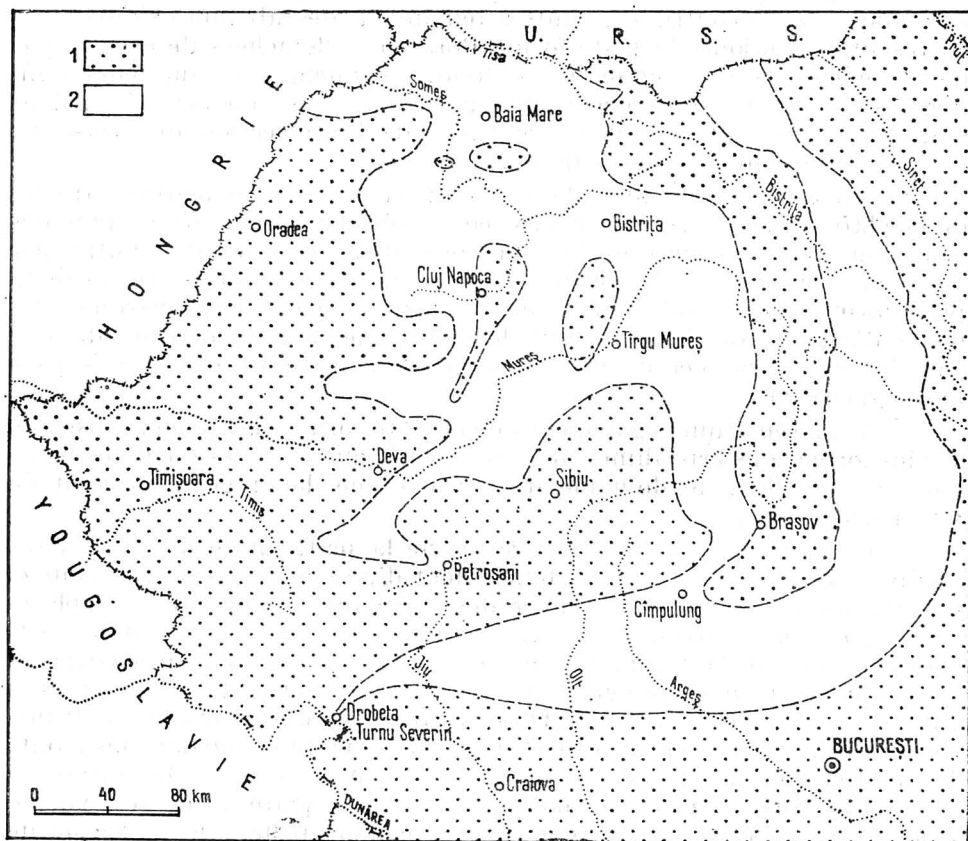


Fig. 2. — L'esquisse paléogéographique du Danien-Paléocène (d'après l'*Atlas lithofacial*, Inst. géol., Bucureşti, 1969): 1, Terre ferme; 2, mer (formations marines et lacustres).

Ainsi, pour les Carpates méridionales on a considéré comme dépôts corrélatifs les formations daniennes-paléogènes de la dépression de Haţeg constituées d'argiles et de schistes argileux rouges à restes de plantes et de dinosauriens (Gh. Niculescu, 1965); pour les monts Apuseni, on a considéré les argiles bariolées continentales d'âge paléocène, éocène et oligocène moyen (séparées par des horizons marins) qui se sont déposées à la bordure nord, déformée, de la plate-forme Fărcaş et qui provien-

nent du remaniement des écorces d'altération latéritique de celle-ci (Gh. Pop, 1970).

Quel que soit le mécanisme du nivellement du relief (pénéplanation ou pédimentation, conformément aux interprétations consignées dans la littérature), les conditions de stabilité tectonique relative de l'intervalle Danien-Oligocène ont été favorables à l'érosion. Le climat, au début tropical-humide, puis à tendance à la sécheresse, caractérisé par l'alternance des saisons, a été favorable à l'altération et au transport du matériel détritique, ce qui a mené à l'aplanissement du relief.

Les mouvements orogéniques déchainés pendant l'Oligocène supérieur (phase savique de l'orogénèse carpatique), à côté du plissement du flysch des Carpates orientales, a déterminé l'effondrement des dépressions transylvaine, pannonique et gétique et le morcellement du territoire continental rigide et aplati. La fragmentation du relief continua dans les phases orogéniques suivantes, pendant lesquelles se sont séparés de nouveaux blocs et couloirs tectoniques, chacun étant entraîné de manière différente par les mouvements sur la verticale. Pendant l'affaissement des dépressions et des couloirs tectoniques, les compartiments cristallins rigides des Carpates ont subi des mouvements épirogéniques positifs en bloc, d'amplitudes diverses.

Les restes de l'ancienne pénéplaine qui ont subsisté jusqu'à nos jours ont été les témoins de tous ces événements. Ils ont assisté également aux déformations tectoniques d'ensemble et au morcellement continu de cette pénéplaine initiale. L'érosion régressive, toujours stimulée par l'affaissement des régions dépressionnaires entourant la montagne, ne réussit pas, pourtant, d'effacer les dernières traces de la pénéplaine, qui subsistent dans les coins les plus éloignés des niveaux de base actuels — c'est-à-dire, au long de la ligne de partage des eaux. Ce fait s'explique par la concentration des efforts de l'érosion à la bordure de la montagne, le long des lignes tectoniques toujours réactivées, là où l'équilibre doit être établi toujours et immédiatement.

Les mouvements du Pliocène supérieur-Quaternaire (phase valaque) ont soulevé, pour la dernière fois, l'édifice carpatique. Et tandis qu'au-dessus des compartiments effondus de l'ancienne pénéplaine (reconnaisable dans les forages de grande profondeur) se sédimentaient les derniers dépôts (fig. 2), les restes les plus élevés de la même plate-forme étaient affectés par des glaciers de montagne. Ceux-ci, logés particulièrement à la bordure des plateaux, ont produit les dernières modifications en introduisant plus de contraste entre les versants et les sommets aplatis.

Si les vestiges de l'ancienne pénéplaine carpatique présentent une importance considérable pour l'histoire morphologique des Carpates, ils ont également une importance économique et historique. En facilitant la circulation entre la Transylvanie et les provinces de l'extérieur des Carpates, ces vestiges ont joué un rôle de cohésion dans l'affirmation de l'unité du peuple roumain, étroitement lié à l'espace carpatique à travers les siècles. Grâce aux grandes surfaces herbeuses qui les recouvrent, l'aplanissement des crêtes constituent le domaine du pâturage et du tourisme, jouant un rôle important dans l'économie de la Roumanie.



## BIBLIOGRAPHIE

- COTET P. (1967), *Problèmes de géomorphologie historique en Roumanie. La pénéplation des Carpates occidentales et méridionales*, Annales de Géogr., **417**, Paris.
- FICHEUX, R. (1929), *Munții Apuseni* dans le Vol. jubilaire *Transilvania, Banatul, Crișana, Maramureșul (1918–1928)*, Ed. Cultura naț., București.
- GRIGORE M. (1973), *Caracterizarea morfogenetică a regiunii montane din jumătatea de est a Banatului în Realizări în geografia României* — Recueil d'Etudes, Edit. științifică, București.
- IANCU SILVIA (1970), *Munții Paring—studiu geomorfologic*, Résumé de la thèse de doctorat.
- IELENICZ M. (1973), *Considerații privind evoluția reliefului Carpaților Orientali și a Carpaților de Curbură în Realizări în geografia României* — Recueil d'Etudes, Edit. științifică.
- MARTONNE EMM. de (1905), *Sur le caractère des hauts sommets des Carpathes Méridionales*, C.R. Congr. pour l'avancement des sciences, 1903, București.
- MARTONNE EMM. de (1907), *Recherches sur l'évolution morphologique des Alpes de Transylvanie*, Paris.
- MARTONNE EMM. de (1924), *Excursions géographiques de l'Institut de Géographie de l'Université de Cluj — Résultats scientifiques*, Lucr. Inst. geogr., Cluj (1922), **1**.
- MICALEVICH-VELCEA VALERIA (1961), *Masivul Bucegi — Studiu geomorfologic*, Edit. Acad. R.P. Române, București.
- MIHĂILESCU V. (1963), *Carpații sud-estici*, Edit. științifică, București.
- (1965), *Conservarea relativă a nivelelor de bază ciclice*, Studii și cercet. de geol., geofiz., geogr., Seria geogr., **12**, **1**.
- (1970), *Plate-formes d'érosion et couverture d'altération dans les monts Cindrel (Carpates Méridionales)*, Bull. de l'Inst. de Géogr., **XIV**, Acad. Bulg. de Sciences.
- MIHĂILESCU V., NICULESCU GH. (1967), *Les surfaces d'aplanissement dans les Carpates roumaines*, Studia geomorphologica Carpatho-balcanica, **1**, Kraków.
- MORARIU T. (1937), *Viața pastorală în Munții Rodnei*, București.
- NEDELCU E. (1967), *Trăsăturile morfostructurale ale Munților Iezerului*, Stud. și cercet. de geol., geofiz., geogr., Seria geogr., **XIV**, **2**.
- NICULESCU GH. (1959), *Suprafața de eroziune Borâscu în Munții Godeanu și Țarcu (Observații preliminare)*, Comunicările Acad. R.P.R., **IX**, **4**.
- (1965), *Munții Godeanu — Studiu geomorfologic*, Edit. Acad. R.P.R., București.
- (1971), *Munții Țarcu — Caracterizare geomorfologică*, Lucrări științifice, Seria geografie, Institutul pedagogic, Oradea.
- NİMIGEANU G. (1972), *Munții Vilcanului dans Lucrările simpozionului de Geografie fizică a Carpaților (sept. 1970)*, București.
- NORDON A. (1939), *Résultats sommaires et provisoires d'une étude morphologique des Carpates Orientales Roumaines*, Paris, Comptes rendus du Congr. intern. de géogr., **II**, **1**.
- POP GH. (1962), *Istoria morfogenetică a vechii suprafețe de eroziune „Fărcăș” din Munții Gilăului (Munții Apuseni)*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Series geol.-geogr., Cluj, **1**.
- (1970), *Suprafața de netezire „Fărcăș” din Munții Gilăului (studiu de paleogeomorfologie climatică)* — Autoreferatul tezei de doctorat — Univ. Babeș-Bolyai — Cluj.
- POPESCU ARGEȘEL I. (1977), *Munții Trăscăului — Studiu geomorfologic*, Edit. Academiei, București.
- POPP N. (1972), *Evoluția peisajului geomorfologic al masivului Poiana Ruscă și relieful său etajat în Lucrările simpozionului de geografie fizică a Carpaților (sept. 1970)*, București.
- POSEA GR. (1962), *Țara Lăpușului*, Edit. științifică, București.
- POSEA GR., GRIGORE M., POPESCU N. (1963), *Observații geomorfologice asupra defileului Dunării*, Anal. Univ. București, seria șt. nat., geol.-geogr., **XII**.
- POSEA GR., POPESCU N., IELENICZ M. (1974), *Relieful României*, Edit. științifică, București.
- SAWICKI L. (1912), *Beiträge zur Morphologie Siebenbürgens*, Kraków.
- SÎRCU I. (1958), *Contribuții cu privire la problema gîpfelflurului și a suprafețelor de peneplenă din Munții Făgărașului*, Anal. șt. ale Univ. „Al. I. Cuza” din Iași (serie nouă), Secțiunea II (Șt. Nat.), **IV**, **1**.
- SÎRCU I., ȘFICLEA V. (1956), *Cîteva observații geomorfologice în Munții Paringului și Sureanului*, Anal. șt. ale Univ. „Al. I. Cuza” din Iași (serie nouă), Secțiunea II (Șt. Nat.-geogr.), **II**, **2**.

Reçu le 3 février 1978

Groupe de recherches cartographiques  
Institut de géographie  
București

# L'ÉVOLUTION DE LA PLAINE ALLUVIALE DU SOMEȘ DANS LA DÉPRESSION DE BAIA MARE ET DANS LA PLAINE DE L'OUEST

GR. POSEA, N. POPESCU, M. IELENICZ

**The evolution of the Someș alluvial plain within the Baia Mare Depression and the Western Plain.** The alluvial plain of the Someș River within the Baia Mare Depression is characterized geomorphologically by a terrace of 4–6 m, a high floodplain and a low floodplain. The first two steps gradually disappear in the Western Plain level. The formation of these relief steps is the result of two subsidence phases in the Western Plain, according to the following model:

- in  $W_1-W_3$  the subsidence was active when the valleys were 25–30 m deeper (the thalweg was 8–10 m under the present level);

- in  $W_3$  the alluviation from the Western Plain also advanced regressively in the depression floodplains, forming the alluvial sheet of the 4–6 m terrace;

- in the Preboreal – Boreal the subsidence was active, especially in the western zone, determining the valleys to reach a depth of 5–7 m under the present level;

- in the Boreal – Subatlantic the subsidence intensity diminished and a new alluvial sheet was deposited in the depression (the present high floodplain), in which a fossil tree horizon (oak and elm) from the Boreal period is to be found. This horizon is at the same level with the present thalweg, proving that the subsidence has stopped now in the Western Plain.

Nos études ayant pour objet le lit alluvial du Someș concernent l'une des plus grandes dépressions de type golfe du nord-ouest du pays — Baia Mare — et la zone de passage de celle-ci à la Plaine de l'Ouest. Il s'agit donc d'une région de transition ou de contact où ont été observés certains rapports entre des moments corrélatifs particuliers de l'évolution de la Dépression de Baia Mare et de la Plaine de l'Ouest de la Roumanie, à la fin du Quaternaire.

Le déploiement des terrasses de la dépression vers la plaine, la variation des strates alluviales du lit majeur (*lunca*), l'évolution de la formation de méandres et des processus de divagation ont constitué des indices qui nous ont permis de déchiffrer l'évolution morphologique de cette région de contact et d'une partie de la plaine.

Les études entreprises ont eu, au début, un objectif pratique, c'est-à-dire la détection et la cartographie des zones de la plaine inondable du Someș qui comprennent du sable et du gravier, en quantité suffisante pour être exploités dans des carrières et qui, d'une façon ou autre, peuvent être régénérés lors des crues. Au cours des recherches on a trouvé aussi d'autres éléments d'intérêt scientifique, comme l'existence de souches fossilisées à un certain niveau de la couche de gravier, le déplacement de ce gravier sous le lit actuel, l'épaississement important de la couche respective lors de son passage dans la plaine, etc. Ces aspects ont

pu être comparés aussi avec les résultats d'autres régions et ainsi on a pu établir des conclusions plus générales sur l'évolution de la Plaine de l'Ouest indiquée aussi parfois par d'autres chercheurs.

## 1. MORPHOLOGIE ET STRUCTURE DE LA PLAINE ALLUVIALE

La plaine alluviale du Someș est constituée dans la Dépression de Baia Mare par un complexe de terrasses alluviales et des lits majeurs (*lunca*) emboîtées qui se placent sur un couloir limité directement par les versants des hautes unités, limitrophes de la dépression, ou par la terrasse de 20–25 m. Vers l'ouest celui-ci s'unit avec le niveau de la plaine. Sur cette distance on peut distinguer trois secteurs : le premier qui appartient à la dépression et qui se trouve entre les localités Țicău et Ardușat, le second, ayant un caractère de transition, entre Ardușat et Valea Vinului et le troisième appartenant à la plaine et qui a été étudié entre Valea Vinului et Satu Mare. Le secteur de transition coïncide avec le rétrécissement de la dépression, dont l'aspect ressemble à celui d'un couloir dépressionnaire (Porte de Seini) à cause de la proximité du cristallin de Codru, du massif volcanique d'Igriș. Par ses caractéristiques morphologiques le secteur de transition fait partie en priorité de la dépression.

La *dépression de Baia Mare* est modelée dans un haut niveau, bien marqué, se trouvant à 300–320 m ; celui-ci s'étend particulièrement vers le sud et l'ouest. Les surfaces de ce niveau sous forme d'interfluvies montent doucement vers deux zones cristallines plus élevées — Prisnel et Codru —, aux pieds desquels le niveau atteint des altitudes de 350–360 m. Sous ce niveau il y a un gradin de type piémontan, mieux limité au sud-est de la dépression et ensuite le complexe de terrasses. Celui-ci comprend cinq niveaux dont le plus large développement se trouve sur la droite du Someș, en aval de Mireșu Mare. La plus basse terrasse et le lit majeur (*lunca*) proprement dit constituent une *plaine alluviale* dont la largeur varie de 1–2 à 3–5 km. Jusqu'à Mireșu Mare la largeur est de 3–4 km sur la gauche et de 0,2–1,5 km sur la droite. En aval la situation se modifie dans le sens de l'accroissement de la largeur sur la droite.

La position de la plaine alluviale, dans le cadre de la Dépression de Baia Mare, est marginale par suite du déplacement permanent du Someș vers la gauche, laissant tout le complexe de terrasses vers la partie de droite. Ce processus a été déterminé par la plus grande intensité des mouvements néotectoniques du sud-est et de l'est de la dépression, ainsi que par des cônes alluviaux de certains affluents de droite, spécialement les Bîrsău et Lăpuș.

1.1. *Morphologie de la plaine alluviale.* Dans la Dépression de Baia Mare et le couloir dépressionnaire Ardușat-Seini dans la plaine alluviale du Someș se distinguent trois gradins de relief dont les caractéristiques sont distinctes : le gradin supérieur (4–6 m) remplissant le rôle de terrasse, le gradin intermédiaire (2–3 m) ayant des traits spécifiques de haut lit majeur et le gradin inférieur (0,5–1,5 m) représenté par le bas lit majeur (fig. 1).

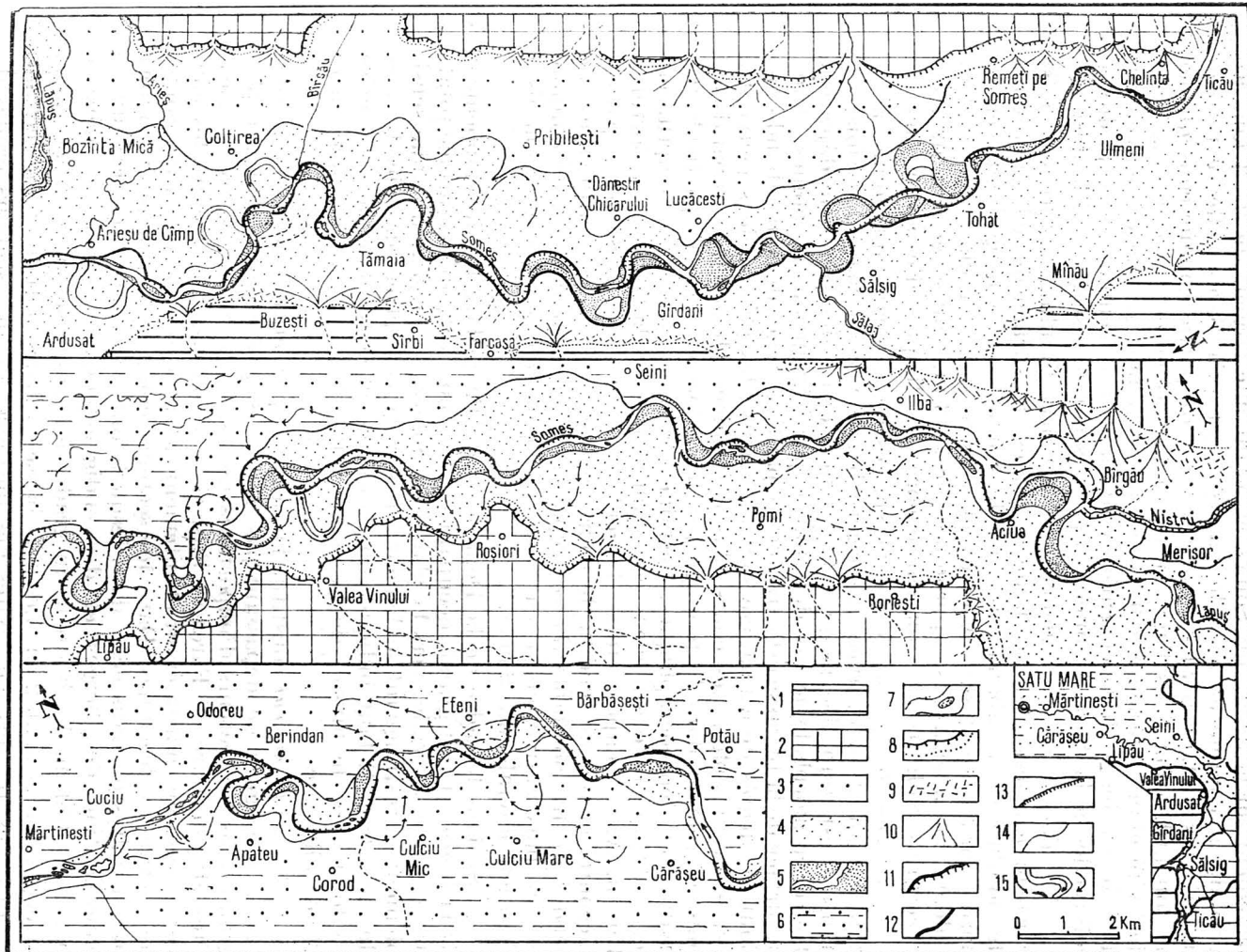


Fig. 1. — Relief de la plaine alluviale du Somes. 1, Versants des collines limitrophes; 2, terrasse de 20–25 m; 3, terrasse alluviale de 4–6 m; 4, haut lit majeur (2–3 m); 5, bas lit majeur (0,2–1,5 m); 6, pl. i alluviale de l'Ouest; 7, îlot; 8, relief de butte

9, glacia colluvial; 10, cônes de déjections; 11, rive abrupte active; 12, rive abrupte fixée par la végétation; 13, rive abrupte consolidée; 14, rive en pente douce; 15, lits et méandres abandonnés.

*La terrasse de 4–6 m*, dans la Dépression de Baia Mare, s'étend seulement sur la droite du Someș et ayant une largeur de 2–3 km. En aval de la confluence avec le Lăpuș et jusqu'à Săbișa elle se rétrécit jusqu'à 1 km. Le rebord est aplati en grande partie comme conséquence de son utilisation dans l'agriculture et la surface est presque plate, sa déclivité étant inférieure à 0°15'. La pente la plus grande est enregistrée dans le voisinage de la charnière provenant des accumulations proluvio-colluviales à la base desquelles apparaissent des secteurs d'humectage.

A l'ouest de l'alignement Seini-Valea Vinului, la terrasse passe par le niveau général de la Plaine du Someș. La surface de celle-ci présente de nombreux lits abandonnés par le Someș qui se dirigeaient vers le nord–nord-ouest (jusqu'à Culciu) et vers le sud–sud-ouest (en aval de Culciu). Les anciens lits, approfondis de 1–3 m, sont en général drainés ; à certains endroits se trouvent encore des flaques d'eau, des marais.

*Le haut lit majeur* se trouve sur les deux parties du Someș à des hauteurs de 2–3 m avec une légère baisse vers la plaine. Parfois, son hauteur est amplifiée jusqu'à 3,5–4 m à cause des cônes de déjection. Toute sa morphologie est déterminée par l'évolution du Someș. Ainsi, la surface de la terrasse est caractérisée par l'existence de cours abandonnés dont les degrés de colmatage sont différents ; les plus anciens peuvent à peine être visibles. Les cours plus récemment abandonnés apparaissent plus clairement dans le paysage par leurs formes et leurs particularités hydro- et biogéographiques. Certaines rivières affluentes empruntent ici des tronçons des anciens cours du Someș (Sălaș, Tulgheș, Borturel, Birsău, Arieș, Lăpuș, etc.). L'oscillation du lit du Someș a parfois raccourci ou même modifié le cours inférieur des vallées affluentes. Le rebord du lit inondable (*lunca*) représente l'élément dont la dynamique est la plus active, étant en permanence ou temporairement soumis à l'érosion latérale du Someș.

Si dans le cadre de la Dépression de Baia Mare le développement de la *lunca* est fort grand, occupant environ 60–70% de la surface totale de la plaine alluviale, vers la plaine du Someș, sa largeur diminue sensiblement se restreignant seulement à des fragments placés dans les boucles de méandres. Il faut indiquer que toujours ici la terrasse de 4–6 m se confond avec le niveau de la plaine qui, pratiquement, est une vaste plaine alluviale.

*Le bas lit majeur* constitue la bande la plus étroite de la plaine alluviale, sa largeur ne dépassant pas 1 km. Son développement est plus grand dans les secteurs d'importants méandres du Someș (entre les localités Mireșu Mare – Fărcașa, Roșiori – Coșereu). Elle occupe les convexités des méandres, étant étroitement liée à l'évolution du lit du Someș des dernières décennies. Dans les secteurs comprenant un petit nombre de méandres ou dans ceux dans lesquels ont été réalisés des travaux de consolidation des berges et des endiguements, la largeur ne dépasse pas 100–150 m. La hauteur du gradin est comprise entre 0,2 et 1,5 m, atteignant rarement 2 m. Les plus basses valeurs indiquent les accumulations récentes des convexités des méandres ou des secteurs érodés du Someș au cours des grandes crues des années 1968–1975. Le passage au lit mineur est réalisé soit par une pente continue à l'inclinaison réduite,

soit par une succession de bas gradins résultant de l'érosion du Someș (terrasses d'étiage).

La dynamique de la micromorphologie du gradin est fort active, étant déterminée par les oscillations de niveau de la rivière. On trouve des bras récemment abandonnés, des buttes témoin, des îlots alluviaux et des croissants récemment accolés à la plaine.

1.2. *La structure de la plaine alluviale.* Elle a été déterminée en prenant pour base les affleurements des rives du Someș et les données provenant de forages. Sous aspect lithologique et granulométrique on relève l'existence de deux types de complexes, un de gravier grossier, en général bien développé et un autre dominé de sables et argiles d'une épaisseur plus réduite (figs. 2 et 3). La disposition de ceux-ci en certains gradins relève une structure complexe du type des nappes alluviales emboîtées. Chacun de ceux-ci se compose d'un horizon grossier basal qui passe, dans la partie supérieure, dans un autre sablonneux et argileux. Comme épaisseur, plus les nappes sont minces plus elles sont récentes. La surface terminale de chaque gradin de la plaine alluviale est d'autant plus basse que celle-ci est plus récente (terrasse de 4–6 m; haut lit majeur; lit majeur).

Le lit d'érosion, sur lequel s'étale la première nappe d'alluvions, est entrecoupé en marnes pannoniennes et se trouve, dans la dépression, presque constamment à des profondeurs d'environ 14 m par rapport à la surface de la terrasse de 4–6 m, cette valeur représentant aussi l'épaisseur de la nappe. À l'ouest de l'alignement Seini-Valea Vinului le lit alluvial s'enfonce graduellement vers la Plaine du Someș, arrivant, à Satu Mare, à environ 60–80 m sous le niveau de l'actuel lit.

La deuxième nappe a des épaisseurs plus réduites, approximativement 7–8 m dans la dépression. Dans la plaine elle s'épaissit graduellement sans qu'il soit possible de lui fixer des limites par rapport à celle antérieure. L'horizon avec des souches qui se placent au passage entre les accumulations grossières et celles sablonneuses-argileuses la caractérise. Il faut remarquer que celui-ci ne s'enfonce pas dans la plaine mais qu'il se maintient constamment au niveau du thalweg actuel du Someș, situation évidente au moins jusqu'à la hauteur de la ville de Satu Mare. En même temps, l'horizon sablonneux-argileux a de nombreuses intercalations de matériaux plus grossiers qui représentent des lits anciens du Someș provenant des déplacements permanents de celui-ci (fig. 4).

## 2. ASPECTS ÉVOLUTIFS ET CORRÉLATIONS ENTRE LA DÉPRESSION DE BAIJA MARE ET LA PLAINE DU SOMEȘ

En analysant la structure et les gradins morphologiques correspondants de la plaine alluviale, par rapport aussi à la terrasse de 20–25 m au détriment de laquelle elle s'est constituée, ainsi que les transformations subies au cours du passage vers la plaine et dans la plaine elle-même, on peut mettre en évidence les caractéristiques morphogénétiques des dernières phases de formation de la Dépression de Baia Mare et de la Plaine de l'Ouest.

2.1. La terrasse de 20–25 m, dont le lit d'érosion, composé de dépôts pannoniens se trouve de 18–20 m au-dessus du thalweg actuel, est

Fig. 2. — La composition granulométrique de la plaine alluviale du Someș dans la Dépression de Baia Mare. 1, Gravier (plus de 2 mm); 2, sable à gros grains (2—0,5 mm); 3, sable à grains moyens (0,5—0,25 mm); 4, sable fin (0,25—0,005 mm); 5, poussière (0,05—0,005 mm); 6, argile (sous 0,005 mm); 7, débris de souches.

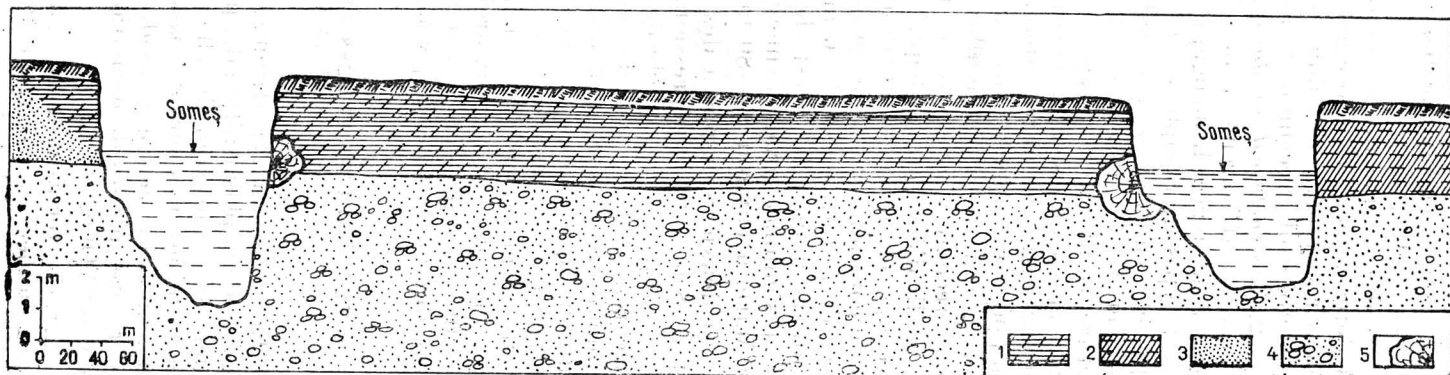
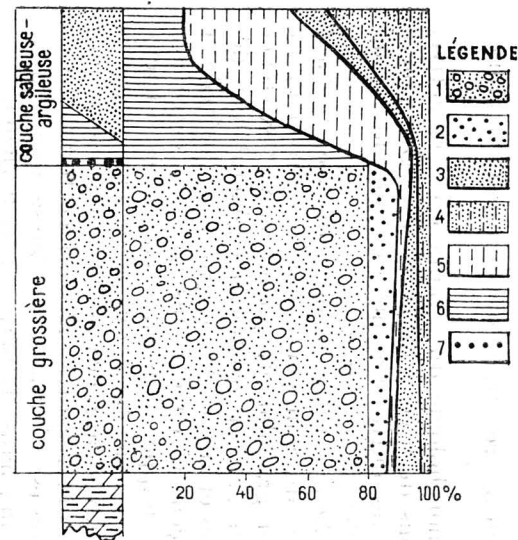


Fig. 3. — Section géologique dans la plaine du Someș par le méandre se trouvant à la hauteur de la localité Apateu (après les forages I.S.C.I.E. avec des compléments). 1, Argile poussiéreuse; 2, poussière; 3, sable; 4, gravier avec sable; 5, débris de souches.



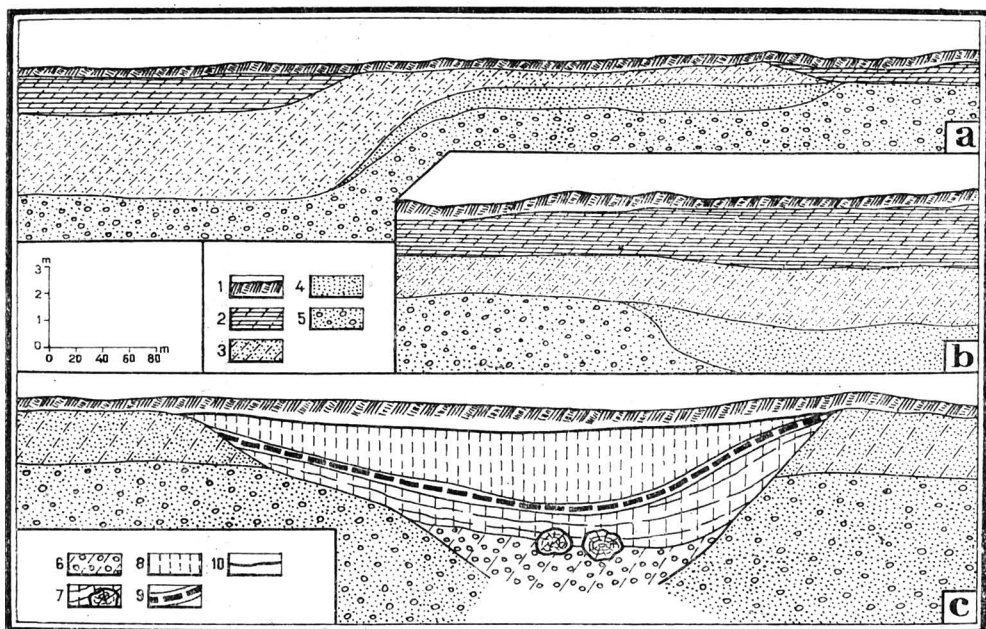


Fig. 4. — Lits colmatés dans la plaine alluviale du Somes (a, b) et de la plaine du Somes dans la Dépression de Baia Mare (c). 1, Sol actuel; 2, argile poussiéreuse; 3, sable poussiéreux; 4, sable; 5, gravier avec sable; 6, gravier en liant argileux; 7, argile violacée, compacte avec des débris de souches; 8, argile compacte jaunâtre; 9, argile avec des débris de plantes; 10, sol fossile.

constituée à la surface par un horizon d'alluvions de 3–4 m d'épaisseur. Elle descend vers le contact avec la plaine jusqu'à 10–15 m d'altitude relative, se maintenant comme haut gradin de celle-ci au contact avec les Collines de Codru et les monts volcaniques. Ici elle s'intègre dans ce qu'on nomme habituellement la haute plaine ou la *plaine des glacis*.

2.2. Après la formation de la terrasse de 20–25 m a eu lieu un affaissement des rivières d'environ 30 m ( $E_1$ , fig. 5), le lit d'érosion du Somes de cette époque se trouvant donc de 4–10 m sous le lit actuel. Dans la plaine, à cet affaissement correspond une phase d'alluvionnement ( $A'$ , fig. 5).

2.3. Il s'ensuit, dans la dépression, un alluvionnement puissant ( $A_1$  fig. 5), qui se hausse jusqu'au niveau de la terrasse actuelle de 4–6 m respectivement sur une épaisseur de 14 m; ce gradin est aujourd'hui une terrasse alluviale.

Contrairement à la terrasse de 20–25 m, la terrasse alluviale de 4–6 m passe vers l'ouest dans la plaine, respectivement la *basse plaine du Somes*. Il résulte qu'ici elle perd son caractère de gradin morphologique (terrasse), ce qui indique que ses dépôts descendent sous le niveau actuel de la plaine (fig. 5). Cela est confirmé par les résultats des forages qui prouvent un épaissement graduel des alluvions, parallèlement à la baisse du lit alluvial jusqu'à des profondeurs de 60–80 m à la hauteur de la ville de Satu Mare. La grande épaisseur des dépôts alluviaux grossiers de la plaine indique une période importante de subsidence dont le début

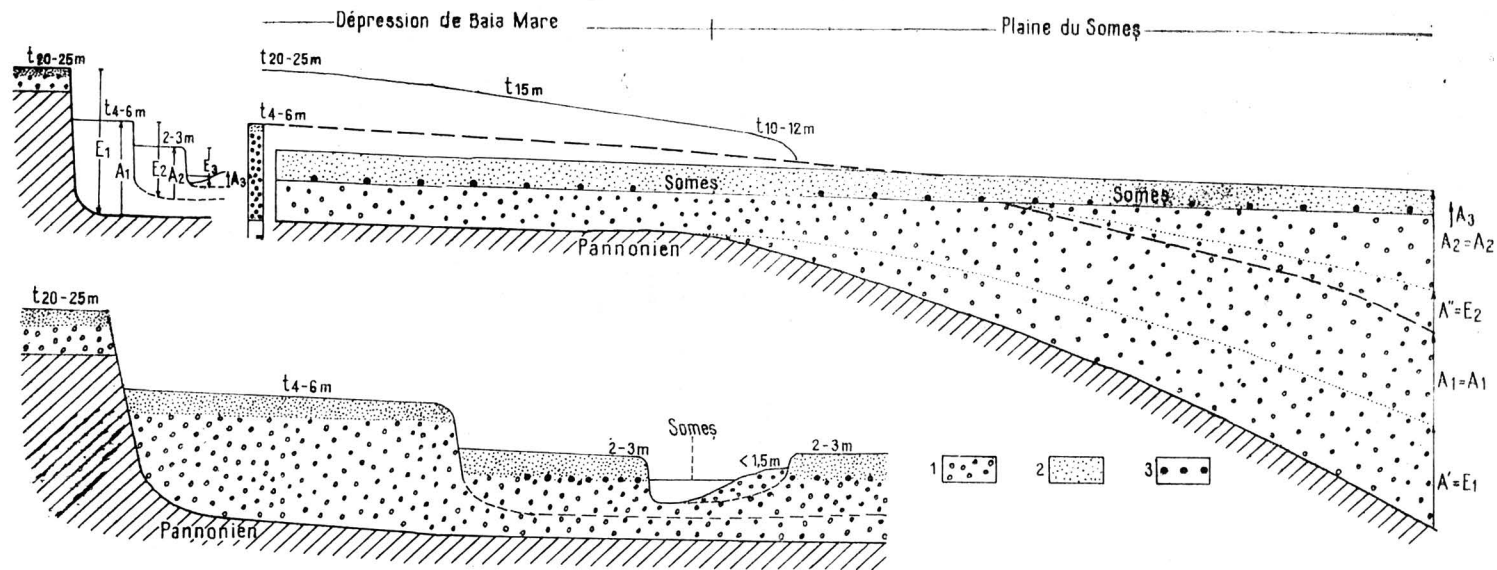


Fig. 5. — Profils schématiques par la plaine alluviale du Someș. 1, Graviers ; 2, sables et argiles ; 3, débris de souches.  $E_{1,2,3}$ , séquences d'approfondissement ;  $A_{1,2,3}$ , séquences d'accumulation ;  $A'$ ,  $A''$ ,

séquences d'accumulation dans la plaine, correspondant aux séquences d'approfondissement ( $E_1$ ,  $E_2$ ) de la dépression.

correspond à la profondeur d'environ 30 m de la Dépression de Baia Mare ( $A' = E_1$ , fig. 5), quand on tranche le rebord de la terrasse de 20–25 m. La subsidence commence à diminuer au moment de la réalisation du lit d'érosion se trouvant sous le thalweg actuel (moins de 4–6 m). Cela favorise la réalisation d'un profil d'équilibre entre la Dépression de Baia Mare et une bonne partie de la Plaine de l'Ouest, ce qui conduit à un alluvionnement régressif qui pénètre aussi dans la zone de dépression terminée par la formation du niveau alluvial de la terrasse de 4–6 m.

2.4. Dans ce complexe alluvial grossier s'enfonce un nouveau lit ( $E_2$ , fig. 5), détachant comme gradin, dans la Dépression de Baia Mare la terrasse de 4–6 m. L'enfoncement n'a pas atteint le lit de la terrasse antérieure ( $E_1$ ). Une valeur précise de celle-ci ne peut être indiquée parce que son lit d'érosion était composé des graviers provenant des accumulations antérieures ( $A_1$ ), mais dépassait certainement 7–8 m de profondeur parce qu'il se place sous le niveau du lit actuel. Le processus d'approfondissement du Someș a été déterminé par une légère remise en activité de la subsidence de la plaine, dont le centre avait migré toutefois plus vers l'ouest, ainsi que par certaines modifications climatiques qui influencent le rapport débit-chargement. Par suite, le processus d'érosion de la Dépression de Baia Mare s'est transmis diminué vers la plaine, où continue l'alluvionnement ( $A''$ , fig. 5). Par suite de la compensation de la subsidence par alluvionnement et la réalisation d'une nouvelle pente d'équilibre, le colmatage de ce dernier lit commence ( $A_2$ , fig. 5) premièrement par un horizon grossier qui passe ensuite vers la surface, en un autre sablonneux-argileux. Entre les deux horizons se trouvent intercalés des débris de souches. L'horizon grossier se trouvant sous les souches n'a pas pu être séparé stratigraphiquement des accumulations grossières de la terrasse de 4–6 m, car elles ont des caractères granulométriques semblables et proviennent, en majorité, de la transformation de celles-ci. La partie terminale de cette phase d'alluvionnement forme, actuellement, le haut lit majeur de la Dépression de Baia Mare; dans la plaine le haut lit majeur se fond avec la surface de la terrasse de 4–6 m, qu'il continue ensuite vers l'ouest. De cela il résulte que la basse plaine du Someș est de plus en plus récente vers l'ouest, mais en gros, l'âge des alluvions de surface appartient aux trois moments d'accumulation de la plaine alluviale de la Dépression de Baia Mare (terrasse de 4–6 m —  $A_1$ , haut lit majeur —  $A_2$ , lit majeur actuel —  $A_3$ ). En échange, les formations alluvionnaires de profondeur se réalisent aussi au cours des moments de modelé des lits (le découpage des rebords de terrasse —  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ ).

L'horizon avec des souches présente une importance particulière en tant qu'intervalle dans l'évolution de la Plaine de l'Ouest parce qu'il se maintient constamment au niveau du lit actuel du Someș, aussi bien dans la dépression que dans la plaine (au moins jusqu'à Satu Mare). Il résulte donc que la subsidence de cette partie de la plaine avait cessé au cours du dépôt des souches.

2.5. Si le raccordement des alluvions du haut lit majeur se fait chronologiquement avec les dépôts les plus récents de la plaine alluviale d'Ouest, sous rapport topographique son gradin, lors de son passage dans la plaine, se réduit et s'unit peu à peu avec l'actuelle plaine basse jusqu'à

ce que le lit du Someș se transforme en un simple canal approfondi de 2—2,5 m dans la plaine alluviale. Les nombreux méandres et les bras morts de la surface de la plaine indiquent qu'ici, en régime naturel, il s'agit d'une zone de divagation. Par suite le haut lit majeur du Someș représente, dans la plaine, seulement le dernier tracé d'une multitude d'autres cours qui tous, à leur tour, se raccordaient topographiquement au haut lit majeur de la Dépression de Baia Mare. Cette évolution a créé aussi la différence de largeur du haut lit majeur entre les deux unités. Si dans la Dépression de Baia Mare le Someș s'est maintenu sur le tracé principal dans la plus grande partie de l'Holocène, en élargissant le lit majeur par des méandres successifs, dans la plaine le tracé s'est modifié en permanence, les alluvionnements enfouissant les tracés plus anciens, la *lunca* et le lit proprement dit n'ayant pas la possibilité de trop s'approfondir.

La divagation dans la Plaine du Someș et la réduction de la largeur du lit majeur jusqu'à sa disparition totale indique que quoique la subsidence ait cessé dans sa partie de l'est (comme cela résulte de la position de la couche de souches), le colmatage continue parce que le niveau de la plaine se trouve très près du profil encore non équilibré des rivières.

2.6. Le lit actuel du Someș s'est approfondi ( $E_3$ , fig. 5) de 2—3 m par rapport au haut lit majeur jusqu'à la base du niveau comprenant des souches.

2.7. Dans la Dépression de Baia Mare, contrairement à la Plaine du Someș, la profondeur du lit alluvial sous le thalweg actuel de la rivière de Someș et l'épaisseur globale des dépôts de la plaine alluviale se maintiennent constantes. Cela prouve que pendant toute la durée de la formation de la plaine alluviale dans la dépression, n'ont pas eu lieu des mouvements subsidents. D'ailleurs l'existence de terrasses alluviales placées entre 20—25 m et 160 m, indique également l'absence de semblables mouvements au cours du Quaternaire.

### 3. APPRÉCIATIONS SUR L'ÂGE

En vue de préciser l'âge des différentes phases d'évolution de la plaine alluviale, on s'est occupé, premièrement, du niveau comprenant des souches fossiles. On s'est fondé sur cet horizon parce qu'il apparaît comme un repère stratigraphique le long de la vallée du Someș, étant signalé aussi par les vallées Rîtu (E. Pop, 1932) et Crișu Negru (I. Berindei, 1968), toujours au contact de certaines dépressions avec la Plaine de l'Ouest.

Les souches fossiles sont des débris de troncs de chênes et d'ormes, d'une épaisseur de 0,5—1 m et d'une longueur de 5—15 m ; elles sont partiellement carbonisées.

Les analyses sporo-polliniques<sup>1</sup>, effectuées sur des échantillons extraits du dépôt placé au-dessus de l'horizon avec souches, indique toute une succession de spectres fleuristiques caractéristiques de l'Holocène en

<sup>1</sup> Les analyses ont été effectuées par le collègue M. Cîrciumaru auquel nous remercions aussi par cette voie.

commençant par le Boréal supérieur. Ainsi, les deux dernières sous-phases de la phase de chênaie mixte avec noyer ont été bien constatées (le tilleul domine, 22,6 % et ultérieurement le chêne, 20,9 % et le noyer, 34 %); elles se caractérisaient par un climat chaud et humide et ensuite sont apparues la phase du charme au climat chaud mais sec et la phase du hêtre, plus humide et plus froide.

Les corrélations morphogénétiques réalisées sur la base des résultats des analyses sporo-polliniques et de la succession des dépôts dans la plaine alluviale mettent en évidence les aspects suivants : le début des accumulations du complexe sablonneux-argileux par la formation argileuse avec des débris d'arbres correspond à la sous-phase de chênaie mixte avec noyer et orme, c'est-à-dire au Boréal moyen-supérieur (5 000—6 000 années a.n.è.) avec un climat chaud et sec; les accumulations de gravier de la base de la deuxième nappe alluviale sont antérieures à la sous-phase mentionnée et appartiennent au Boréal inférieur; il résulte que tout le complexe de la nappe alluviale qui se termine par le haut lit majeur s'est constitué en commençant par le Boréal (les graviers) et s'est terminé en sous-Atlantique (les sables du haut lit majeur); à partir de ces données on peut déduire aussi pour les gradins antérieurs de la plaine alluviale et pour la terrasse de 20—25 m, les âges suivants :

— la terrasse de 20—25 m s'est accumulée en Würm I comme cela résulte aussi des données d'autres chercheurs sur le Criș (Gh. Măhăra, 1977) ou sur le Someșu Mare (O. Clichici et collab., 1977), où a été identifiée une faune de climat froid.

— le découpage du rebord de cette terrasse et respectivement l'approfondissement puissant des rivières jusqu'à 8—10 m sous le thalweg actuel ont été réalisés au cours de l'intervalle qui s'est écoulé entre Würm I et Würm III, sans être en mesure de préciser d'une manière plus détaillée; dans cet intervalle la plaine a subi une subsidence puissante accompagnée d'alluvionnements importants.

— au cours du Würm III l'alluvionnement de la plaine se développe aussi sur les lits de la dépression et ainsi résulte la première nappe de la plaine alluviale, respectivement la surface de la terrasse de 4—6 m.

— la phase suivante d'approfondissement du Someș qui mène au découpage du rebord de la terrasse de 4—6 m a lieu au cours du pré-Boréal dans les conditions d'une nouvelle séquence qui provoque l'accroissement de la subsidence, qui coïncide aussi avec un climat tempéré froid et humide.

Dans d'autres ouvrages il y a certaines différences par rapport à ces données. Ainsi I. Berindei (1968, 1977) considère que le rebord de la terrasse de 20—25 m (indiquée par l'auteur avec  $t_3$ ) se serait découpée dans l'intervalle Boréal-Atlantique (1977, p. 333) et l'accumulation à la base de laquelle se trouve l'horizon de graviers appartiendrait au sous-Atlantique (1968). Dans le texte publié en 1977 (p. 333) il laisse entendre que l'horizon avec des traces de culture matérielle qui se trouve au-dessus de la couche sablonneuse-argileuse qui couvre, à son tour, l'horizon avec des souches, appartiendrait au sous-Boréal à climat chaud xérotrophe, respectivement au Néolithique supérieur, l'époque de bronze (2 500—800 av. n. è.). L'auteur cité détermine qu'après la phase de découpage du rebord de la terrasse de 20—25 m, il y a une seule phase alluviale dans le

cadre de laquelle se trouve aussi l'horizon avec des souches. Nos recherches ont permis de déceler deux nappes alluviales emboîtées, l'horizon avec des souches se trouvant dans la plus récente, qui appartient par sa structure au haut lit majeur. On constate également l'existence de deux séquences d'approfondissement des rivières sous le thalweg actuel (chez I. Berindei il y a une seule), la première dans l'intervalle  $W_1-W_3$  (I. Berindei la place dans le Boréal-Atlantique) et à laquelle est relié le rebord de la terrasse de 20–25 m et la deuxième dans le pré-Boréal qui a créé le rebord de la terrasse de 4–6 m.

Les recherches ultérieures permettront certainement de trouver aussi d'autres aspects concernant les différenciations régionales de l'évolution des vallées au contact entre les dépressions et la Plaine d'Ouest.

#### 4. MORPHODYNAMIQUE DU LIT MINEUR

La configuration actuelle du lit est imposée par la dynamique particulièrement active des méandres, comme conséquence de l'interférence des facteurs morphogénétiques actifs (débit, vitesse d'écoulement, pente) avec la constitution lithologique de la plaine alluviale. Par suite on peut identifier trois types de secteurs dans lesquels le lit du Someș présente des comportements morphohydrodynamiques différents (fig. 6):

- des secteurs de formation de méandres ayant une tendance d'érosion et d'accentuation de la portion concave et accumulations de sable et de gravier dans les convexités (entre Lucăcești-Coștirea et Valea Vinului-Odoreu), le coefficient de sinuosité étant en moyenne de 1,8;

- des secteurs sinueux sans méandres importants (entre Țicău-Lucăcești et Merișor-Valea Vinului), dans lesquels le coefficient de sinuosité est de 1,4;

- des secteurs relativement droits avec des bancs alluviaux submergés et émergés (Colțirea-Merișor et Odoreu-Mărtinești), dont le coefficient de sinuosité est de 1,1.

Les secteurs ne représentent que des séquences du cycle évolutif: formation de méandres — correction du cours — reformation de méandres. Ainsi, par exemple, dans le secteur Tohatu-Gîrdani de nombreux méandres se sont formés jusqu'en 1970, quand, par suite de grandes crues, le Someș a corrigé son cours; par contre, dans le secteur Ardușat-Pomi et à la pénétration dans la plaine les formations de méandres se sont accentuées. Il s'ensuit que le lit du Someș subit de fréquentes modifications sur horizontale, sur la voie de la formation de méandres dans la Dépression de Baia Mare, tandis que dans la plaine elles se réalisent par divagation et localement par formations de méandres; les endiguements ont réduit le phénomène de divagation.

De l'analyse des alluvions déposées, à la suite des crues, dans le lit et dans le lit majeur, il résulte que le Someș transporte spécialement du sable et du limon. Pour ce qui est du gravier, celui-ci provient de l'érosion aux crues de l'horizon grossier du haut lit majeur. Il s'agit donc de régénérations locales par la voie de formation de méandres. Sous son aspect pratique, celle-ci est importante pour l'exploitation industrielle du gravier dans le sens que sa régénération se réalise seulement dans les zones comprenant des trains de méandres

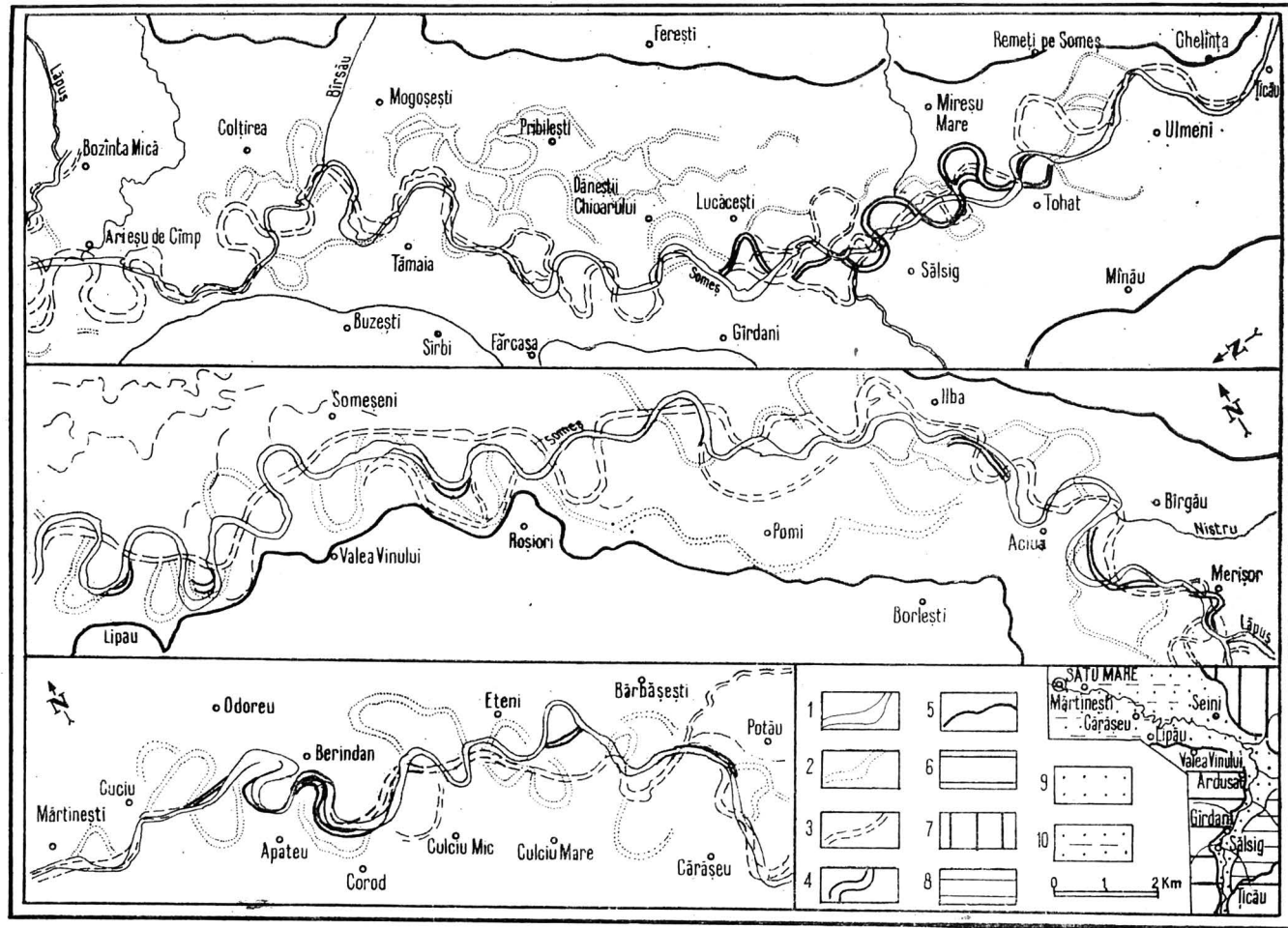


Fig. 6. — Dynamique du lit mineur du Somes. 1, Cours actuel du Somes; 2, cours abandonnés antérieurement à l'année 1894; 3, cours du Somes sur la carte de 1894; 4, cours abandonnés entre 1955 et 1975; 5, les limites de la plaine

6, versants des collines limitrophes; 7, monts volcaniques; 8, dépression de Baia Mare (terrasses); 9, plaine alluviale du Somes dans la dépression de Baia Mare; 10, plaine alluviale de l'Ouest.



## BIBLIOGRAPHIE

- BERINDEI I. (1968), *Contribuții la stabilirea genezei teraselor inferioare din depresiunile golf ale Munților Apuseni*, St. cerc. geol., geof., geogr., Seria geografie, **15**, 2.
- (1977), *Țara Beiușului*, dans *Cîmpia Crișurilor, Crișul Repede, Țara Beiușului dans Cercetări în geografia României*, Ed. științifică și enciclopedică, București.
- CLICHICI O., DRAGOȘ I. (1977), *Studiul depozitelor paleolacustre de la Bidiu-Malei dezvoltate la sud de Beclean pe Someșul Mare*, Studia Univ. Babeș-Bolyai, geol.-geogr., **XXII**, 2, Cluj Napoca.
- POP E. (1932), *Contribuții la istoria vegetației cuaternare din Transilvania*, Bul. Grăd. Bot. și al Muz. Bot., Univ. Cluj, **XII**, 1—2, Cluj.
- POSEA GR., POPESCU N., ILENICZ M. (1974), *Relieful României*, Edit. științifică, București.

Reçu le 26 mai 1978

*Chaire de géographie  
Université de Bucaresti*

# THE KARST TOPOGRAPHY OF THE PONORICI-FUNDĂTURA PONORULUI ZONE (ȘUREAN MTS.)

ILIE D. ION

**Le karst de la zone Ponorici-Fundătura Ponorului (Monts Șurean — Carpates Méridionales).** Le relief karstique de la zone étudiée se développe sur la « plate-forme de Luncani » ; le type morphogénétique dominant est constitué par les poljes Ponorici et Fundătura Ponorului, les puissantes ressurgences Cioclovina cu Apă et Șura Mare, les gradins antithétiques Ponorici et Călean, de nombreux et variés types de dolines.

## I. GENERAL REMARKS

The areas formed of rocks liable to undergo karstic phenomena in the Șurean range, are not very extended but they are heterogeneous in regard to size, morphology and evolution. These rocks exhibit a great variety of forms in the upper reaches of Grădiștea (Muncelul) stream—Valea Rea; Cioclovina<sup>1</sup> — Ponorici — Fundătura Ponorului; Ohaba — Ponor and in the Petros basin (Fig. 1). In these parts the heights over 300—400 m are quite often encountered, the purity of Jurassic-Cretaceous limestones and their marked tectonic character allow for the vertical development of karst. Morphogenetically, this karst is of a transition type although holokarstic forms occur over broad areas. In general, all karst-affected areas record an absolute altitude of 650—950 m and fall within the levels of Gornovița surface, locally known under the name of “Luncani platform”. Here occur numerous semiendorheic basins, blind valleys, continuing with antithetic steps, vast poljes developed in formerly blind valleys, various morphogenetic types of lapies and dolines, many caves of the podkapina type and a few well-known cave systems (Cioclovina Seacă and Cioclovina cu Apă, Șura Mare, etc.); ponors, emergences, rich karstic springs, etc.

The karst in the Ponorici — Fundătura Ponorului zone shows a complex evolution and a great diversity of phenomena; karstic rocks stretch over broad, continuous areas which enables the simultaneous occurrence of the exo- and endokarst.

## II. THE KARST IN THE PONORICI—FUNDĂTURA PONORULUI ZONE

Karstic rocks are represented by thick layers of pure Jurassic and Cretaceous limestones undergoing tectonic processes, which overlap the crystalline schists of the Sebeș-Lotru series in a discordant and transgressive manner. Karstic forms on the surface and below it developed para-

<sup>1</sup> Natives call both the cave and the stream “Cioclovina”. The official name of the locality is “Cioclovina”. Our use of the terms has either acceptance (I.I.).

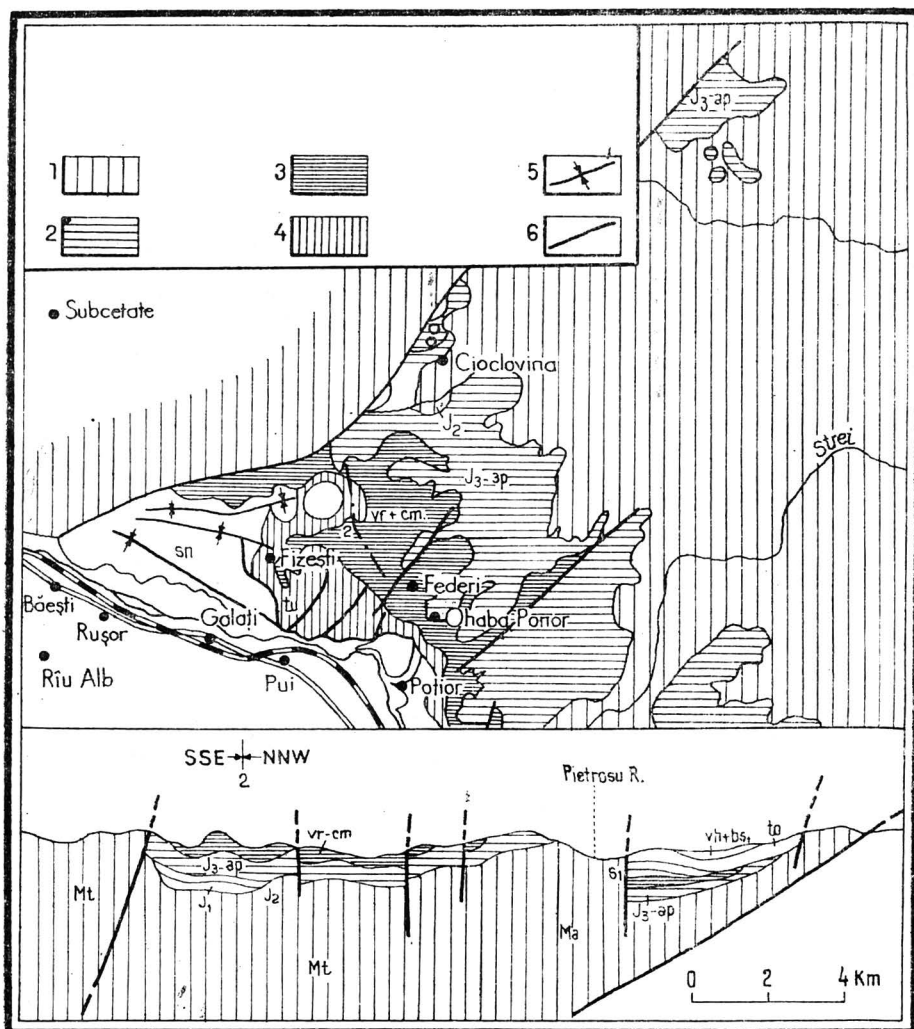


Fig. 1. — The geological map of karstic zones in the Șurean Mts. 1, crystalline schists (the Sebeș-Lotru series); 2, Aptian limestones (J<sub>3</sub>); limestones, marl-limestones, gritstones and conglomerates; 3, Vraconian-Cenomanian; 4, Turonian; 5, Sennonian; 6, synclines; 7, faults, after the geological map scale 1 : 200,000, the Orăștie sheet (26 ; L 34, XXIV, 1968) issued by the Geological Committee of Romania.

genetically; the conjugated development of exo- and endokarst led to numerous and varied forms of which only the most characteristic ones shall be discussed in this paper.

#### 1. THE BLIND CALEAN VALLEY AND ITS CHARACTERISTIC ANTITHETIC LEVEL

Northeast of Ponorici hamlet, at a distance of some 2.5 kms, there lies the semiendorheic basin of the blind valley of the Călean which follows a northsouth direction. It is bordered to the east by Dealul Văii

hillside and to the north by Grajduri-Stinca hillside. Both divides meet in the Rotunda peak, in which the Călean originates. To the east lies Dealul Plopilor (Fața Vâii or Dosul cel Mare hills) which border Valea Mare to the east. The latter, after slightly projecting out of the alignment of the Călean valley ponor makes a sharp turn westward and runs onward under the name of Ponorici Valley, draining the polje by the same name.

The limestones in the area of the Călean valley are some 80–100 m thick and overlap directly the crystalline schists. The sides of the Călean valley are carved in limestones while the present thalweg is cut in schists. On the basis of the morphological elements of the present-day landscape, some episodes in the evolution of this valley could be distinguished: 1) the episode of epigeal drainage of the Călean valley in the longitudinal course of Valea Mare. The evidence of this paleocourse is provided by the overthrust in the southern part of Dealul Vâii which can be correlated with a level of shoulders at 35–50 m relative altitude in the Călean Valley (Fig. 2); 2) a second episode is the development of the stream ponor and its successive withdrawal until it acquired the present aspect; the ponor withdrew steadily and continued to deepen upstream so that no shoulder level has been left; 3) if the direction in which the waters of the Călean were drained during the two episodes is uncertain, there is no doubt about its present course despite its being hypogeal and unexplorable. Proof stand both the dolines (Fig. 2) south of the antithetic level running along the present epigeal course and the occurrence of some springs in the northern side of Ponorici polje in front of the Călean valley.

## 2. THE KARST IN THE PONORICI ZONE

Among the most representative forms in terms of the evolution of the antithetic level, are the caves Ponorici-saddle (II) and Ponorici (I) and the Ponorici polje.

a) *The antithetic level of the Ponorici valley.* It develops along the valley by the same name, with an azimuth of  $277^\circ$  at 45–50 m relative altitude against the present ponor. It has a  $20^\circ$  eastward dipping that clearly points to the epigeal paleocourse of the Ponorici valley (Fig. 3). This paleovalley is 40–60 m wide. Its epigeal paleocourse, alike to the present hypogeal one, was drained westward in the direction of the Cioclovina valley, the major local erosion base in the area. Today, the former epigeal course of the Ponorici appears like a karstified valley with eleven component dolines, all of an alluvial type. Those lying in the western extremity and developed on a broader slope look smaller. After having left the present course of the antithetic level, the Ponorici stream continued its hypogeal drainage through the aven-cave Ponorici-saddle (II), Ponorici (I) and through all the active and episodic slopes of the south and southeastern parts of Ponorici hamlet.

b) *The aven-cave Ponorici saddle (II).* As the Ponorici stream developed ponors through this aven-cave, its former downstream course began to look like a suspended emergence completely lacking subaerial drainage. Simultaneously, the present antithetic level started being

outlined. The aven-cave Ponorici II develops on the eastern side of the antithetic level beginning with an aven of the Macocha type, deep of 25 m, which first runs vertical (6 m) and then slopes sharply southward toward the entrance of Ponorici I. The aven continues with a descending cave consisting of three halls; it is heavily colmated with gravitational, mainly

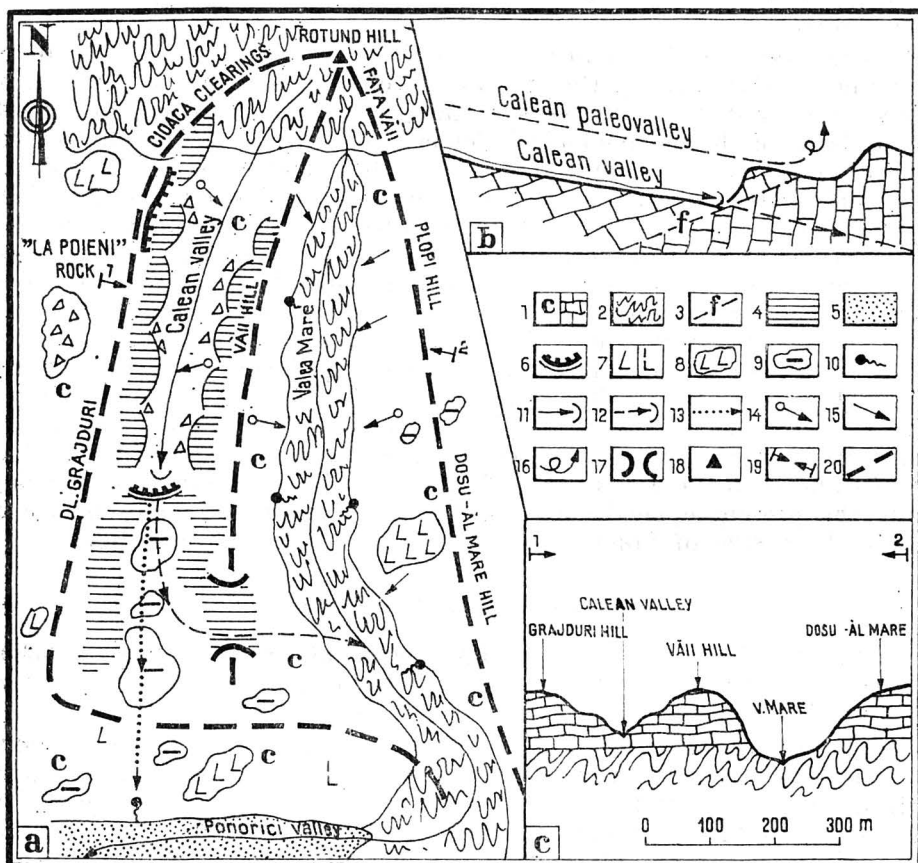


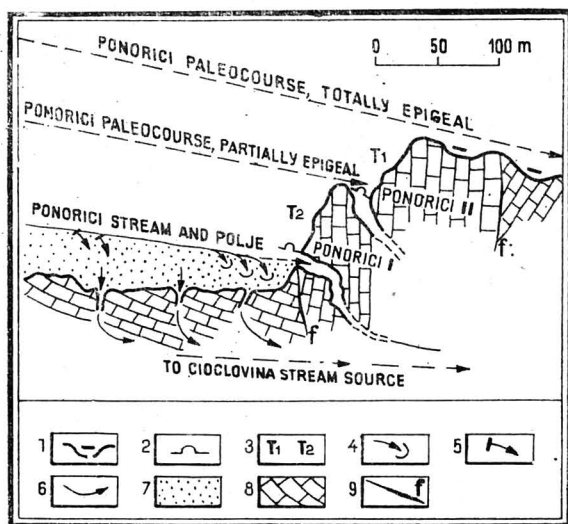
Fig. 2. — The antithetic level in the Calean valley. a, general outline of the Calean valley; b, schematic longitudinal cross-section through the Calean valley; c, schematic transversal cross-section through the Calean valley and the Valea Mare.

1, limestones; 2, crystalline schists; 3, faults; 4, antithetic level; 5, bottom of Ponorici polje; 6, projection of the antithetic level; 7 a, active lapies; 7 b, fossilizing or exhumating lapies; 8, lapias; 9, doline; 10, karstic stream; 11, ponor; 12, paleocourse; 13, present hypogeal course; 14, collapsing blocks; 15, torrential flows; 16, direction change of the Calean stream paleocourse; 17, overthrust; 18, peak; 19, cross-section line; 20, water divide.

periglacial, blocks. In the third hall there is obstructed ponor in which even today the karstic waters disappear; on the walls there appear various forms, two pillars, a few columns and gours. The height of these halls varies between 2 and 4 m. In the eastern projecting wall of the aven-cave where a block has collapsed, one can see the sky. This is a

microaven of the 'vigled' type having an obvious adventive character much more recent than the previous one. Viewed in the process of its evolution this aven-cave has been the first ponor or emergence of the Ponorici stream at the time of its transition from an epigeal-to-hypogeal course. Today, it collects part of its surface waters from the eastern side

Fig. 3. — Cross-section of the terminal compartment of the Ponorici polje. 1, doline in a karst paleo-valley; 2, cave; 3,  $T_1$  — upper antithetic level;  $T_2$  — idem, lower; 4, ponor; 5, disappearance of the stream in the alluvial bottom; 6, direction of water circulation in the endokarst; the deposition bottom of the Ponorici stream and polje; 8, limestones; 9, faults.



of the antithetic level draining them to the endokarstic system of Ponorici I which, except for its entrance, is an extension of the aven-cave Ponorici II.

In this way, both by its position and morphology the aven-cave Ponorici-saddle (II) represents the early formation of the antithetic level, of the underground drainage system of the Ponorici stream and of the transformation of the whole reception basin of the Mare and the Ponorici rivers into a semiendorheic basin.

c) *Cave Ponorici I.* It represents the western extension of the Ponorici polje, south of Ponorici II cave and the antithetic level. It covers the lower portion of a limestone crag (Fig. 4) of 80–90 m relative altitude, with a slope of  $60.70^\circ$  (in the upper section) to  $90^\circ$  (in the lower one). Viewed from the outside the calcareous layers are superposed. North of this fault line the limestone dips  $72^\circ$  while the southern side of the fault slopes only  $58^\circ$  northeastward. In the area of cave Ponorici I the limestones exhibit thin altered layers, that underwent strong tectonic processes. Here and there, at the surface, they look spongy, hollow, with traces of oxidation, due to the illuviation of the alluvial-residual alteration cover and the decalcifying clay — both red-coloured.

In the area of the cave entrance there is a  $\pm 10$  m deep sinkhole with a diameter of some 30 m which is rendered obvious also by the penetration of the mouth of the cave at the expense of the calcareous wall. The process of hypogeal drainage of the Ponorici stream began above the mouth of Ponorici cave. In the upper portion of the fault line there are at

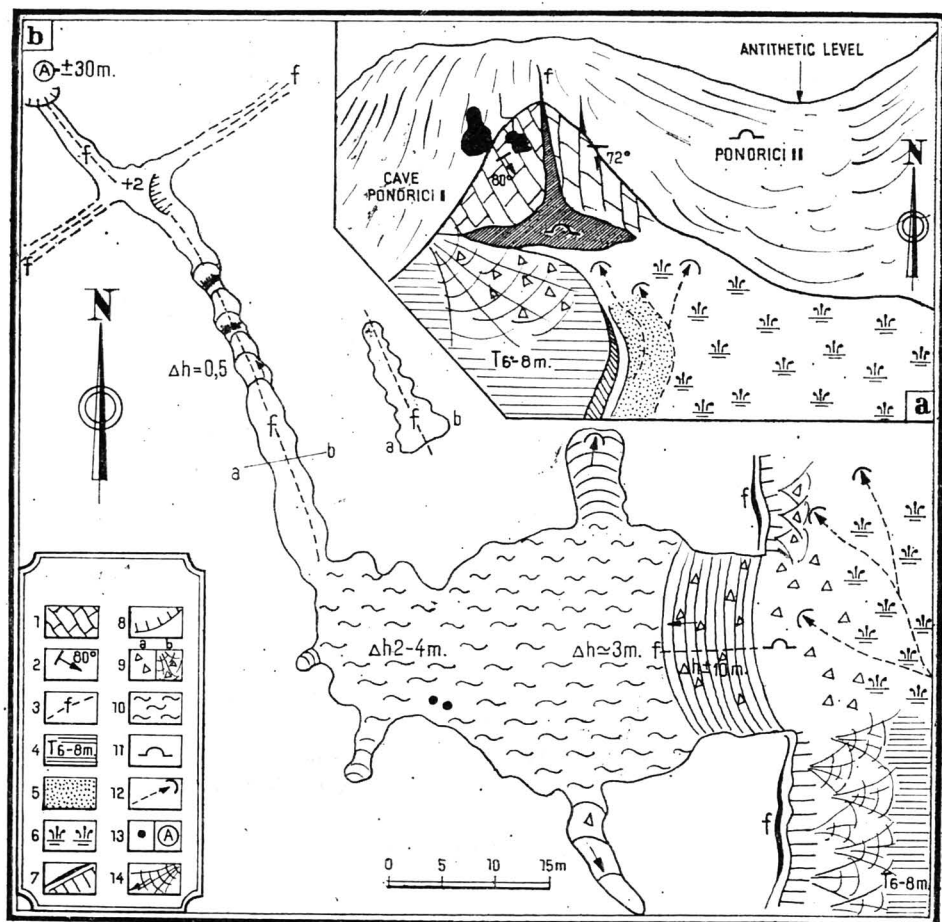


Fig. 4. — Ponorici cave.

*a*, general view of the cave entrance area; *b*, outlay of the cave. 1, limestones; 2, inclination of layers; 3, the 6–8 m terrace; 4, faults; 5, alluvial bottom of the Ponorici valley, active on flooding; 6, hygrophile vegetation, on gleyed soils, in the Ponorici polje; 7, tectonic erosion ridge; 8, threshold, slope crack; 9 *a*, detritus; 9 *b*, detritus fan; 10, decalcified clay; 11, cave mouth; 12, ephemeral ponor of pre-alpine functionality; 13 *a*, pillars; 13 *b*, aven; 14, inclination of the cave bottom.

least 3–4 holes which represent as many points of water escape. All these fossil holes occur at a relative height of 8–15 m against the polje. In the mass of limestone, the Ponorici stream developed various phenomena which built up two considerably large low halls (Fig. 4 *b*). Farther, in the hall area, there are some diverticoli of which the northern descending one is particularly important for underground drainage. Drainage proper takes place in a gallery developed along a NNV-ESE crack line. The descending gallery 1.0–1.5 to 4–5 m wide presents four shoulders and water-sinking levels two of which, the lower ones, are particularly obvious. This gallery continues with a stepwise aven of some 30 m;



along its extension there is an active, descending cave which communicates with the endokarstic system of Cioclovina cu Apă.

Cave Ponorici I is, in general, old with few, weakly preserved concretionary forms. Most common are those of the "leopard skin"-type, in various stages of evolution. The flow of the entrance halls shows clay illuviated decalcification, leached soil in the interstices and angular, gravitational blocks that have collapsed from the roof. Size differences, particularly obvious between the 'entrance' zone and the other sectors of the cave, speak of the strong impact of periglacial process at its mouth being, at the same time, indicative of its preperiglacial age. The cold, periglacial air occupies the cave only up to 40–50 m, the remaining area having a relative homothermal regime. It is possible that the downward regressive evolution of the mouth of the cave should result from the conjugated effect, in time, of the development of the slope (the cave mouth is carved in) under the action of dissolution and gravitational processes which bear upon the calcareous-tectonized, friable and labile mass in the area of the cave mouth.

d) *The Ponorici polje*. It is developed on the river bearing the same name and affects its lower west-eastward course (Fig. 5). It is only 750—

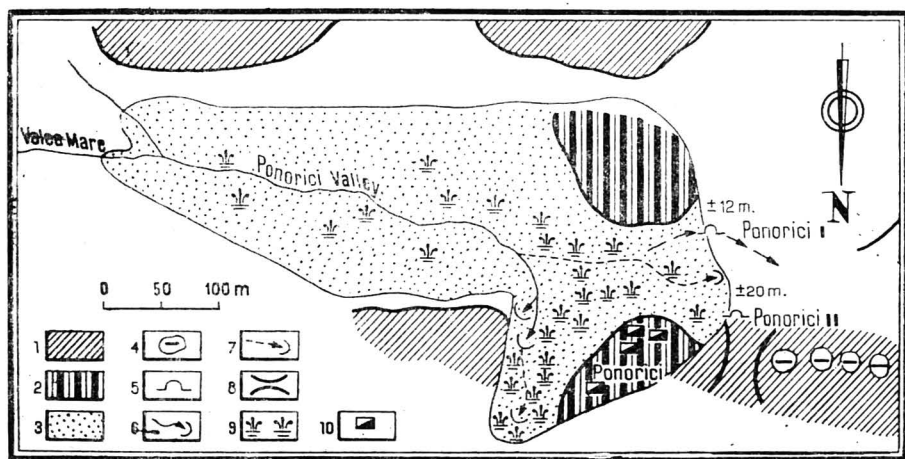


Fig. 5. — Morphokarstic outline of the Ponorici polje.

- 1, surface-area  $\pm 25$  m; 2, the 6–8 m level; 3, present bottom of the Ponorici polje; 4, dolines; 5, caves; 6, active ponors; 7, subfossil ponors; 8, saddle; 9, hygrophile vegetation on gleyed soils; 10, dwelling.

1000 m long and wide of 250–300 m, at the utmost, in its western part near Ponorici hamlet itself; in the remaining portion it does not exceed width values of 100–120 m. Two major episodes can be distinguished in its evolution: 1) fluvio-karstic, when the stream had an epigeal-to-hypogeal course but continued to deepen steadily and 2) polje development, when the limestone pillar of the Ponorici cave started being eroded at a slower pace because part of the stream-waters turned into endokarst through ponors and watersinks having a lower evacuation capacity. In this way some watersinks and temporary lakes were formed facilitating the deposition of solid flow which obstructed the ponors at least for a

certain period of time. These phenomena were characteristic of the preglacial and interglacial periods; nowadays they mark out periods of showers or intense snow thawing. As the erosion base is locally affected, and an equilibrium profile is locally achieved, the stream begins to alluviate regressively, contributing to the elongation of the polje. The evolution of slopes — through derasion, solifluction, creep and wash and other slope processes — led to the widening of slopes. These processes, periglacial in general, are mainly characteristic of the southern slope of the polje, whose basal portion is covered with a thick layer of prolluvial-colluvial deposits. At the present time the boundary of this polje is very well marked to the north where it appears as a line which clearly separates the dipping calcareous wall from the horizontal bottom of the polje. The same phenomenon is noticed also in the entrance area of Ponorici cave. In the area of Ponorici hamlet, the polje exhibits a 6—8 m terrace, a remnant of the polje surface at the time when it was modelled at the entrance of the cave. The southern and eastern extremities of the polje are not so well marked, being represented by a contact area built of prolluvial-colluvial deposits.

The surface of the polje is almost smooth. Its microrelief consists of brooks, active or obstructed ponors, hygrophile vegetation, turbogleyed soils, etc. The underground sheet lies at small depth. In summer, the soils have an exudative hydric regime. The greener shade of the polje grass and its over-moistured soils together with a process of gleyzation (redox) point out its phytopedogeographical particularities. Therefore, despite the absence of arable lands, and the fact that it is extended and has a plane surface the polje can be used solely for grazing and hayfields. The temporary floods which are a characteristic feature, are accompanied by the clearance of connected ponors (due to the hydrostatic pressure exerted by the water accumulated in the friable deposits of the polje). Due to this the natives built Ponorici hamlet on the remnants of the 6—8 m high terrace. This is also the reason why the main road does not cross the bottom of the polje and instead runs on its southern side, locally *débleie*.

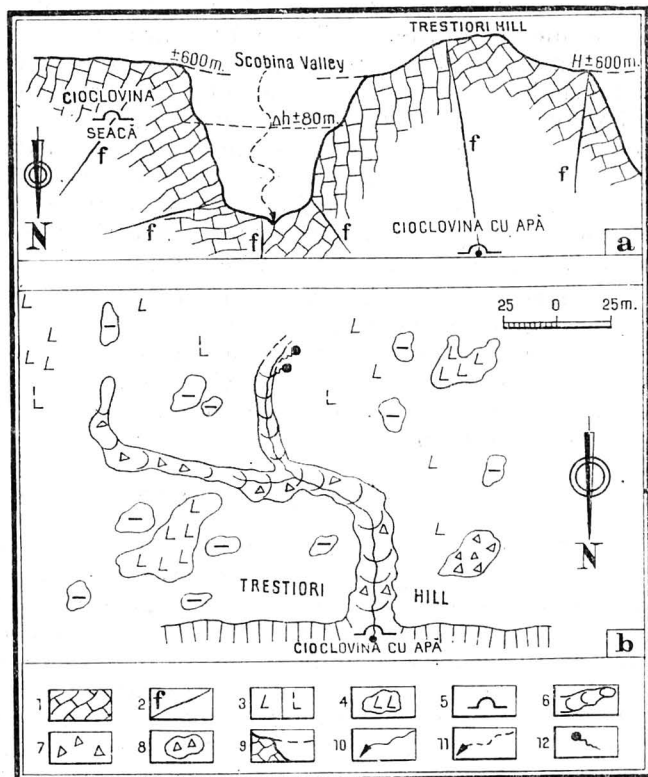
### 3. KARST TOPOGRAPHY IN THE SOURCE AREA OF THE CIOCLOVINA STREAM

Cioclovina springs from the foot of the Trestiori peak, more precisely from the active cave Cioclovina cu Apă. It shapes a typical "cul-de-sac valley" along a general southnorth direction. At some 1.5 kms from its source, it receives a tributary on its right hand, the Scoaba Marc, which in its lower basin exhibits a series of gorges; the gorge-like aspect of the Cioclovina Valley is obvious in the Plaiul Dracului area of outliers. On the right side of the valley there is a remnant of a level of 650 m absolute altitude belonging to Gornovița surface, locally named "La albi", and which is extremely broad under Dealul Trioanului hillside. The rich flow of Cioclovina stream at its outflow from the cave is due to the blind Scobina Valley, the southward extension of the Cioclovina Valley. In comparison with Cioclovina resurgence, the Scobina Valley appears suspended. Its dry valley represents actually an antithetic level beyond

which the blind valley of Scobina appears as an ephemeral stream which disappears through a ponor at the foot of a ridge. Dealul Trestiori hillside shows strong karstic phenomena; its mildly waved surface is due to its numerous dolines, lapies, and lapias.

The northern ridge of Dealul Trestiori (Fig. 6) is notable not only for its 80–90° dipping slopes or for its local projections but also for its

Fig. 6. — The source area of the Cioclovina stream. *a*, the steep northern wall of Dealul Trestiori hillside in which the mouths of the caves Cioclovina Seacă and Cioclovina cu Apă lie; *b*, exokarstic morphology overlapping the Cioclovina cu Apă; 1, limestones; 2, fault; 3 *a*, active lapies; 3 *b*, fossilizing or exhumating lapies; 4, lapias; 5, cave mouth; 6, inclination of the cave bottom; 7, collapses; 8, elluvia; 9, shoulder (level) in the  $\pm 600$  m surface ("Luncani II"); 10, permanent (hypogean) course; 11, dry valley; 12, karstic stream.



two caverns: one fossil — Cioclovina Seacă (Dry Cioclovina) and the other active — Cioclovina cu Apă (Cioclovina with water).

*a*) *Cioclovina Seacă* is located east of the Scobina Valley at some 150 m relative alt. against Cioclovina resurgence. It consists of two principal galleries long of some 1000 m connected by an anthropic tunnel. It is an old, very well-developed cave — often on fault lines — and exhibits many halls with strong concretions which alternate with narrower sections. The air penetrates abundantly through galleries and fans. The former epigeal course, presumably the Scobina, which had built it, stamped its general southnorthward direction and left in it a series of scrolls alternating with lateral marmites. Having been suspected of preserving remnants of the Dacian material culture, numerous diggings were conducted in 1940 (holes, tranches, tunnels) and even a narrow railway was built for the transport of part of the materials dislodged by these

works. No other cavern in Romania has ever been so widely unearthed as this one. Yet, the archaeological efforts proved worthwhile since they revealed numerous items which are a definite proof of the existence and continuity of the Romanians in these territories.

b) *Cioclovina cu Apă* lies straight ahead of the Cioclovina Valley, at the foot of the calcareous ridge of Dealul Trestiori. At some 75 m away from its entrance it makes a bend eastward and after another 50 m it divides: a descending fossil diverticulum makes to the south and an active one to southeast (Fig. 6 b). Throughout its length of over 250 m it continues to descend exhibiting thresholds and rushes. The declivity of the thalweg is accentuated also by the large number of blocks collapsed on its bottom and by the lower source of the Cioclovina Valley downstream the cave. The active course of the hypogeal stream exhibits water sinking levels on the sides and at the bottom, various fan-like forms and few concretions. The active gallery grows narrower and narrower until it becomes a forced pipe. The eastern diverticulum of this cave shows few concretions, too; notably, some stepwise gours and parietal flows.

There is no doubt that the cave water originates from the ponor or is silted from the Ponorici stream but it is very likely that also the waters of the blind Scobina Valley make their contribution. That would explain its flow, occasionally higher than that of the Ponorici stream itself, and the resurgence of the Scobina stream in the southern portion of Dealul Trestiori.

#### 4. THE FUNDĂTURA PONORULUI POLJE

At some 3 kms southwest of the Ponorici polje there lies the broadest and most complex polje of the Șurean range, namely Fundătura Ponorului. It is the work of the Lazuri stream which deepened sharply in the limestones leaving on either side remnants of former karstic levels which mark the episodes of the development of the present polje. In its source area the Lazuri drains the hillsides Piatra Cetățelii and Matusani and then flows to the west. Along its former rectilinear course, subsequently strongly affected by regressive deposition, there develops Fundătura Ponorului. The polje exhibits eastward three compartments: "La Conace", Federiu Floodplain and Fundătura Ponorului (Fig. 7). These compartments are bordered to the north by ridges of various levels grafted in Dealul Lăpuș and the Arsuri Peak. To the south, the levelling surfaces — proofs of the stagewise development of the polje — extend over broader areas. These have no forest vegetation and exhibit strong karstic phenomena especially dolines; they are carved into the eastern side of Dealul Lăpuș, the northern side of "La Ocol" Peak and the northwestern side of Cartezul slope.

The polje, long of some 1200—1300 m, widens in the ponor area below Dealul Lăpuș. It is crossed by the strongly meandering Lazuri stream. On either side of the lower stream channel there extends a floodplain with many pools. The hygrophile vegetation and the turbogleyic, hydromorphic soils undergoing intense pseudogleyization and gleyization are characteristic of the area. The plain-to-slope transition is peremptory, of a morphological type. The slopes of the surrounding outliers vary

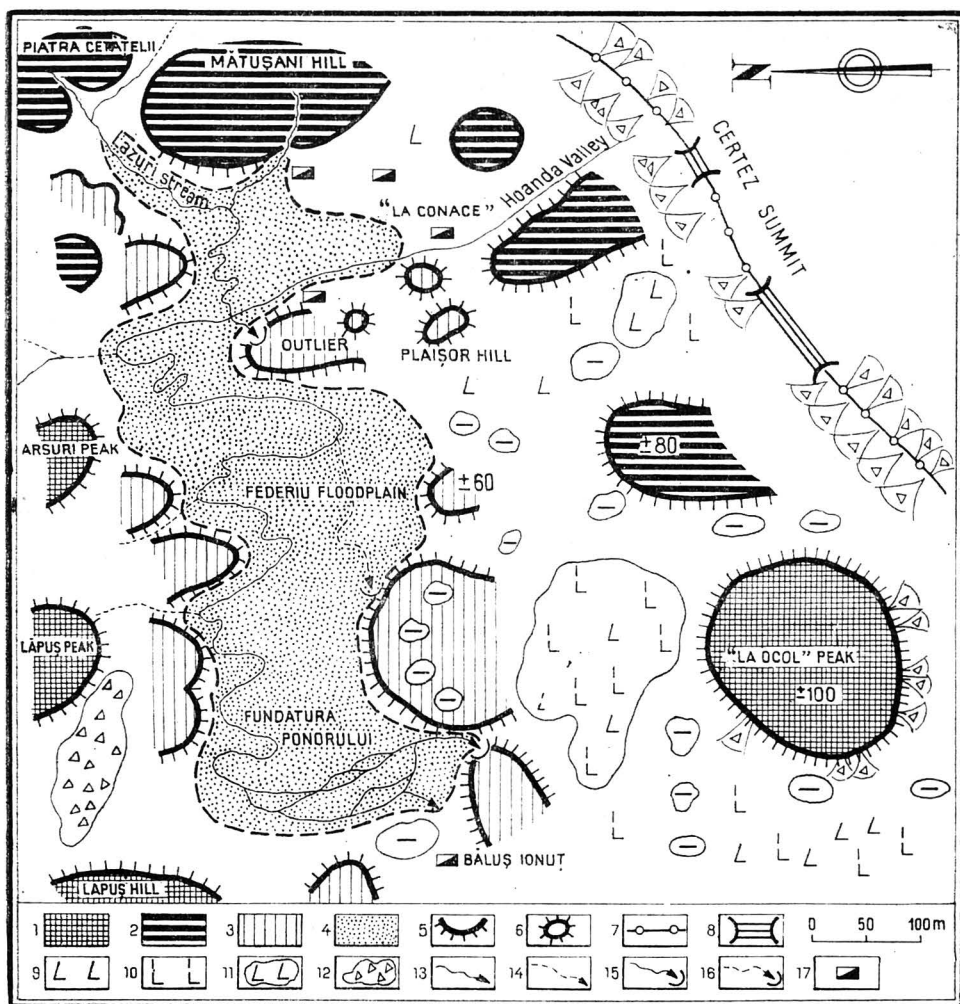


Fig. 7. — Relief levels in the area of Fundătura Ponorului polje.

1,  $\pm$  m surface area; 2, idem  $\pm 800$  m; 3, idem  $\pm 60$  m; 4, bottom of the present polje; 5, tectonic and erosion abrupt ridge; 6, outliers; 7, rounded peak; 8, saddle; 9, active lapies; 10, fossilizing or exhumating lapies; 11, lapias; 12, gravel field; 13, permanent network; 14, dry valleys; 15, ponor, emergence; 16, boundaries of the polje; 17, dwelling, hamlet.

between  $30^\circ$  and  $90^\circ$ . At their feet lies a generation of old, well-settled detritus. In the upper portion, around the outliers and the foot of the calcareous walls, there is a second, unstable generation of bare detritus.

Above the level of this polje, outliers and shoulders occur attesting to: 1) the epigeal drainage of the Lazuri stream to the south into a valley that is now karstified; that happened at the time when the levels of  $\pm 100$  m,  $\pm 80$  m and  $\pm 60$  m underwent modelling (see Fig. 7); 2) as the  $\pm 60$  m level was being carved the Lazuri stream developed ponors at ever lower

levels, forming downstream (the house of Băluș Ionuț) an antithetic level; 3) the episode of the Lazuri stream deepening lasted until the erosion bottom of the stream and subsequently of the polje, were being built; 4) there followed regressive alluviation upstream the ponor accompanied by the development of the polje.

The area of Fundătura Ponorului polje and the surrounding zones have the attributes of an extended semiendorheic basin whose hypogeal drainage is unknown. Of particular interest are: a) the outliers and the paleohums occurring in the levelling surfaces looking like mayotes and towers; b) the steep ephemeral valleys emergences; c) the great many dolines which have complicated the early sub-horizon characteristics of the levelling surfaces and d) the general aspect of the paleopoljes relief recalling the karst of the hot and humid tropical zones. Here the karstic phenomena are undoubtedly relict, probably of a Pliocene Age. The outliers in the Plăișor zone are actually some individualized hums that emerged after the  $\pm 60$  m surface had undergone karstic modelling.

By its evolution and diversity the karst of the Fundătura Ponorului zone is a particular case characteristic of the entire karst of the Șurean Mts. For example, all the valleys that lie between Ponorici and Fundătura Ponorului had been subjected to karstic phenomena; they look like semiendorheic basins with dolines and well-developed karstic funnels; sometimes the main dolines are intertwined or show adventive dolines. Between Fundătura Ponorului and Ohaba-Ponor, below the forests and in the clearings, elluvial-deluvial calcareous blocks, originating in former lapies, can be observed; also, various types of lapies (forest, linear, tubular kames—fossil or under exhumation, etc.), dolines and others. These stand proof to the marked evolution of the karstic topography in the central and western parts of the Șurian Mountains, the consequence of the long-time modelling in sub-aerial conditions and of the Pliocene and Pleistocene paleoclimates.

*Chair of geography  
University of București*

Received November 21, 1977

VASILE CUCU, PETRE DEICĂ

**The process of urbanization in Romania.** On the basis of the preliminary data of the January 5th, 1977 census, the main aspects of the urbanization process during the last three decades is being analysed. The correlation between industrialization and urbanization and the latter's development both in extension and intensity is brought into relief. At the same time, with the increase of urbanization from 23.4% in 1948 to 47.5% in 1977, a concentration is witnessed of urban population in big towns whose number rose from 3 to 18 during the same period; their proportion in the country's population grew from 8.0% to 23.4%. The ways of increasing the urban population by county and town categories as well as the density of the urban network are also analysed.

Le processus d'urbanisation dans l'époque actuelle de la révolution technique-scientifique n'est plus limitée à la concentration de la population dans les villes, mais il est conçu comme un processus social-économique global, objectif, ayant un caractère irréversible de diffusion sur le territoire des conditions générales caractéristiques du milieu urbain. Au point de vue systémique, le processus d'urbanisation suppose l'analyse tant des aspects démographiques de la population urbaine, en étroite corrélation avec celle rurale — comme source continue d'accroissement de la première —, que des aspects qualitatifs exprimés par la modification de la structure socio-professionnelle de la population et la compréhension dans son domaine d'action et d'influence d'un territoire de plus en plus étendu, auquel il confère l'attribut de territoire urbanisé<sup>1</sup>.

Allant de pair avec le développement des forces productives et l'amplification des structures territoriales, le processus d'urbanisation comprend dans un système unitaire toutes les catégories fonctionnelles des villes et des localités rurales trouvées dans la zone d'influence des villes, en continuelle extension, suivant les objectifs généraux de l'économie nationale et les intérêts de la population entière.

Par conséquent l'urbanisation a un caractère à la fois extensif et intensif, en se manifestant par l'accroissement accéléré de la population urbaine, la multiplication numérique des villes, l'augmentation de l'importance des grandes villes, la constitution des systèmes régionales sous la forme des agglomérations urbaines.

En suivant ces considérations qui constituent la base théorique et méthodologique de la géographie urbaine roumaine, il convient d'analyser certains aspects du processus d'urbanisation en Roumanie ayant comme

---

<sup>1</sup> En partant de l'essence du processus d'urbanisation, bien des spécialistes ont la tendance de distinguer dans ce cadre le *degré d'urbanisation* exprimé par le poids de la population urbaine, c'est-à-dire un indicateur quantitatif, et le *niveau d'urbanisation* qui exprime l'état (stade) qualitatif de l'urbanisation par le poids des grandes villes dans le cadre de la population urbaine et d'autres indicateurs.

base les résultats des recensements de la population et des habitations dans les trois dernières décennies.

Selon le recensement de la population de 1948, 76,6% des habitants du pays vivaient dans le milieu rural et seulement 23,4% de la population habitaient les villes. Du total de la population employée, en 1950 l'agriculture et la sylviculture détenaient 74,3%, alors que l'industrie et les constructions — seulement 14,2%. Au recensement de 1977 dans le milieu urbain habitaient déjà 47,5% de la population du pays; dans les branches non agricoles de l'économie nationale travaillaient 64,1% de la population active du pays, le taux principal — 40,2% — appartenant à l'industrie et aux constructions. Durant les trois décennies qui correspondent à l'orientation de la Roumanie vers une économie planifiée, des modifications substantielles ont eu lieu dans le processus d'urbanisation. Une présentation synthétique de la situation consignée par le recensement de 1948 est absolument nécessaire à l'évaluation juste de ces modifications.

Par rapport à la moyenne nationale, le degré d'urbanisation atteignait seulement dans 4 départements (Braşov, Brăila, Cluj, Constanţa) 30—35%, alors que dans 29 sur un total de 39 la population urbaine détenait moins que 20% du total de la population, ce qui signifie que presque 90% de la population du pays se caractérisait par un niveau bas d'urbanisation.

La densité du réseau des 152 villes était assez réduite, pour 1 000 km<sup>2</sup> en revenant 0,64 villes avec des variations assez grandes quant au territoire: 12 départements comptant plus de 5 villes chacun, concentraient 73 villes (48% du nombre total), alors que les 18 autres départements ne comptaient que 1—3 villes chacun.

Il y avait des disproportions accentuées aussi entre les différentes catégories suivant la grandeur des villes. La capitale — Bucureşti — concentrait 28% de la population urbaine, soit 6,6% de la population totale, dépassant ainsi la population existante dans les 119 villes avec moins de 20 000 habitants (26,8%). Aux deux villes avec plus de 100 000 habitants (Cluj et Timişoara), et aux 9 autres avec 50 000 — 100 000 habitants, qui constituent l'armure principale régionale du réseau urbain, revenaient seulement 28,9% de la population urbaine du pays.

Pratiquement, la superficie de concentration urbaine maximum était axée sur une zone comprenant les départements de: Ilfov, Prahova, Braşov et Sibiu — avec d'importantes centres industriels —, la région des portes danubiens, fluvio-maritime, le littoral de la mer Noire et la zone ouest du pays avec les villes de Timişoara, Arad, Oradea. Dans ces conditions l'urbanisation se limitait strictement au développement des villes, n'affectant — sous l'aspect territorial — qu'en petite mesure le milieu rural.

Le réseau urbain de l'année 1948 qui reflète le développement contradictoire de l'économie capitaliste ainsi que les conséquences de la Seconde Guerre mondiale se caractérisait, sur le fond d'une croissance réduite de la population urbaine, par de visibles contrastes au niveau des villes. Si la ville de Bucarest est rapidement accrue de 629 040 habitants en 1930 à 1 041 807 habitants en 1948 (réalisant 62,4% du taux de l'augmentation de la population urbaine), en 53 villes — situées en grande



partie en Moldavie —, la population a enregistré une baisse sensible par rapport à l'année 1930.

Après 1948 le processus d'urbanisation en Roumanie reflète un dynamisme sans précédent, allant de pair avec le processus d'industrialisation socialiste du pays. Si, dans les premières années, le réseau urbain hérité du passé a conditionné en quelque sort le développement territorial de l'industrie, ultérieurement c'est celle-ci qui détermine de plus en plus le développement extensif et intensif d'urbanisation. Ce développement a été concrétisé dans l'accroissement accéléré de la population urbaine, par l'augmentation du nombre des villes, par des transformations dans la hiérarchie urbaine ainsi que par les transformations qualitatives de l'urbanisation et les implications de celles-ci dans le territoire.

Tandis que la population du pays s'est accrue entre les années 1948 et 1977 de 1,4 fois, la population urbaine s'est multipliée par 2,8, ce qui a conduit à l'augmentation du taux de celle-ci de 23,1 % jusqu'à 47,5 %. Le taux le plus haut de croissance de la population urbaine a été enregistré dans la période 1966 — 1977, comprenant à la fois le taux naturel et le taux migratoire.

Tableau 1

L'évolution de la population urbaine en Roumanie (1948 — 1977)\*

Années de recensement	Total population	Population urbaine	% pop. urbaine	Nombre villes	Accroissement pop. urbaine (%)
1948	15 872 624	3 713 139	23,4	152	100,0
1956	17 489 450	5 474 264	31,3	171	147,4
1966	19 103 163	7 305 714	38,2	183	196,8
1977	21 559 416	10 236 846	47,5	236	275,7

\* D'après l'Annuaire statistique de la République Socialiste de Roumanie 1977.

Le processus d'urbanisation de la Roumanie présente des caractéristiques propres par rapport aux autres pays socialistes européens, en ce qui concerne le rythme d'augmentation de la population urbaine, la structure territoriale du réseau urbain, le rôle et la répartition sur le territoire des villes de différentes grandeurs et surtout des grandes villes, le rapport entre les zones d'un niveau différencié d'urbanisation, etc. Pour ce qui est du rythme d'accroissement de la population urbaine, la Roumanie se place aujourd'hui dans les premiers rangs des pays socialistes ayant une urbanisation avancée. D'après les dates du tableau 2 il résulte que la population urbaine a enregistré une augmentation plus accentuée en R. P. Albanie, R. P. de Bulgarie, R. S. F. de Yougoslavie et R. S. de Roumanie.

Le facteur dynamique du développement économique-socialiste de la Roumanie, y compris le processus d'urbanisation, dans les trois dernières décades a été l'industrialisation socialiste. La politique de distribution rationnelle, équilibrée des forces productives sur tout le territoire du pays a conduit — surtout après l'année 1965 — à l'accélération

Tableau 2

L'augmentation de la population urbaine dans quelques pays socialistes européens (1950 - 1977)\*

Le pays	1950		1975		1975/1950 %
	mille habit.	% du total pop.	mille habit.	% du total pop.	
Albanie	250	20,5	813 <sup>1</sup>	37,8	325,2
Yougoslavie	3 650	21,7	7 245 <sup>2</sup>	35,3	198,5
Roumanie	4 035	24,7	10 237 <sup>3</sup>	47,5	253,7
Bulgarie	2 000	27,5	5 067	58,0	253,4
Pologne	9 244	36,9	19 031	55,7	205,9
Hongrie	3 542	37,8	5 305	50,2	149,8
Tchécoslovaquie	6 424	51,5	9 754	65,7	151,8
R. D. Allemande	13 041	70,9	12 688	75,4	97,3

\* <sup>1</sup> 1974 ; <sup>2</sup> 1971 ; <sup>3</sup> 1977

Source : Statisticeskij ejegodnik stran cilenov SEV 1976, Moscou 1976.

du développement économique des départements moins développés dans le passé, à l'accroissement rapide de la population des villes existantes et à la naissance de nouvelles villes dans presque tous les départements du pays.

Pour montrer l'extension territoriale de l'urbanisation il suffit de mentionner qu'en 1948 la ville de Bucarest qui, avec les départements de Cluj, Prahova et Timiș jouaient un rôle déterminant dans la production industrielle, concentrait avec ceux-ci 17,2% de la population du pays, soit 40,7% des habitants des villes, tandis que 24 départements situés à la limite inférieure de l'urbanisation (moins de 2% de la population urbaine chacun) comptaient à peine 28,3% de la population. En 1977, quoique en valeur absolue la population urbaine des quatre unités administratives sus-mentionnées avait doublé, son taux cependant est tombé à 30,9% alors que le taux des 24 autres départements marquait une hausse de 36,2% (fig. 1).

La comparaison directe du rythme d'accroissement de la population urbaine avec celui du développement industriel à l'échelle des départements confirme la corrélation directe entre les deux processus. Dans l'ensemble, la production industrielle s'est accrue, durant les années 1948 - 1977, de 40 fois et la population urbaine a augmenté de 2,8 fois. Par départements, la production industrielle marque des augmentations allant de 8,6 fois (dép. de Caraș-Severin) à 61 fois (dép. de Iași) pendant que la dynamique de la population urbaine marque des valeurs entre 1,6 fois (dép. de Botoșani) et 7 fois (dép. de Hunedoara).

Une image réelle de la corrélation entre les deux processus a été obtenue par la comparaison des indicateurs d'accroissement de la production industrielle et de la population urbaine, par la transformation des valeurs absolues en valeurs relatives par rapport à la moyenne du pays. De cette manière nous obtenons le coefficient de dévancement de l'urbanisation par rapport à l'industrialisation qui peut être plus ou moins que 1. C'est ainsi que dans le département de Hunedoara, qui a marqué la plus grande augmentation de la population urbaine, et dont

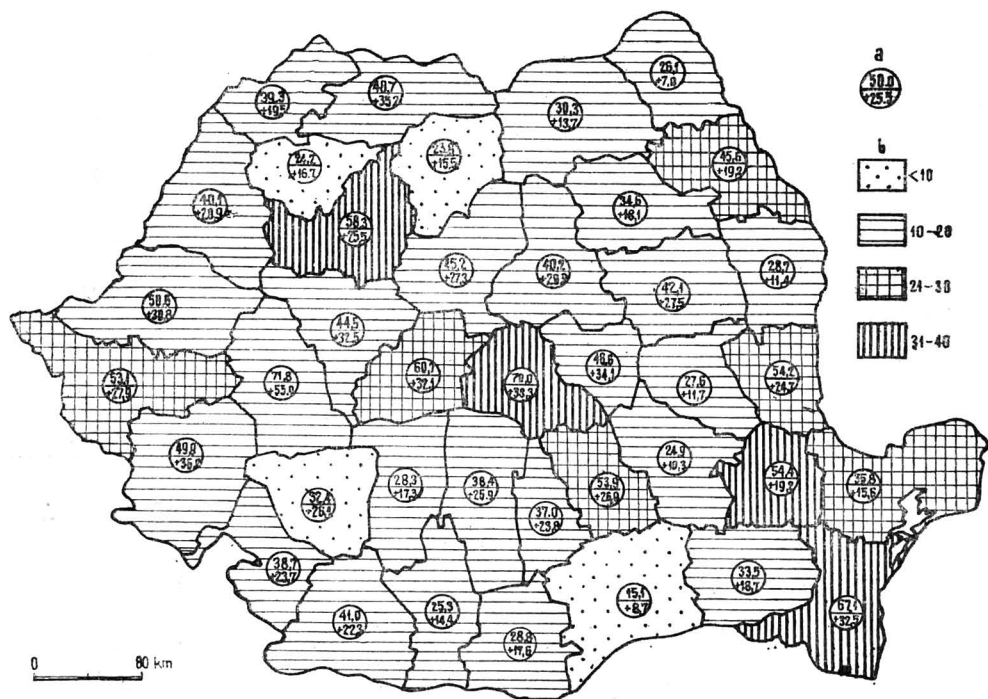


Fig. 1. — L'évolution du degré d'urbanisation des départements (1948—1977); a, numérateur : % de la population urbaine en 1977; dénominateur : le taux de croissance par rapport à l'indice de la population urbaine en 1948; b, le degré d'urbanisation des départements en 1948.

la production industrielle s'est amplifiée 12 fois (respectivement 52,1% de la valeur moyenne du pays), le coefficient de dévancement de l'urbanisation atteint le maximum — 5,8. L'explication réside dans la potentialité industrielle augmentée qui existait initialement et qui a conduit à une urbanisation rapide tant par l'augmentation des villes existantes déjà en 1948, que par l'apparition ultérieure de nouvelles villes, le tout accompagné par une baisse massive de la population rurale. Une telle situation existe dans les départements de Caraș-Severin et de Maramureș. A un autre pôle se placent les départements dans lesquels l'augmentation de l'urbanisation se situe relativement plus bas que celle de l'industrialisation. La plus grande partie de ces départements avaient en 1948 un degré d'urbanisation au-dessous de la moyenne de pays (seul le département de Brăila présentait 35,2% population urbaine). Le réseau urbain n'a pas été beaucoup transformé et l'accroissement de la population urbaine a eu principalement lieu sur le compte des chefs-lieux des départements, ce qui révèle les grandes réserves dont dispose l'urbanisation dans ces départements vu leur accroissement industriel.

En même temps, dans l'estimation de la corrélation d'entre l'industrialisation et l'urbanisation, il faut tenir compte — sauf le niveau et le rythme du développement industriel comme le principal facteur de

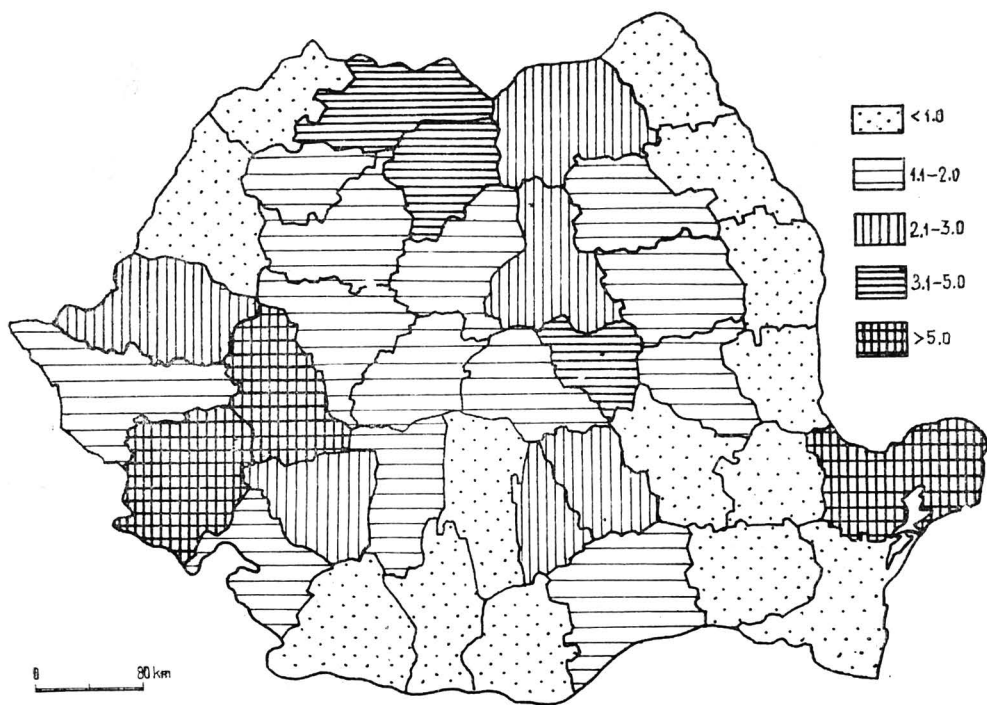


Fig. 2. — Le degré de développement d'urbanisation par rapport à l'industrialisation.

l'urbanisation — du degré initial d'urbanisation, et de l'amplification du réseau urbain par de nouvelles villes (fig. 2).

Puisque l'urbanisation représente un processus territorial complexe, son évolution doit être mise en corrélation tant avec la dynamique de la population totale, que surtout avec celle de la population rurale. Dans la plus grande partie des départements l'augmentation de la population urbaine se fait aux dépens de la mobilité territoriale de la population rurale, tandis que la population totale augmente dans un rythme plus ou moins rapide. C'est ainsi que le taux de croissance de la population urbaine est naturellement plus grand que celui de la population totale. L'accroissement de la population urbaine se réalise principalement par le taux élevé des migrations vers les villes, provenant des villages intérieures ou extérieures au département. Dans une série de départements l'augmentation de la population est influencée — au moins pour l'étape actuelle — par le taux de croissance migratoire allant du dehors du département (ex. les départements de : Braşov, Argeş, Constanţa, etc.).

Suivant un autre type de dynamique, le processus d'accroissement de la population urbaine peut être accompagné de l'augmentation concomitante, en proportion assez importante (entre 25 et 40% du taux de croissance total), de la population rurale, ce qui est caractéristique pour les départements ayant un degré réduit d'urbanisation et un taux de

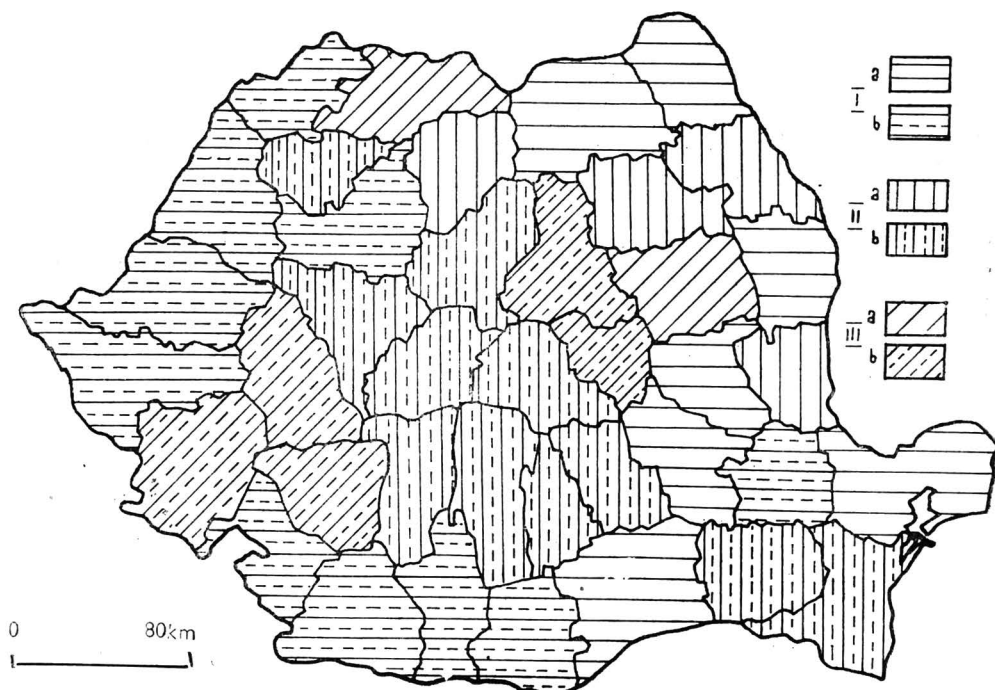


Fig. 3. — Les types de la dynamique de la population urbaine. *I*, Les départements ayant un dynamisme lent (1,6—2,8); *II*, les départements avec un dynamisme intense (2,8—4,5); *III*, les départements avec un dynamisme accéléré (4,5—7,0); *a*, avec l'accroissement concomitante de la population rurale; *b*, avec la baisse de la population rurale.

croissance élevé naturellement (ex. les départements de la Moldavie — Suceava, Galați, Iași, Neamț, Vaslui, etc.) (fig. 3).

L'urbanisation, sous sa formule territoriale, est comprise par le réseau des villes — points nodaux de la concentration des fonctions et de l'influence sur le territoire.

Face au niveau de l'année 1948 quand le réseau urbain était constitué seulement par des villes (152 en total), à présent le réseau urbanistique comprend 236 villes (divisées du point de vue administratif-territorial en 47 municipes, dont 39 chefs-lieux des départements et 189 villes), ainsi que 147 communes sous-urbaines soumises de règle aux municipes<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Par le rythme d'enrichissement du réseau urbain avec de nouvelles villes, la Roumanie présente des caractéristiques similaires aux pays socialistes situés dans la presqu'île Balkanique, alors qu'en Tchécoslovaquie le nombre des villes (576) reste constant, en R. D. Allemande et Pologne leur nombre a baissé (de 1 115 à 1 093 et respectivement de 890 à 836) et en Hongrie s'est très peu accru (du 63 à 83 dans le délai 1950—1975). De par le nombre des grandes villes et leur poids dans le total de la population urbaine, la Roumanie s'évidencie dans le cadre des autres pays socialistes, n'ayant de traits communs qu'avec la Pologne (25 villes avec 44,2 % de la population urbaine du pays). En R. D. Allemande et en Tchécoslovaquie le réseau urbain présente un caractère accentué de dispersion, le poids principal revenant aux petites villes tandis que les grandes villes détiennent seulement 31,2 % et respectivement 25,6 % de la population urbaine. En Yougoslavie le réseau des grandes villes est conditionné par la structure fédérative et nationale du pays. Le rôle de la capitale est particulièrement important en Roumanie (19,2 %), en Bulgarie (19,5 %), et surtout en Hongrie (39,6 %).

Dans la période 1948—1977, on constate que parallèlement à la croissance absolue de la population urbaine de 3 713 139 personnes à 10 236 846 personnes (comprenant aussi la population des communes sous-urbaines) se fait sentir une concentration accentuée de la population dans les grandes villes dépassant 100 000 habitants. Les 18 grandes villes (face à seulement 3 en 1948) ont cumulé en 1977 plus de la moitié de la

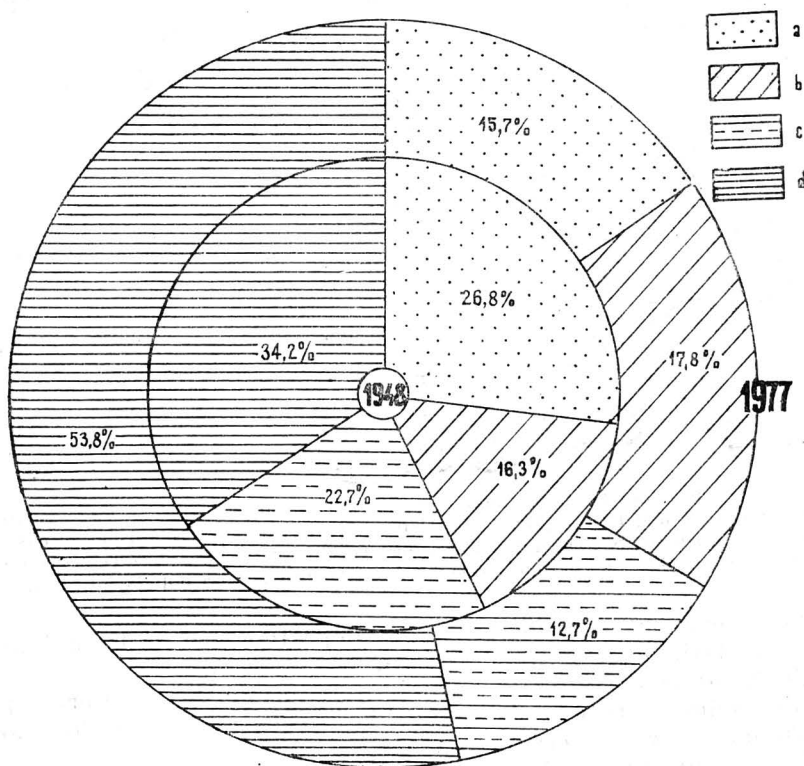


Fig. 4. — Le groupement des villes selon leur grandeur (1948—1977): a, au dessous de 20.000 habitants; b, 20.000 — 50.000 habitants; c, 50.000 — 100.000 habitants; d, dépassant 100.000 habitants.

population urbaine, arrivant à détenir 23,4% de la population du pays par rapport à seulement 8% en 1948 (fig. 4). La concentration de la population dans les grandes villes en Roumanie est aujourd'hui une nécessité objective, ayant un rôle de premier ordre dans la structure territoriale urbanistique, directement liée à la répartition territoriale des forces productives. Il est significatif aussi, dans les conditions de la Roumanie, que la concentration croissante de la population dans les grandes villes entraîne la diminution du taux de la ville de București de 28,1% en 1948 à 19,2% en 1977. Parmi les grandes villes sont à remarquer les 7 villes avec plus de 200 000 habitants qui, par leur position et degré de concentration de fonctions, détiennent un rôle principal dans la hiérarchie interrégionale urbaine.

La dynamique élevée de la population caractérise de même la catégorie inférieure des villes. Des 152 villes existant en 1948, 72 sont passées dans la catégorie supérieure de grandeur. Parmi ceux-ci, 46 villes avaient en 1948 moins de 20 000 habitants, 18 villes entre 20 000 et 50 000 et 8 entre 50 000 et 100 000 habitants. Des progressions croissantes ont enregistré dans cette période notamment les villes de Hunedoara (dont la population s'est multipliée 11,3 fois), Suceava (6,25 fois), Medgidia (5,8 fois), Baia Mare (7,8 fois), Pitești (4,3 fois), etc.

Pendant les années de l'édification socialiste, dans les conditions de l'économie planifiée, l'urbanisation a un caractère global, toutes les catégories de villes en connaissant un développement ascendant et correspondant à leur position dans la hiérarchie du réseau urbain. La population urbaine consignée en 1977 peut être divisée en : population existante déjà en 1948 (81,8 %), population des nouvelles villes (10,0 %) et celle des communes sous-urbaines (8,2 %)<sup>3</sup>.

En analysant la dynamique des villes existant en 1948, il y a à constater que la plus haute croissance est enregistrée pour les villes moyennes (255,9 %), tandis que la plus basse, pour les grandes villes (228,6 %) et la ville de București (173,5 %). En fonction de la hiérarchie administrative-territoriale c'est tout naturel que les villes chef-lieux des départements (dont les unes ont été de même, pour les régions existantes avant la distribution administrative de 1968), aient une croissance plus rapide par rapport aux autres villes (267,4 % par rapport à 210,5 %). Mais leur taux dans le total de la population urbaine a été quand même réduit de 72,6 % en 1948 à 60,8 % en 1977, dû à l'influence des nouvelles villes, en se réalisant ainsi une structure plus équilibrée du réseau des villes de chaque département. Néanmoins, en certains départements, le centre départemental concentre plus que 70 % de la population urbaine (ex. Brăila, Buzău, Dolj, Galați, Iași, Timișoara).

La dynamique de la population présente des traits spécifiques déterminés par la structure fonctionnelle de ceux-ci. En analysant l'accroissement de la population urbaine dans la période 1966—1977 d'après les types principaux d'activité primaire, secondaire et tertiaire, on peut conclure que le plus grand accroissement de population ont les villes appartenant au secteur tertiaire (162,3 %); elles sont suivies par celles du secteur secondaire (141,6 %) et enfin de celui primaire (112,1 %). Dans le cadre de chaque type d'activité existent des différences dues au caractère monofonctionnel ou complexe de la ville respective. C'est ainsi que, dans le cadre du secteur primaire ayant des villes dont la population employée dans des activités agricoles représente plus de 35 %, les villes de Mărășești et de Pașcani, qui sont des importants nœuds ferroviaires ont enregistré une croissance de 130,0 %. Aussi, dans le cadre du secteur secondaire, les villes qui ont un poids trop élevé quant à la population occupée dans l'industrie, voire plus de 70 % de la population active, respectivement les villes monofonctionnelles, avec les conséquences spécifiques —

---

<sup>3</sup> Dans quelques départements les communes sous-urbaines détiennent des taux importants (ex. Dimbovița — 34 %, Argeș — 18,8 %, Teleorman — 18,2 %, Neamț — 16,5 %, Prahova — 16,1 % de la population urbaine, etc.), alors que, dans d'autres (Bistrița-Năsăud, Buzău, Sălaj, Tulcea, Vaslui) elles manquent totalement.

la structure unilatérale per sex de la force de travail, la sphère limitée d'occupation de celle-ci — présentent-elles une augmentation plus lente de la population par rapport aux villes qui ont une structure industrielle plus complexe. Des croissances plus grandes sont à signaler dans les villes qui, en dehors de la fonction industrielle, ont aussi une fonction administrative, comme les chefs-lieux des départements de Piatra Neamț (170 %), Tirgu Jiu (182 %), Sfintu Gheorghe (190 %), Pitești (206 %), etc. Parmi les villes du secteur tertiaire, une augmentation plus accentuée de la population ont enregistré les chefs-lieux des départements de Vaslui (220 %), Slobozia (242 %), Zălau (212 %), Rimnicu Vilcea (236 %), etc.

Il résulte donc que, bien que le facteur principal dans l'apparition et le développement des villes soit l'industrialisation, la fonction industrielle n'est pas en mesure d'assurer seule une augmentation rapide de la population. Sont concluants dans ce sens les exemples des villes monofonctionnelles de Azuga, Baia Sprie, Anina, etc. — avec plus de 75 % de la population active en industrie, qui ont consigné dans cette période un plus de seulement 10 % ou ont réduit même leur population (ex. Anina — avec 19 %, Nucet — 15 %). C'est le développement complexe en concordance avec les ressources matérielles et humaines propres, avec les relations d'interdépendance entre la ville et la zone de polarisation, qui peut éviter de tels accidents démographiques.

Le processus d'urbanisation comme processus complexe a manifesté de façon multiple son influence sur la population et le territoire pendant les trois décennies analysées. En amplifiant le réseau des villes, on a assuré une répartition plus équilibrée des centres urbains par département. Par rapport à l'année 1948 lorsque pour une ville revenaient 1 563 km<sup>2</sup>, à présent la surface moyenne est de 1 006 km<sup>2</sup> (fig. 5). Mais d'après ce qu'on peut voir du tableau 3, il y a à remarquer des variations considérables par départements.

Tableau 3  
La densité du réseau des villes par département

Année	Groupes de départements d'après la densité du réseau des villes					
	moins de 750	750—1 000	1 000—1 500	1 500—2 000	2 000—3 000	plus de 3 000
1948	2	5	10	7	11	4
1977	8	8	18	3	1	1

Néanmoins le réseau des villes ne satisfait pas pour autant aux nécessités actuelles et de perspective de la Roumanie<sup>4</sup>. Dans ce sens le XI<sup>e</sup> Congrès du Parti Communiste Roumain a établi l'amplification du réseau de villes et centres urbains jusqu'à l'année 1990, d'un nombre de 300—400 centres urbains nouveaux, dont environ 120 jusqu'à l'année 1980. Cela permettra la croissance du degré d'urbanisation en 1990 à 66 %.

<sup>4</sup> En ce qui concerne la densité du réseau urbain, la Roumanie se trouve encore après d'autres pays socialistes européens. Ainsi, en Yougoslavie, à une ville revient 658 km<sup>2</sup>; en Bulgarie — 518 km<sup>2</sup>, en Pologne — 374 km<sup>2</sup>, en Tchécoslovaquie — 222 km<sup>2</sup>, en R. D. Allemande — 99 km<sup>2</sup>, seulement en Hongrie à une ville revient 1 121 km<sup>2</sup>.



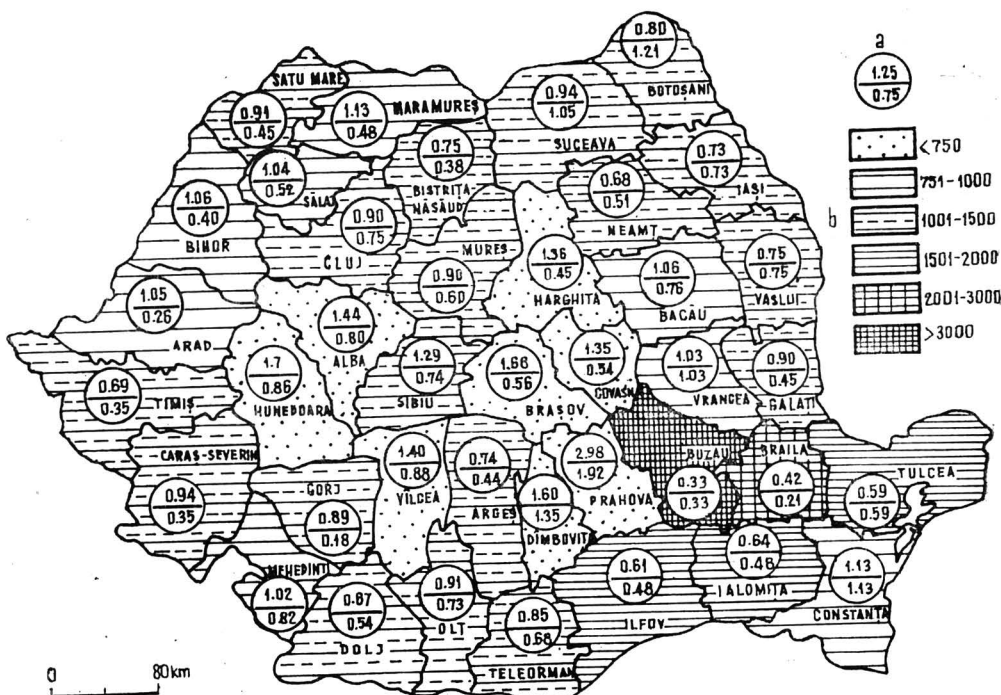


Fig. 5. — La densité du réseau des villes sur départements (1948–1977) : a, au numérateur — le nombre des villes à 1 000 km<sup>2</sup> en 1977 ; au dénominateur — le nombre des villes à 1 000 km<sup>2</sup> en 1948 ; b, la superficie qui revient pour une ville en 1977.

Comme effet direct, le processus d'urbanisation dans la période 1948–1977 a conduit au soulèvement du degré d'urbanisation dans les départements du pays. Si, en 1948, en 29 départements le coefficient de la population urbaine était au-dessous de 20% (le moindre étant de 6,3% dans le département de Gorj), en 1977 un seul département — Ilfov (sur le territoire duquel se trouve la ville de Bucarest) — avait moins de 20% population urbaine.

Un nombre de 20 départements ont déjà dépassé 40% en population urbaine, ce qui signifiait la limite supérieure pour l'année 1948. C'est ainsi que l'on réalise une concordance de plus en plus ample entre l'urbanisation et la répartition territoriale des forces productives, ainsi que le rangement de la Roumanie parmi les pays ayant un niveau moyen d'urbanisation.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Cucu V. (1968), *Present characteristics of the urban structure in the Socialist Republic of Romania*, Rev. roum. de géol., géophys. et géogr., Série de géographie, XII.  
 — (1970), *Orașele României*, Ed. științifică, București.  
 — (1972), *Economical and demographical premises in the urbanization of the Socialist Republic of Romania*, Rev. roum. de géol., géophys. et géogr., Série de géographie, XVI, 1.

- CUCU V. (1973), *Urbanizarea în România*, dans *Realizări în geografia României*, Ed. științifică, București.
- (1976), *Geografie și urbanizare*, Ed. Junimea, Iași.
- DEICĂ P. (1972), *Les grandes villes dans le système des établissements urbaines de la Roumanie*. Rev. roum. de géol., géophys. et géogr., Série de géographie, **XVI**, 1.
- DEICĂ P., ȘTEFĂNESCU I. (1972), *Forms of territorial grouping of the settlement network in the Socialist Republic of Romania*. Rev. roum. de géol., géophys. et géogr., Série de géographie, **XVI**, 2.
- DEICĂ P., ȘTEFĂNESCU I., BARANOVSKY N. (1976), *The interdependence between the territorial structure of national economy and the constitution process of the unitary system of settlement in the Socialist Republic of Romania*. Rev. roum. de géol., géophys. et géogr., Série de géographie, **XX**.
- Direcția Centrală de statistică (1977). *Anuarul statistic al României, 1977*, București.
- Direcția Centrală de statistică (1974). *Anuarul demografic al R. S. România*, București.

Reçu le 25 février 1978

Chaire de géographie  
Université de București  
et  
Laboratoire de géographie humaine  
Institut de géographie  
București

# FIRST-RANK POLARIZING CENTRES IN ROMANIA'S URBAN SETTLEMENT NETWORK

LUDMILA PANAIT, MARIA CHIȚU, N. CALOIANU

**Centres polarisateurs de premier rang du réseau des établissements de la Roumanie.** Le réseau urbain actuel reflète les modifications apparues à la suite du processus d'industrialisation rapide de la Roumanie. En même temps que le nombre des villes s'est accru, des modifications se sont produites dans la hiérarchie et la structure du réseau urbain et dans la répartition des centres urbains. Afin d'établir les centres polarisateurs de premier ordre, des indices fonctionnels, démographiques et de convergence ont été pris en considération. À partir de ces données nous, sommes arrivés à la conclusion que plusieurs villes sont incluses à présent dans la catégorie des centres polarisateurs de premier ordre, en raison de leur rythme rapide de développement. Une importance particulière du point de vue théorique et pratique doit être accordé autant à la mise en évidence de l'ordre des centres urbains, qu'aux particularités de leur répartition sur le territoire du pays ; ce fait a des multiples implications dans l'activité d'organisation et de systématisation du territoire.

The configuration of Romania's urban network is the outcome of a long-lasting evolution process, closely correlated to socio-economic and historical factors. The urban centres have emerged in the course of different historical stages and, therefore, they belong to several 'generations', thus pointing out to the continuity of the urban phenomenon over the country's territory from the early Antiquity to the present day. The priority development of industry over the years of socialist building represents the leading factor of the modifications which occurred in the hierarchy and structure of the urban network and in the territorial distribution of towns. At the same time, the number of towns has largely increased and they have rapidly improved their status.

In the urban network structure big towns hold a special position, according to the number of inhabitants and the degree of functional development. In 1977, there were 18 towns, covering 49.3 per cent of Romania's urban population, as compared to 1930, when there were only 4 towns with more than 100,000 inhabitants (București, Iași, Cluj, Galați) covering 30.9% of the population.

The emergence of a new urban configuration, due pre-eminently to industrialization had a conspicuous impact on the functional structure and on the attraction of population to the urban environment.

According to the concentration of activities, towns are differentiated in the urban network. Consequently, some of them are among first-rank polarizing centres. The establishment of an urban hierarchy according to the polarization degree, a problem of wide theoretical and practical implications was a constant concern of geographers, and has materialized in a series of works by V. Mihăilescu (1968), V. Nimigeanu (1969), V. Cucu (1970, 1977) etc.

## 1. URBAN FUNCTIONS AND POLARIZATION DEGREE

The analysis of the towns' functions allowed to establish the position of urban settlements or their functional rank; industry was conferred a leading role as a main function in the polarization phenomenon. When industry was associated to services and especially, to those characterized by a larger polarization capacity, changes occurred in the position hold in the urban hierarchy. In this respect, besides București, a first-rank centre, mention should be made of such major cities as Iași, Cluj Napoca, Timișoara, Craiova, Brașov, etc., which are also leading cultural centres. The same phenomenon is characteristic of towns with strong trade functions: Constanța, Timișoara, Cluj Napoca, Brașov, etc.

A main peculiarity of the urban hierarchy is București's leading position, as compared to the subsequent category of urban centres. The special position which București enjoys is due to a high concentration of functions as a consequence of its specific evolution correlated to socio-economic and historical factors. Thus, in 1976, 16.9 per cent of the total value of Romania's industrial production was concentrated in București as well as 16.3 % of the retail wares value.

Timișoara is coming second as regards functional rank, with an industrial and commercial share of about 3 % and 3.8 % respectively, much lower than București's.

When the functional rank is taken into account (established on the basis of a synthetic index obtained from the analysis of the industrial, commercial and cultural function)<sup>1</sup> București and Timișoara are followed by: Brașov, Iași, Cluj Napoca, Ploiești, Craiova, Galați, Arad, Tîrgu Mureș, Pitești, Constanța, Sibiu, Brăila, Oradea, Reșița, Bacău, Buzău, Hunedoara, Satu Mare, Baia Mare.

## 2. CONVERGENCE OF ACCESS WAYS AND POLARIZATION

The convergence of access ways and traffic intensity expressing the geographical position is a permanent component which has a different impact on the evolution of urban areas being at the same time a main element in the polarization phenomenon. There is a strong link between the concentration of urban activities and the convergence of access ways, as the functionality of an urban centre is ensured by access ways. At the same time, the convergence of access ways expresses the development level of the city and the characteristics of the geographical position.

The analysis of urban centres in relation to the convergence degree enabled the establishment of a hierarchy of Romania's major towns, as following: București, Brașov, Ploiești, Timișoara, Craiova, Arad, Pitești, Sibiu, Cluj Napoca, Oradea, Iași, etc.

<sup>1</sup> The functional rank of urban centres was calculated according to the following formula:

$I_f = \sqrt[3]{I_i \cdot I_c \cdot I_{cl}}$ , where:  
 $I_f$  = functional index;  $I_c$  = commercial index  
 $I_i$  = industrial index;  $I_{cl}$  = cultural index.

## 3. POPULATION AND THE TOWNS' RANK

An essential component of towns is population, which by its number, growth rate<sup>2</sup> and structure is mirroring the polarization degree of an urban settlement. The urban population growth rate by over 50,000 inhabitants within the 1966–1977 period is differentiated for each category and in the framework of the same category, expressing in the first place, the town's functional evolution. Therefore, a very high population growth rate-over 100% — was recorded for Pitești, Tirgoviște, Tirgu Jiu, Deva and Rimnicu Vilcea, urban centres which had been steeply developing from the socio-economic point of view. An equally high growth rate (50 to 100%) was recorded for the following urban centres: Bacău, Botoșani, Brașov, Buzău, Reșița, Constanța, Galați, Iași, Baia Mare, Timișoara etc. Some other towns have a comparatively lower growth rate i.e. below 50%: Arad, Oradea, Brăila, Cluj Napoca, Turda, Craiova, Giurgiu, Medias, Birlad, etc.

When analyzing the population growth rate according to town-size, conspicuous differences resulted, expressing essentially the scientific conception of judicious territorial distribution of productive forces and especially of industry as well as the endeavour to build up urban centres of a high economic potential, ensuring the emergence of new polarization centres and the development of the already existing ones.

Cities of 50,000 to 100,000 inhabitants are characterized by the highest growth rate: Rimnicu Vilcea (193%), Deva (130.3%).

Population increase in towns with 100,000 to 200,000 inhabitants varies widely — that is between 35.6% (Ploiești) and 106.2% (Pitești). In towns with over 200,000 inhabitants the growth rate varies between 32.2% (București) and 71.2% (Constanța).

Taking into account differentiations in the population growth rate, towns with over 50,000 inhabitants scored a steep population increase as well.

The high population growth rate, closely correlated to the development of activities in the above-mentioned urban centres, points significantly to the increase in the polarization degree of the towns.

As the concentration degree of an urban population expresses its development level, the demographic hierarchy of towns is a leading criterion for establishing polarizing centres. In this respect, for Romania's urban system, the Zipf method has been used; the method is also known as the rank-size law or the Zipf curve. Thus, when comparing the towns' rank at the 1930 and 1977 censuses, essential changes were found to have occurred. In the present category of urban centres with over 100,000 inhabitants, the following towns recorded conspicuous rank modifications: Constanța, Brașov, Craiova, Pitești, Oradea, Baia Mare, etc. In the town group with population between 50,000 and 100,000 inhabitants the

<sup>2</sup> The crude rate of increase (r) was calculated by the formula:  $r = \frac{P_{t+1} - P_t}{P_t} \cdot 100$ ,

where

$P_{t+1}$  = number of inhabitants at the beginning of period  $t + 1$ ;

$P_t$  = number of inhabitants at the beginning of period  $t$ .

following centres have presently a considerably higher rank as compared to 1930 (Fig. 1): Hunedoara, Tirgu Jiu, Deva, Mediaş, Suceava, etc. The analysis of this curve, which is in fact displaying the theoretical situation as regards size-relation between urban centres pointed to characteristic features, Bucureşti holding a special position as compared to towns in the subsequent categories. Cluj Napoca, a second-rank town according to the demographic dimension, should theoretically have a population of about 800,000 inhabitants. The same is true of other towns as well e.g. Iaşi, Timişoara, Braşov, Galaţi. By correlating their population growth rate over the last decade with their rank the latter was found to record a higher rate than the corresponding Bucureşti rate, which is pointing to a trend of narrowing the town category differences and at the same time, mirroring the increase in the polarization degree<sup>3</sup>.

#### 4. FIRST-RANK POLARIZING CENTRES IN ROMANIA'S URBAN NETWORK

The correlative analysis of the functional and demographic dimension and of the convergence of the access ways of towns with over 50,000 inhabitants allowed for the determination of the first-rank polarizing centres<sup>4</sup>. Generally, cities with over 100,000 inhabitants are considered first-rank polarizing centres. The study which was based on the mentioned components, pointed to other first-rank centres, too; though they have below 100,000 inhabitants (e.g. Buzău, Reşiţa, Hunedoara), their economy, especially industry has steeply developed. The development of industry led to higher demographic, commercial, cultural polarization. At the same time, their favourable geographic position, at the convergence of communication ways enhanced the concentration of activities and implicitly, of population.

First-rank polarizing centres are differentiated; Bucureşti clearly holds a higher position in the hierarchy as compared to the next group. Simultaneously with establishing first-rank polarizing centres in the country's urban network — which is being continually developed and structured, an analysis of the territorial distribution of these centres is of equal importance, as they have a strong and complex impact on the surrounding territory. They may play a multilateral role: economic, socio-cultural, demographic, etc., and are responsible for essential modifications in the population structure, rising its spatial mobility, stimulating the development of the neighbouring settlements, in close correlation with the requirements of the polarizing centre, and finally contributing to the formation of territorial systems with strongly developing mutual relations. The distribution of first-rank centres, in the already mentioned conno-

<sup>3</sup> The mentioned method was used for Romania's towns in 1969 by V. Nimigeanu, in the work: "Statistico-mathematical methods applied to urban studies", *Comunicări de Geografie*, VIII.

<sup>4</sup> The polarization degree of urban centres was calculated according to the formula:

$$I_p = \sqrt[3]{I_f \cdot I_d \cdot I_{cv}}, \text{ where:}$$

$I_p$ = polarization index	$I_f$ = functional index
$I_d$ = demographic index	$I_{cv}$ = convergence index.

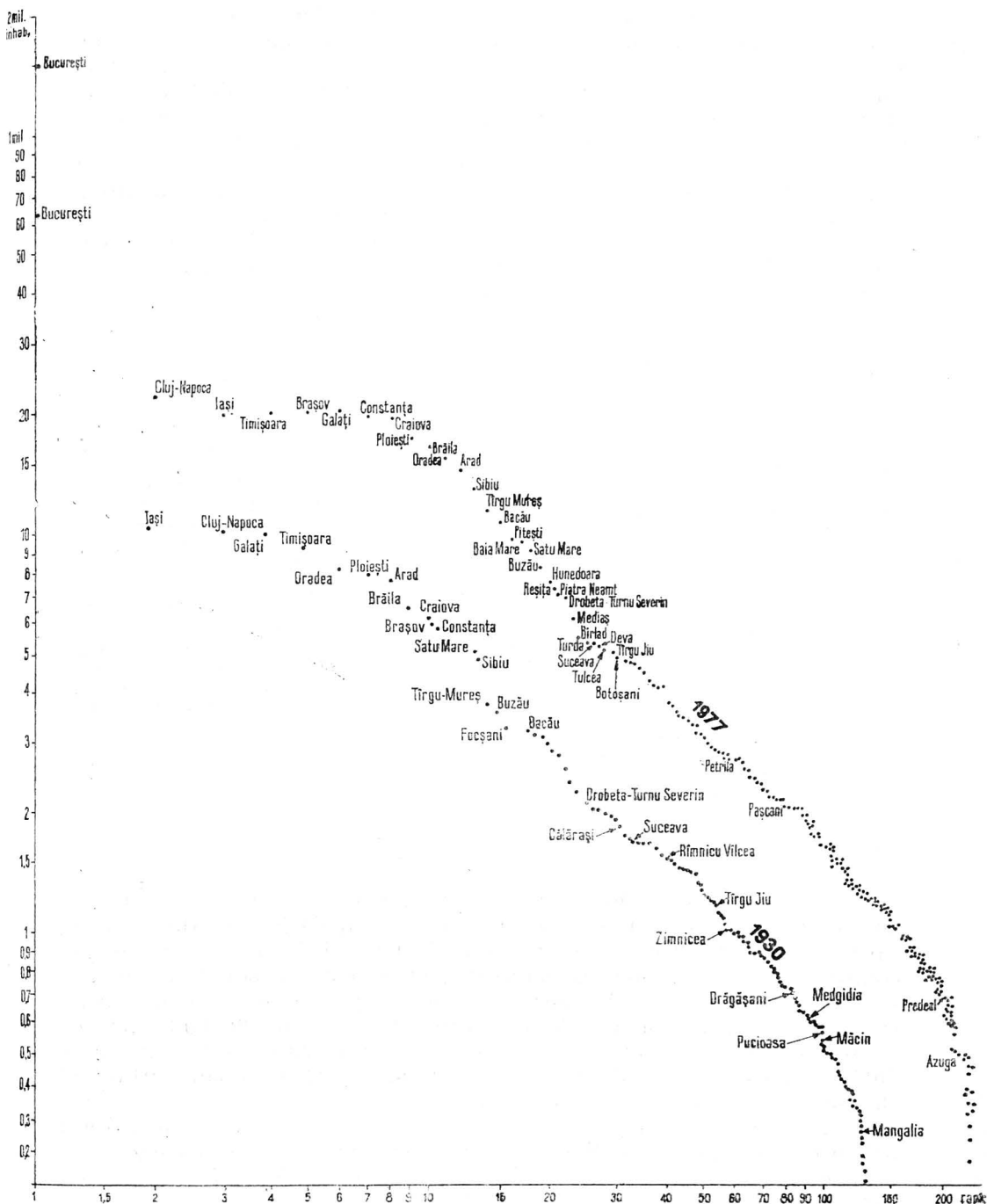


Fig. 1. — Demographic rank of Romanian towns.

tation, which includes medium-size urban centres but with a high functional index alongside with towns of over 100,000 inhabitants is generally fairly balanced. This fact is closely connected with the country's industrialization process which has conspicuously contributed to the emergence of new first-rank polarizing centres, such as: Hunedoara, Reșița, Pitești, Buzău, Tîrgu Mureș. Baia Mare, Satu Mare.

The process is, however, even more complex; rapid modifications occurred not only in the first-rank category, but at the other hierarchical levels of the urban network as well. The polarization degree has risen for such towns as Drobeta Turnu Severin, Tîrgu Jiu, Rîmnicu Vilcea, Tîrgoviște, Tulcea, Piatra Neamț, Suceava, Turda, Medias, etc., which can actually be considered medium-rank centres.

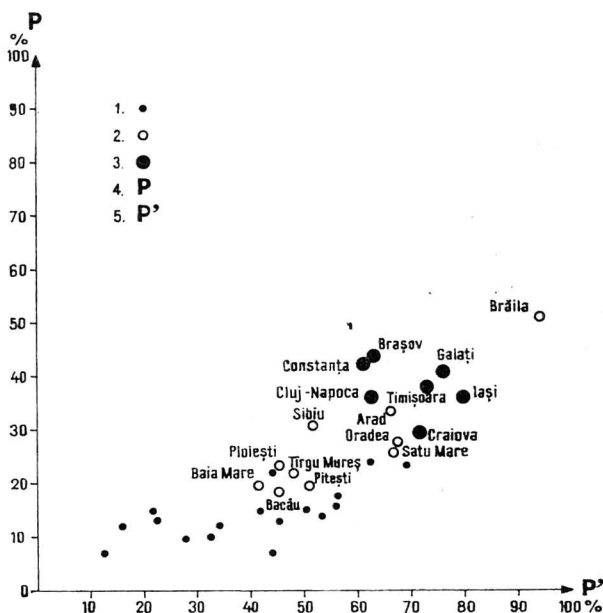


Fig. 2. — Population share of towns with over 50,000 inhabitants in the total and urban population of the county  
1) 50,000 — 100,000 inhabitants; 2) 100,000 to 200,000 inhabitants; 3) over 200,000 inhabitants; 4) Urban population ratio in the county's total population; 5) Town's population ratio in the total urban population of the county.

When analysing the share of the population of towns with over 50,000 inhabitants in the total and urban population of the county, towns of over 200,000 inhabitants were found to hold 30 to 50% of the county's total population and 60 to 80% of their urban population due to a steep population growth rate; this is pointing once more to their polarizing role (Fig. 2). The population share of towns with 100,000 to 200,000 inhabitants, in the county population ranges from 20 to 50% and 40 to 70% of the urban population; Brăila stands apart as it holds 94.6% of the urban population in the county.

The priority distribution of investments in counties with a lower urbanization degree will allow for the development of the existing urban centres and for their rank improvement as well as for the emergence of new polarizing centres.

Received March 13, 1978

Department of Geography  
University of București



# CONSIDÉRATIONS CONCERNANT L'UTILISATION DE LA MICROTOPONYMIE URBAINE DANS L'ÉTUDE DE L'ÉVO- LUTION TERRITORIALE ET DES ZONES FONCTIONNELLES DES VILLES\*

GH. DRAGU

**Commentarii по использованию городских микротопонимов при изучении территориальной эволюции и функциональных зон городов** Давно, топонимия деталей находилась во внимании исследователей разных специальностей, а также разных категорий лиц, заинтересованных в её углублении. Для географов и историков урбанская топонимия, особенно собственные наименования, исходящие из названий физико-географического порядка или трансформированного ландшафта (кварталы, площади, улицы, парки и др.), представляется в виде ценного источника информации, который нуждается в большом внимании.

Использование урбанской микротопонимии в этой цели включает корреляцию разных названий с микротопонимами, в которых вошли, для реставрации ландшафтов прошлого, исследования этапов территориального развития и различения функциональных зон городов. В статье даются уточнения, касающиеся категорий микротопонимов, на основе которых можно проследить географо-исторические, исследованные уже проблемы, с примерами, касающихся Бухареста и других городов. Использование микротопонимии городов в географо-исторических исследованиях открывает широкий горизонт в прикладной географии.

Depuis longtemps, la toponymie de détail a suscité un vif intérêt pour divers auteurs, parmi lesquels quelques-uns y ont vu un moyen de mettre en évidence des aspects du passé, souvent oubliés, avec leur coloration d'époque, tandis que d'autres l'ont utilisé comme un moyen d'affermir ou de prouver quelques faits ou phénomènes historiques et géographiques, consignés dans des documents, des cartes ou des plans des villes ou bien conservés par tradition seulement.

En soulignant l'importance des dénominations locales, le grand historien Nicolae Iorga, dans une étude posthume<sup>1</sup>, appréciait qu'elles représentent « [...] un trésor ignoré », « [...] un monde entier inconnu [...] », capable de [...] compléter les lacunes de la transmission documentaire ».

En la considérant de différents points de vue, il est naturel que la microtoponymie urbaine ait suscité, en premier lieu pour les chercheurs géographes et historiens qui ont fondé certaines de leurs idées concernant le développement des villes justement sur les dénominations de détail de leur espace environnant ou des zones d'influence qui leur sont afférentes, dénominations qui souvent expriment très synthétique-

---

\* Communication présentée à la session de la Faculté de géologie-géographie, Université de Bucarest, juin 1977, dédiée au Centenaire de l'Indépendance d'État de la Roumanie.

<sup>1</sup> N. Iorga, 1941. *Revelații toponimice despre istoria neștiută a românilor*, Anal. Acad. Rom. — Mem. Secf. Ist., Ser. III. XXIII, p. 333.

ment le contact de l'homme avec des réalités naturelles ou anthropiques de référence. Dans l'étape actuelle, la microtoponymie urbaine est de plus en plus utilisée comme moyen de clarifier quelques problèmes de géographie historique de grande importance, à savoir : modifications anthropiques du cadre naturel dans lequel se développent les villes, évolution territoriale des agglomérations urbaines et la mise successive en évidence de leurs anciennes zones fonctionnelles.

Le concept de microtoponymie urbaine comprend la totalité ou bien un groupe plus caractéristique de dénominations de détail pour : quartiers, faubourgs, centres anciens des villes, lieux pour échanges quotidiens ou périodiques de marchandises, lieux traditionnels où se déroulaient quelques activités artisanales ou commerciales spécifiques, murs, tours et autres travaux des anciens systèmes de défense des villes-cités, chemins de liaison avec d'autres localités et d'autres contrées plus éloignées, éléments majeurs du cadre naturel, rues, intersections et bifurcations de rues, objets d'intérêt économique, civique ou culturel, différentes constructions, barrières et portes, tours de veille, auberges, stations de poste et, plus tard, de chemin de fer, dépôts, vieilles installations d'industrie manufacturière, anciennes institutions de culture et pour la protection de la santé, parcs et jardins publics, lieux d'agrément, monastères et vieilles églises, cimetières, etc. De la même catégorie de microtoponymies font partie également les dénominations de quelques détails du cadre naturel, à savoir : formes de relief plus hautes, buttes témoins, terrasses, basses-plaines, îlots, levées, cours d'eau, lacs, étangs, mares ou méandres taris, etc. De même les éléments d'origine anthropique, fosses d'emprunt, carrières, ponts sur des eaux, débarcadères, quais, étangs, lacs de retenue, écluses, digues, fontaines ainsi que des lieux liés à des événements d'importance historique.

La microtoponymie urbaine constitue donc un système de dénominations propres de détail de l'espace urbain se référant aux éléments géographiques ainsi qu'anthropiques (*urbonymes* chez E. M. Murzaev <sup>2</sup>, Podol'skaja <sup>3</sup>), système constitué historiquement d'une manière spontanée ou par voie officielle-administrative.

Par ses particularités, la microtoponymie urbaine, qui souligne des différents moments ou époques du développement historique des villes, offre la possibilité de constater, à un moment donné, plusieurs situations :

- a) microtoponymes anciens qui sont maintenus dans l'usage simultanément à leur support matériel ;
- b) microtoponymes anciens, spontanés, maintenus intacts dans l'usage aussi après la disparition de l'objet dénommé, du support matériel ;
- c) microtoponymes qui ont continué à être utilisés, mais sous une forme dérivée ;
- d) microtoponymes qui ont été remplacés soit spontanément, soit, plus fréquemment, par les organes administratifs et oubliés progressivement par les habitants, mais sont restés consignés en documents, dans différentes publications ou sur les plans des villes.

<sup>2</sup> Э. М. Мурзаев (1974), *Очерки топонимики*, Москва, p. 26.

<sup>3</sup> Н. В. Подальская (1970), *О развитии отечественной топонимической терминологии*, Москва, Наука, p. 46—55 (citation de H. Dorion, J. Poirier, 1975, *Lexique des termes utiles à l'étude des noms de lieux*, Québec, p. 145).

Les causes des changements produits dans le paysage urbain et implicitement dans le système toponymique des villes, avant ou après la disparition du support matériel des dénominations, ont pu être des causes naturelles (tremblements de terre, inondations, colmatages, etc.) ou anthropiques (constructions non rationnelles d'étangs pour moulins et d'étangs à poissons, produisant des inondations lors des débits augmentés, incendies de grandes proportions, guerres et invasions dévastatrices, épidémies, démolitions et mesures d'ensemble prises par les autorités pour aménagements territoriaux et systématisation, activité courante de la population pour la production, transport, etc.).

Les changements les plus nombreux et les plus fréquents de dénominations ont subi les rues et les places, ensuite les quartiers et les dotations, comme résultat de l'intervention officielle et livresque.

L'étude de la microtoponymie du point de vue géographico-historique peut être réalisée d'une manière *synchrone* en vue de la reconstitution du paysage géographique et de celui humain, à un moment donné, ou d'une manière *diachronique*, dans ce cas en pouvant établir les changements produits au cours de l'histoire de la ville. Ayant un aspect descriptif condensé, la microtoponymie urbaine impose au chercheur la poursuite du rapport entre les appellatifs caractéristiques et les dénominations géographiques propres d'époque dont ils font partie. Ainsi que le soulignait Ion Donat<sup>4</sup>, «[...] les noms de lieu se conservent, et en grand nombre, même dans le cas où, à cause des conditions historiques, la langue d'un certain territoire a complètement changé; ils ont alors un caractère d'éléments fossiles. Par rapport à l'isoglosse, qui reflète la situation au moment même de l'enquête, l'aire de la toponymie se caractérise donc par une plus grande historicité».

Naturellement, on peut se demander : combien d'habitants d'une ville peuvent expliquer aujourd'hui le sens de quelques appellations anciennes, à savoir : *zlătari* (orpailleurs), *bogasieri* (marchands de cotonnades), *cavafi* (savetiers), *săhăidăcari* (artisans de besaces), *marchitani* (quincailliers), *covaci* (forgerons), *feredei* (marchands de baignoires), *ișlicari* (artisans de bonnets de fourrure portés par les boïars roumains), *calpaccii* (artisans de bonnets pour les princes et boïars), *băibărăcari* (marchands de manteaux), *mesărnici* (bouchers), *mindirigii* (artisans de paillasses), *funari* (fabricants de cordes), *făclieri* (artisans de torches), etc. Toutes ces occupations et d'autres encore étaient celles des habitants des villes et des bourgs médiévaux, qui justifiaient la dénomination des rues ou des quartiers où ceux qui pratiquaient ces métiers avaient leurs ateliers ou leurs magasins. Quelques dénominations formées de ces appellatifs se sont maintenues dans nombre de villes, soit officiellement soit dans le langage courant en favorisant la reconstitution des fonctions économiques des rues et des quartiers d'une certaine époque. D'autres dénominations de rues rappellent différentes fonctions de l'hierarchie sociale d'autrefois, désignées par des appellatifs comme par exemple : *jitar* (messier), *jîtnicer* (administrateur des granges des voïvodes roumains), *armaș* (prévôt), *spătar* (porte-épée du prince régnant), *ceauș* (courrier),

<sup>4</sup> Ion Donat (1963). p. 53.

etc. ou bien des dénominations de quelques objectifs d'intérêt économique : *jitniță* (*jigniță*) (grange), *sărărie* (saline), *zalhana* (abattoir), *scaune* (établissements de charpentier), *chevăsărie* (*carvasara*) (douane), *poșta veche* (l'ancienne poste), *vama poștei* (douane de la poste), appellatifs qui, à leur époque, étaient devenus des toponymes de détail dans l'aire urbaine.

Même la catégorisation des voies de communication urbaine, désignées par des appellatifs comme : *ulițe* (ruelles), *șiruri* (ruelles des marchands ambulants), *poduri* (ponts), *căi* (voies), *drumuri* (routes), *șosele* (chaussées), *străzi* (rues), *bulevarde* (boulevards), *splaiuri* (quais), *intrări* (entrées), *fundături* (impasses), *alei* (allées), *pasaje* (passages), *magistrale* (routes principales), délimitent, selon les appellatifs utilisés, leur appartenance à une certaine époque.

Finalement, nous pouvons mentionner les sous-divisions administratives des villes qui, ayant de différentes dénominations communes (circonscriptions, arrondissements et, plus tard, secteurs) avaient comme élément distinctif la couleur ou la teinture, dans le vieux langage, par laquelle on entendait l'entité même de la sous-division administrative. Elles apportaient une note commune, celle d'unité, entre nombre de villes des principautés roumaines, qui, longtemps avant la formation de l'État national unitaire, étaient liées à des organisations juridiques à peu près identiques.

La complexité du phénomène urbain a conduit, au cours de son évolution historique, à l'accumulation d'un fonds de microtoponymes très riche et également complexe, un vrai tissu dont l'étude minutieuse, effectuée avec patience et discernement peut fournir des traits caractéristiques concentrés. Leur corrélation pour des périodes de temps déterminées conduit à des conclusions géographico-historiques sur l'évolution territoriale, sur les facteurs économiques qui ont imposé l'adoption d'une certaine structure fonctionnelle de la ville, ainsi que sur les facteurs qui ont défini le développement ultérieur. La microtoponymie urbaine reflète en même temps les rapports de la ville avec sa zone d'influence ou son appartenance à un domaine d'influence de beaucoup plus important, d'un rang supérieur, ainsi que les rapports de la société humaine avec le milieu géographique, exprimée d'une manière concentrée.

Une direction peu explorée, comme tâche expresse de recherche de la microtoponymie, est constituée par l'analyse, respectivement la synthèse des dénominations de détails des accidents physico-géographiques de l'espace urbain. Elle suppose des opérations de classification, selon les critères de la toponymie géographique, d'analyse complexe, entre diverses disciplines, du stock de dénominations représentatives et de synthèse pour mettre en évidence des faits et des phénomènes géographiques disparus. Les catégories qui font l'objet de ces investigations sont : les *micromorphotoponymes*, les *microhydronymes* (avec les sous-divisions : micropotamonymes, microlimnonymes, microhélonymes — noms des lieux marécageux), *microhélonymes*. Sans examiner exhaustivement les problèmes, nous fournissons quelques exemples de chaque catégorie.

Les formes de relief les plus importantes de l'aire urbaine de București peuvent être reconnues aisément quoiqu'elles aient été couvertes de constructions. Elles ont gardé leurs anciennes dénominations (d'appartenance, de proximité ou de dédicace) : Dealul Lupeștilor (Colline des

Lupești) (Dealul Spirei), Dealul Mitropoliei (Colline de la Métropole) (de la Grande Assemblée Nationale), Dealul de la Radu Vodă (Colline du Voïvode Radu), Dealul Belului (Colline de Belu) (Șerban Vodă), Dealul Văcăreștilor (Colline des Văcărești), Dealul Moldovenilor (Colline des Moldaves) (attesté vers 1650, sans être identifié jusqu'à présent). Une exception est constituée par Dealul Piscului, nom formé de l'appellatif. Il y a deux siècles, étant couvertes de vignobles, elles étaient englobées dans la dénomination générique de Dealul Bucureștiului. Quelques dénominations leur ont été attribuées plus tard, après le XVIII<sup>e</sup> siècle, comme par exemple Dealul Filaretului, Dealul Țăcălia etc. Deux buttes témoins du lit majeur de Dimbovița ont été dénommées Gorganu (Tumulus) (près du Podul Izvor) et, respectivement Gorgănelu, entre Calea Rahovei et Dealul Mitropoliei, sur chacune étant construite une église. Les anciens documents, la tradition et les plans élaborés avant l'aménagement du cours de la rivière Dimbovița mentionnent l'existence de quelques micro-formes de relief faiblement positives, dont les deux dénominations de Ostrov (îlot) et Prund (plage de gravier) expriment leur nature accumulative. Un Ostrov se trouvait à l'église St. Elefterie, un autre entre le monastère Radu-Vodă et la rue Lînăriei et Prundu — derrière le Tribunal — se trouvait alors entre la rivière Dimbovița et ses affluents Dimbovicioara et Gîrlița, qui coulait dans le lit d'un ancien bras abandonné. Ici, également se trouvait une ancienne église — St. Nicolae din Prund — sur la place de laquelle on a construit ultérieurement l'église Domnița Bălașa.

Si entre les hydronymes Dimbovița et Dimbovicioara (celle de București, aujourd'hui disparue) existe un rapport de dérivation par un suffixe diminutif, la même chose est valable aussi pour Bucureștioara, l'affluent le plus grand de l'intravilan de Dimbovița, disparu, dont le nom dérive de celui du village et du bourg auprès desquels il coulait (V. Mihăilescu, 1977). Bucureștioara (environ 2,5 km longueur) était un émissaire de Balta de la Icoană (Lacul Bulindroiului), un étang qui occupait un entonnoir de 2 ha environ, à une petite distance de Balta de la Poșta Veche (près du cinéma Patria). Bucureștioara avait un cours sinueux vers le sud, qui poursuivait approximativement les rues actuelles : Al. Sahia, Snagov, Scaune, Calomfirescu, Haiduc Bujor et débouchait dans la rivière Dimbovița près de Podul Mărășești. Le cours paresseux de Bucureștioara traversait une série de microdépressions dans lesquelles s'étaient formés les étangs Bătiștei et Cucului (plus tard, ~ de Carvasara ou de Șuțul). Beaucoup d'éléments hydrographiques qui ont eu une importance économique par la mise en action des roues de moulin ou pour des tanneries n'ont pas de noms. Ils ont disparu, mais leur reconstitution permet une appréciation plus proche de la réalité, sur la base de quelques repères comme par exemple la rue Între Gîrle (entre les ruisseaux), rue Gîrlița Lupea.

Les caractéristiques du processus d'urbanisation de la Roumanie a facilité la mise en évidence d'une série de types génétiques de villes dont le développement historique peut être établi à l'aide de la microtoponymie urbaine. Ainsi, les agglomérations-cités (du lat. *civitas*, terme gardé dans la langue roumaine jusqu'à nos jours) ont constitué la forme d'organisation socio-territoriale concrétisée en forteresses, qui ont été caractéristiques depuis l'antiquité jusqu'au moyen âge tardif.

Sans présenter en détail la catégorisation des villes par périodes historiques, nous mentionnons qu'en poursuivant la microtoponymie en dehors des anciens murs de défense, nous pouvons trouver des éléments particulièrement importants pour le développement territorial et les nouvelles structures des zones fonctionnelles, par comparaison à celles antérieures à la cité féodale.

A l'extrémité des villes-cités se trouvaient les murs, les tours de défense (les bastions), les portes et les fossés, à dénominations correspondantes à l'organisation, données pour orientation. A Braşov, par exemple, persistent encore: Bastionul Postăvarilor (Bastion des drapiers), ~ Funarilor (~ des fabricants de cordes), ~ Țesătorilor (~ des tisserands), ~ Fierarilor (~ des forgerons), ~ Cureauarilor (~ des bourrelliers), etc. Ici également se sont conservées des dénominations caractéristiques, sous forme de syntagme, qui indiquaient des zones en dehors de la cité, aménagées ultérieurement comme espaces d'agrément, par le développement de la ville: Dupăzidurile de Sus (Derrière les murs d'en haut), Dupăzidurile de Jos (Derrière les murs d'en bas).

Le problème de la délimitation des villes des Principautés Roumaines commença à être réglementé par des actes législatifs seulement dans la deuxième moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle, dans le but d'assurer un développement tant que possible dirigé. Les preuves d'une préoccupation antérieure sont les dénominations de « străji » (les barrières de plus tard) dont l'emplacement sur le plan d'une ville peut constituer un jalonnement de la délimitation officielle, pratiquement toujours dépassée par la réalité des constructions réalisées sans aucun plan par la population, selon les intérêts et les possibilités locales. Un examen sérieux de la chronologie des barrières mentionnées par divers auteurs et leur localisation correcte, par corrélation avec d'autres microtoponymes, permet une délimitation plus proche de la réalité, en éloignant les erreurs possibles par la transmission documentaire ou par tradition. Pour la ville de Bucureşti, les faits mentionnés se confirment, ayant en vue que quelques identifications sont incertaines ou tout à fait erronées tant en ce qui concerne le nombre des barrières que l'emplacement et les noms qui leurs ont été attribués.

Egalement dans la partie marginale des agglomérations urbaines, de la période où l'on met l'accent sur leur modernisation, on commença à situer les ateliers artisanaux et ensuite les manufactures qui, par le spécifique de leur production, polluaient les quartiers. C'est le cas des tanneries et des abattoirs, pour ne mentionner que ceux-ci. L'aménagement des cimetières, comme lieux organisés pour l'inhumation, dans les zones périphériques des villes marquent une date dans l'évolution territoriale, souvent dépassée successivement. C'est pourquoi « les ceintures » de barrières de cimetières, d'entreprises économiques polluantes et de rampes de déchets ménagers, les fosses de briquetteries, les anciennes gares, les enclos à bestiaux et les foires étudiés du point de vue microtoponymique, apporteront de nouveaux éléments à l'établissement des étapes d'extension des villes. C'est aussi le cas des monastères, qui d'habitude étaient situés dans des lieux plus isolés, en dehors de la ville, ultérieurement entourés et dépassés par les constructions urbaines. La ville de Bucureşti constitue à cet égard un exemple édificateur. Certainement,

dans maints cas il faut tenir compte également de l'inclusion des villages dans les villes, d'autant plus que nous pouvons les identifier sur la base des documents historiques et cartographiques. La chronologie de leur existence et même leur fonctionnalité est mise en évidence par les noms mêmes qui leur ont été attribués. Souvent les villages devenus « mahalale » (quartiers) étaient de petites agglomérations, groupées autour de quelques anciennes églises qui leur ont également emprunté leur nom, soit d'après le fondateur soit d'après le patron.

La différenciation des villes dans le réseau des agglomérations se manifeste surtout sous l'aspect des fonctions qu'elles ont remplies durant leur existence et qui se sont reflétées dans la microtoponymie. C'est pourquoi, sur la base des activités productives artisanales et d'échange, qui ont prédominé en certaines étapes précapitalistes, on peut, avec leur groupement territorial dans le cadre des villes selon leur spécifique et leur enregistrement dans la microtoponymie, réaliser l'établissement des étapes de la structure des zones fonctionnelles. Nous trouvons des indications précieuses dans les noms des corporations artisanales ou commerciales attribués aux rues ou aux quartiers. Des noms tels que Tîrgul Boilor (Foire des Bœufs), Tîrgul Cailor (Foire des Chevaux), Tîrgul Fînului (Foire du Foin), Tîrgul Lemnelor (Foire du Bois), etc. pouvaient être concentrés, il y a déjà quelques siècles, en de nombreuses villes de Roumanie. Aujourd'hui, ils ne concordent plus avec la destination d'autrefois des lieux, spécifiée par les microtoponymes. L'évolution dans le temps et dans l'espace des lieux d'échange est mise en évidence par les microtoponymes Tîrgul Vechi (l'Ancienne Foire), Tîrgul Nou (La Nouvelle Foire), Tîrgul din Năuntru (La Foire du Dedans), Tîrgul din Afară (La Foire du Dehors), Tîrgul Cucului (La Foire du Coucou), Tîrgul de Sus (La Foire d'en Haut), Tîrgul de Jos (La Foire d'en Bas), etc. Pour l'étape plus tardive des relations capitalistes il faut tenir compte du remplacement du terme générique de foire par celui de place (à sens commercial) et du second sens de ce dernier comme lieu d'intersection de plusieurs rues, d'habitude plus large et aménagé. Par exemple, les places à destination d'échange : Amzei, Filantropia (aujourd'hui 1 Mai), Obor, Progresul, Rahova, etc., à la différence des places publiques (espaces urbains plus larges où convergent plusieurs rues) : Piața Victoriei, Piața Universității, Piața Palatului, Piața Romană.

Une situation similaire, de double sémantisme, présente le terme générique de parc, dans le sens de jardin public : Parcul Libertății, Parcul Herăstrău, Parcul Tineretului et l'acception d'entre-deux-guerres, de terrain parcellé pour de nouvelles constructions : Parcul Domeniilor, Parcul Delavrancea, Parcul Rahova, etc.

De même pour les espaces qui, il y a plus d'un siècle, étaient utilisés comme terrains agricoles on trouve des microtoponymes qui rappellent l'ancienne destination fonctionnelle, celles-ci ne concordant plus avec la situation actuelle : Ziduri între Vii (Murs entre des Vignobles), Șoseaua Viilor (Chaussée des Vignobles), Livada cu Duzi (Le Verger à Mûriers).

La constatation des changements produits dans la microtoponymie urbaine, et surtout dans le paysage nous oblige à refléter sur la nature géographico-historique, dont la corroboration conduit à des conclusions très utiles. En considérant, en même temps, par comparaison, pour plu-

eurs villes développées dans des conditions historiques similaires, la microtoponymie relève des traits communs, une certaine répétition des noms qui désignent différents objets, phénomènes ou fonctions, d'où l'on dégage des conclusions plus larges sur l'évolution urbaine en Roumanie. C'est un domaine qui doit être exploré pour pouvoir faire des généralisations.

Les documents historiques et presque toutes les sources d'information fournissent des éléments fragmentaires, qui ne permettent pas une vision d'ensemble. C'est le devoir du chercheur géographe dans le domaine de la microtoponymie de considérer les dénominations de détail de l'espace urbain d'une manière organique, dans la perspective de l'évolution territoriale et fonctionnelle, comme germes d'élucidation d'une série de problèmes; autrement elles resteront de simples enregistrements d'époque, destinés à être oubliés à mesure que le temps s'écoule.

#### BIBLIOGRAPHIE

- DONAT ION (1963), *Quelques aspects géographiques de la toponymie de Valachie*, Atti e memorie del VII Congresso Int. di Scienze onomastiche, IV, Toponomastica e Cartografia, Firenze.
- GIURESCU, C. C. (1966), *Istoria Bucureștilor din cele mai vechi timpuri pînă în zilele noastre*, Editura pentru literatură, București.
- MIHĂILESCU V. (1916), *Bucureștii din punct de vedere antropogeografic și etnografic*. Anuarul Seminarului de geografie și antropogeografie 1914—1915, II.
- (1977), *Locul și vechimea satului și trgului București*. Studii și cercetări de geologie, geofizică și geografie, Seria geografie, XXIV, 2.
- OLTEANU, ȘT., ȘERBAN, C. (1966), *Meșteșugurile din Țara Românească și Moldova în evul mediu*, Editura Academiei, București.
- VĂTĂMANU N. (1973), *Istorie bucureșteană*, Editura enciclopedică, București.
- (1975), *Odinioară în București*, Editura M. Eminescu, București.

Reçu le 25 mars 1978

Chaire de géographie  
Université de București



# ROMANIA'S POPULATION DYNAMICS OVER THE 1966–1977 PERIOD\*

IOANA ȘTEFĂNESCU, NICULINA BARANOVSKY

**La dynamique de la population de la Roumanie entre les années 1966 et 1977.** Les recherches de terrain et l'analyse des données des derniers deux recensements (1966 et 1977) ont permis aux auteurs le découpage des principales aires d'accroissement et de décroissement de la population, chacune à différentes catégories d'intensité. Les *aires de décroissement* se joignent aux zones rurales du SO, O et du centre du pays, caractérisées encore par une économie prédominante agricole. Par des décroissements des plus grands se détachent les Carpates Occidentales, les collines piémontanes d'Ouest, les dépressions du sud et de l'est de la Transylvanie, etc., à la suite du départ vers les centres urbains d'un grand nombre de personnes jeunes aptes pour le travail, notamment des hommes. Les *aires d'accroissement* correspondent aux villes moyennes (5 000–100 000 habitants), grandes (plus de 100 000 habitants) et petites (moins de 50 000 habitants), qui — par le développement soutenu des activités économiques — sont devenues des points d'attraction de la population, ainsi qu'à certaines zones rurales qui se caractérisent soit par le développement de quelques branches agricoles à grande efficacité économique (viticulture, cultures maraîchères) et l'extension de certaines activités non agricoles capables de retenir sur place la population apte de travail, soit par un accroissement naturel très élevé qui réussit à compenser les départs.

Under the present conditions of Romania's socio-economic development it is extremely urgent to know the population dynamics as this will point out the close link between the population age structure and its rate of increase. A steep population dynamics brings about a higher proportion of younger age groups, while a slower increase corresponds to a higher share of advanced age groups.

Romania's total population is broadly mirroring the changes occurring in the course of time in the economic, social and political structure of the country. The analysis of the population looked upon as an organic component of the unitary national complex and correlated to other elements (natural, economic, social) allows for knowing both the causes of the population territorial distribution and the ensuing consequences.

The evolution of Romania's total population throughout a wider stretch of time points to a trend of slow growth. Within the 1860–1910 period, the mean annual rate was 0.8%, while between the two world wars, higher values were recorded (1.2%). Within that time period, the rise in the number of inhabitants was determined by the evolution of birth and death rates, which scored rather higher values. Over the 1951–1976 period, although the population rate of increase (1.1%) was not higher than that recorded before World War II, it was however,

---

\* Paper presented at the Reports Session of the Institute of Geography, February 21, 1978.

the result of qualitative changes occurring in the ratio between birth rate and death rate. Thus, the birth rate was generally falling until 1966, when the recorded value was only 14.3%. In 1967 and 1968, a spectacular rise (27.4% and 27.7%, respectively) was due to the stimulating measures adopted with a view to increasing birth rate. After 1968, though the birth rate was slightly decreasing, values ranged high (between a maximum of 23.3% in 1969 and a minimum of 18.2% in 1973). The population mortality rate dropped steadily during 1950–1976 (from 12.4% to 9.6% inhabitants), as a result of the measures taken to continually improve medical assistance.

The analysis of the data of the last two censuses (1966 and 1977), highlighting the consistent implementation of the policy of rational development of all of Romania's counties as required by the turning to better account of the material and human resources, pointed to essential changes in the geographical distribution of the total population and of the rural and urban population.

In the interval between the 1966 and 1977 censuses, Romania's population rose by 2,456,253 inhabitants (from 19,103,163 in 1966 to 21,559,416 in 1977) that is by 12.9%. The mean annual rate of increase was constant, scoring 1.1% throughout that interval, as a result of the great population increase induced by an average birth rate of 20.8 new-borns per ‰ inhabitants and by a drop in the general death rate.

As regards population concentration, according to the preliminary data of the January 5, 1977 census, the highest number of inhabitants were found in Prahova county, followed by Ilfov, Dolj, Iași, Cluj, etc. București's population (suburban villages included) increased by 482,083 inhabitants, representing 9.9% of the country's population in 1977, as against 7.6% in 1966.

In comparison with the mean all-country increase in the 1966–1977 period (12.9%), the sharpest population rise was scored by Brașov county (31.7%) followed by Constanța (30.7%), Galați (22.6%), Argeș (19.3%), Iași (17.8%), Dimbovița (17.1%), Gorj (16.8%), Prahova (16.6%), Sibiu (16.1%), Harghita (15.5%), Maramureș (15.2%), etc.; this was generally due to the development of socio-economic activities and particularly to industry which drew in quite a large number of the labour force from other counties (Fig. 1). The sharp increase in Moldova's counties (Iași, Galați) is also the result of natural growth recording higher values than all-country averages.

The lowest population growth over the analyzed period was scored by Teleorman (0.3%), Sălaj (0.5%), Vaslui (1.2%) and Ialomița counties (2.7%) on account of delayed industrialization.

As regards the social structure, the 1977 census pointed out Romania's industrialization and economic development level (Fig. 2). Industrialization played a leading role in the transformation of settlements, which contributed to a tilt in the urban/rural relation: the urban population share rose from 38.2% in 1966 to 47.4% in 1977 and conspicuous qualitative modifications in the urban network occurred over the 1966–1977 period. Hence, as compared to 1966, 53 new towns developed. Within this framework, the population of large and medium-sized towns considerably increased due to natural growths and, moreover, to a high migra-

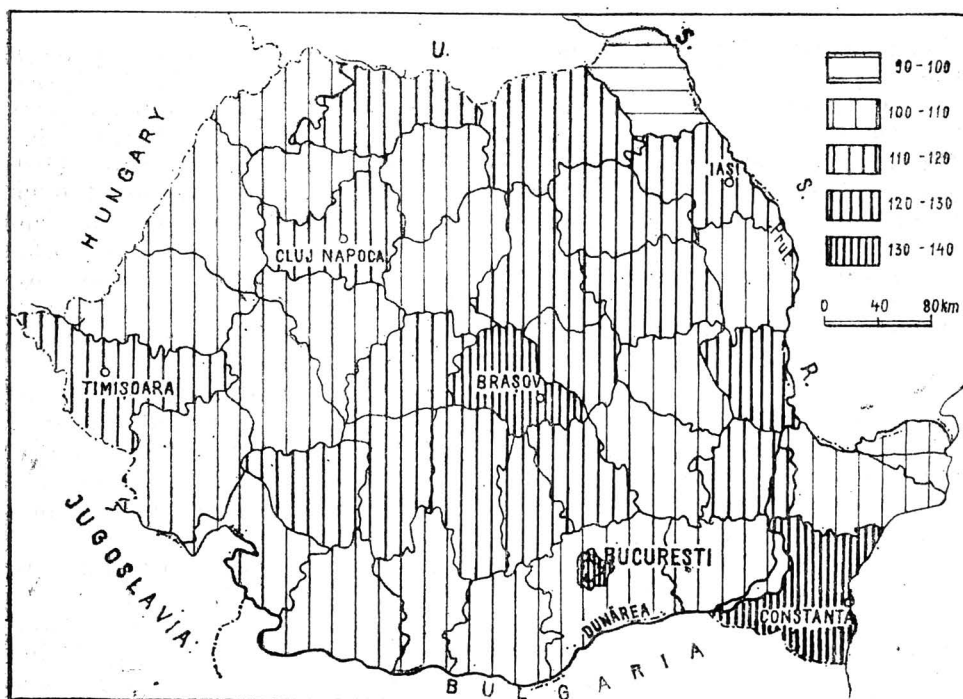


Fig. 1. — Total population dynamics over 1966–1977 (1966 = 100).

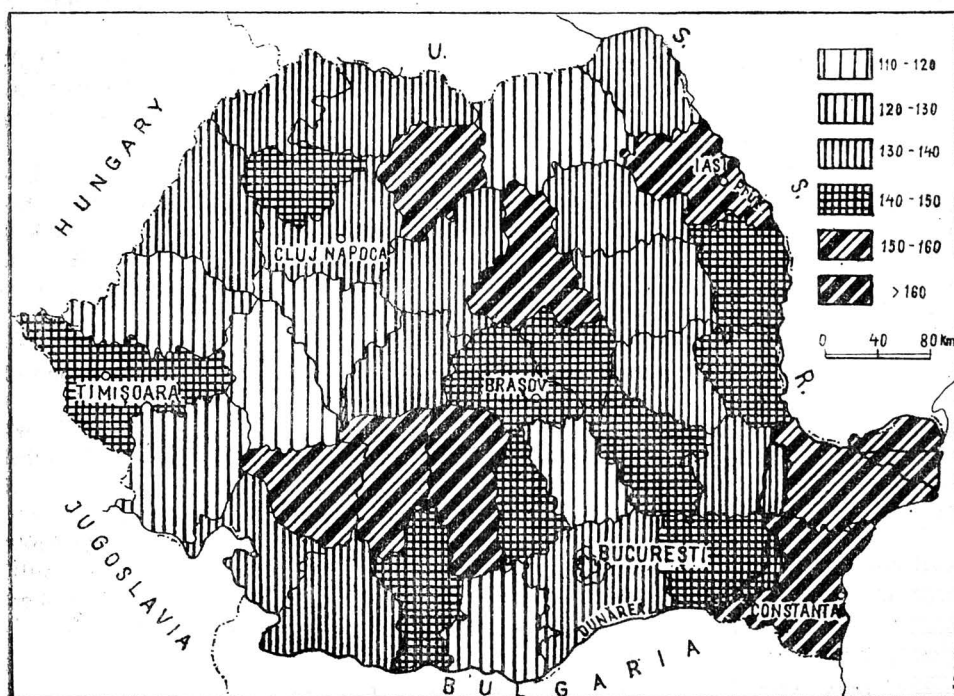


Fig. 2. — Urban population dynamics by county over 1966–1977 (1966 = 100).

tion rate, resulting from the accelerated socio-economic development of the respective urban areas. Therefore 8 cities (București, Timișoara, Iași, Cluj Napoca, Brașov, Constanța, Galați, Craiova numbered over 200,000 inhabitants at the 1977 census, 8 towns (Ploiești, Brăila, Oradea, Arad, Sibiu) between 150,000—200,000 inhabitants and 5 towns (Tîrgu Mureș, Bacău, Pitești, Satu Mare, Baia Mare) between 100,000—150,000 inhabitants. At the same time, some towns, which recorded marked socio-economic progress, also doubled their population in the period between the two censuses. Such is the case of Bălan (its population rose 2.6 times as compared to 1966), Slobozia and Rimnicu Vilcea (2.4 times), Motru, Slatina, Vaslui, Plopeni (2.2 times), Mangalia, Zalău, Tîrgoviște, Pitești and Miercurea Ciuc (2.0—2.1 times).

At the same time, a remarkable population growth was recorded in some other urban centres as well, such as Constanța and Bacău (a 1.7 times increase as compared to 1966), Iași, Galați, Baia Mare, Brașov (1.6 times) which was determined by the impetus of socio-economic activities having favourably influenced the evolution of demographic phenomena (natural and migratory growth).

In sharp contrast, the rural population decreased so that throughout the 1966—1977 its share dropped from 61.8% to 52.5% of the total population; it was a direct consequence of industrialization and urbanization which accounts for the migration of part of the rural population to the urban areas. In all counties the rural population has decreased, excepting 11 counties (Bacău, Argeș, Brașov, Dîmbovița, Galați, Gorj, Maramureș, Neamț, Prahova, Suceava, Vilcea) which recorded a slight rise (between 0.1 and 0.6%). As compared to the general coefficient of decrease of the all-country rural population (2.7%) the sharpest falls were recorded by Hunedoara (13.0%), Ialomița (11.0%), Vaslui (9.5%), Botoșani (9.3%), Brăila (9.1%), Sălaj (8.9%) counties on account of definitive migration towards industrial areas (Fig. 3). In all the other counties the decrease was close to general all-country means.

Large territorial-administrative units (counties) level out this phenomenon, which acquires a somehow general character. Therefore, to illustrate population dynamics and highlight territorial contrasts, we have drawn up a map of small administrative-territorial units (towns, villages), showing that in 66.7% of them (2942) the population increased, while in 33.3% it went down<sup>1</sup>.

The population decrease was sharper in the rural areas (in 952 villages) than in the urban ones, where an insignificant fall was recorded (only in 29 administrative units) — see Table 1.

When analysing all-country population dynamics, regional differences were found due to the interactions between demographic and social characteristics, which materialize in areas of population growth and population decrease, at varying rates each (Fig. 4).

*Population decrease* areas correspond to the south-western, western and central rural areas, which are characterized by a prevalingly agrarian economy; such zones are the Western Carpathians, the western piedmont hills, the Tisa Plain, the southern and eastern depressions in the Transil-

<sup>1</sup> Data taken from the 1966 census and the 1976 records.

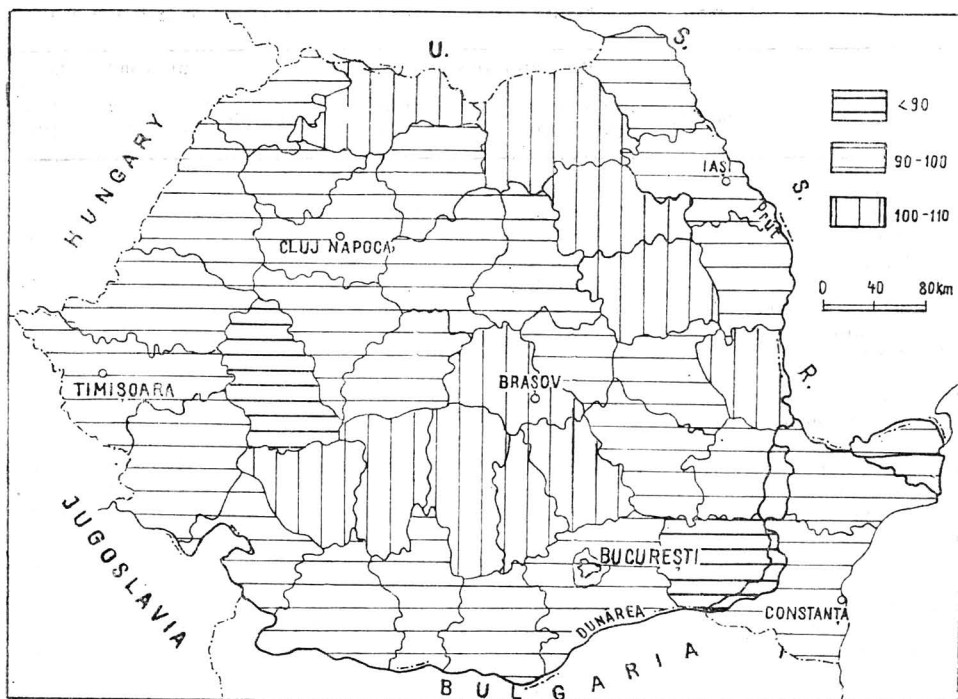


Fig. 3. — Rural population dynamics by county over 1966–1977 (1966 = 100).

vania plateau where the population decreased as a result of the combined action of a complex of socio-economic and natural factors.

In the *Western Carpathian* area stretching from the Danube to the Barcău Valley, the rural population decreased over the analysed period from 10.0 to 20.0% inhabitants. Field crops (wheat, corn) and fruit-growing, more common in the lowlands, did not succeed to stabilize the active population, which was generally migrating to the big nearby urban-industrial centres (Reşiţa, Hunedoara). As a consequence there is a steady aging trend in the rural population; for certain villages (Armeniș, Bozovici, Bănia, Cornereva, etc., Caraș-Severin county), the negative values of both natural growth and the migratory movement account for the mentioned trend. Future plans for enhancing fruit-growing in depressionary areas with unfavourable natural conditions (climate, relief, soil) alongside with the development of cattle breeding with fodder being supplied by improving the wide pastures and hayfields and by extending the range of fodder plants, may ultimately contribute to the stabilization of the local labour force. The migratory and natural increase could thereby be controlled, leading to a balance between the consuming and active population on the one hand, and between the population and soil and sub-soil resources and their turning to account, on the other.

In the *Western piedmont hills* (with a predominantly fruit-growing character) and in the *Tisa Plain* (where cereal crops prevail) the population fall ran low (between 10.0 and 20.0% and even below 20.0%). In the

Romania's administrative territorial units by groups of population growth over 1966 —

	cities and towns							suburban villa			
	<90	90— 100	100— 110	110— 120	120— 130	130— 140	>140	<90	90— 100	100— 110	110— 120
1. Alba	—	2	2	2	2	—	1	—	1	—	—
2. Arad	—	—	7	1	—	—	—	—	—	2	1
3. Argeș	—	—	1	2	1	—	1	—	—	—	2
4. Bacău	—	—	1	5	—	—	1	—	—	2	3
5. Bihor	3	—	1	2	2	—	—	—	—	2	1
6. Bistrița-Năsăud	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—
7. Botoșani	—	—	1	1	1	—	1	—	—	1	2
8. Brașov	—	—	2	4	3	—	—	—	—	1	—
9. Brăila	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	1
10. Buzău	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
11. Caraș-Severin	—	1	3	—	3	—	1	1	—	—	—
12. Cluj	—	—	3	2	1	—	—	—	1	3	1
13. Constanța	—	—	—	2	3	3	—	—	—	1	1
14. Covasna	—	1	2	—	—	1	1	1	—	1	—
15. Dîmbovița	1	—	1	2	—	1	1	—	—	8	3
16. Dolj	—	—	3	1	1	—	—	—	—	4	—
17. Galați	—	—	—	2	1	1	—	—	—	1	2
18. Gorj	—	—	2	1	—	—	2	—	—	3	—
19. Harghita	—	—	5	—	—	3	1	—	2	1	—
20. Hunedoara	—	1	3	5	1	1	1	3	4	—	—
21. Ialomița	—	—	—	—	3	—	1	—	—	1	—
22. Iași	—	—	—	1	2	1	—	—	—	—	1
23. Ilfov	—	—	—	1	2	—	1	—	—	2	2
24. Maramureș	—	1	1	2	1	1	1	—	—	4	1
25. Mehedinți	—	1	2	—	—	2	—	—	—	—	2
26. Mureș	—	—	—	3	2	1	—	—	—	2	—
27. Neamț	—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	3
28. Olt	—	—	1	1	1	1	1	—	—	2	1
29. Prahova	—	—	4	5	3	2	—	—	—	—	7
30. Satu Mare	—	—	—	2	1	1	—	—	—	1	—
31. Sălaj	—	—	1	2	—	—	1	—	—	—	—
32. Sibiu	—	1	1	4	1	—	—	—	1	3	1
33. Suceava	—	—	2	4	1	—	1	—	—	—	3
34. Teleorman	—	—	1	1	2	1	—	—	2	2	2
35. Timiș	—	—	4	2	—	—	—	—	—	—	1
36. Tulcea	—	—	1	1	2	—	1	—	—	—	—
37. Vaslui	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—
38. Vâlcea	—	—	3	3	1	—	1	—	—	—	1
39. Vrancea	—	—	1	2	1	—	1	—	—	2	—
40. București	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1
TOTAL	4	8	60	74	46	23	21	5	11	51	43

Carei and Criș plains, falls are not so dramatic (hardly ever below 10.0%). Steady development of and specialization in vegetal crops (cereal plants, hemp, sugar beet, vegetables) over specific areas, alongside with cattle breeding and fruit-growing are contributing to the territorial stability of the active population. Decrease due to village migration runs below 10.0% (Batăr, Husăsău de Tinca, Tinca — Bihor county; Socodor, Beliu, Cermei — Arad county). The low natural growth (between 2.0 and 5.0% inhabitants) could not compensate for migration, and this is further mirror-

1976 (1966-199)

ges			villages							Total of administrative units
120-130	130-140	>140	<90	90-100	100-110	110-120	120-130	130-140	>140	
—	—	—	13	32	19	2	—	—	—	76
1	—	—	12	34	17	—	—	—	—	75
4	—	—	1	15	53	19	—	—	—	99
1	—	—	2	13	33	20	4	2	—	87
—	—	—	8	43	26	4	1	2	—	95
—	—	—	1	11	28	12	1	—	—	57
—	—	—	1	15	33	17	—	—	—	73
—	—	—	3	18	16	5	—	—	—	52
—	—	—	1	10	26	1	1	—	—	43
—	—	—	3	22	47	8	1	—	2	85
—	—	—	18	42	8	—	—	—	—	77
—	—	—	10	28	21	10	—	—	—	80
2	—	—	2	17	16	4	3	2	1	57
1	—	—	3	10	14	2	1	—	—	38
—	—	—	1	5	40	12	—	—	—	75
—	—	1	2	42	42	4	—	—	—	100
2	—	—	2	18	25	5	1	—	—	60
—	—	—	1	13	36	10	—	—	1	69
—	—	—	4	12	26	4	—	—	—	58
1	—	—	14	27	7	—	1	—	—	69
—	—	—	4	20	22	7	1	—	—	59
2	1	1	1	2	28	37	9	1	2	89
—	—	—	5	24	57	29	6	—	—	129
—	—	—	1	9	36	10	1	—	—	69
—	—	—	11	30	12	2	1	1	—	64
2	1	—	8	33	40	2	3	—	—	97
1	—	—	3	6	34	19	4	—	—	74
—	—	—	—	18	64	11	—	—	—	101
2	—	1	4	8	30	31	2	—	1	100
—	—	—	6	18	22	9	—	—	—	60
—	—	—	2	30	22	—	—	—	—	58
—	—	—	8	16	19	4	1	1	1	62
—	—	1	—	2	39	39	5	—	1	98
—	—	—	4	37	33	4	—	—	—	89
—	—	2	15	37	18	2	1	—	—	82
—	—	—	2	11	23	7	—	—	—	48
—	—	—	1	18	35	16	1	—	—	75
—	—	—	—	14	50	13	—	—	—	86
—	—	—	—	5	39	11	2	—	—	64
3	4	3	—	—	—	—	—	—	—	13
22	6	9	177	775	1156	382	51	9	9	2942

red in the sharp decline of the rural population. Intensive modernization and development of agriculture, which will bring about a substantial rise in the population's income, as well as improvement of the highway network which will facilitate daily commutation, are liable to regulate natural growth and stabilize the active population.

The Western hill area (Crişana Hills, Lipova plateau, Tirol Hills), which is characterized by a mixed economy (cattle-breeding, fruit-growing), recorded top population decreases. A particular sharp fall was found

in the Lipova plateau, where the village population dropped by 15.0 and 30.0% inhabitants over 1966–1976. (Șislarovă, Bata—Arad county, Bogda, Brestovă, Secaș, Bara—Timiș county) on account of both a very low annual natural growth (between +5.0 and +15.0) and a very strong migration movement.

*The depressions in the south and east of the Transilvania Plateau* (Făgăraș, Homoroad, Baraolt), characterized by a prevalingly low annual natural growth in the village (between 0.2 and 4.2%) and less sharp migration rates register lower population falls (between 2.0 and 8.0% inhabitants). Agriculture is the main occupation in the area, where oats and potatoes are the major crops. Since agricultural works are few there is excess of labour force, which accounts for a greater number of villagers from Homorod, Cața, Șercaia, Părau — Brașov county; Aita Mare — Covasna county, being permanently or seasonally engaged in forestry works and thus migrating to mountain areas. At the same time, the steady population decline is also due to the migration of the male population to the timber works at Sovata, Odorheiu Secuiesc or to the chemical plants at Făgăraș and Victoria. Development of cattle-breeding, given the rich natural pastures and hayfields, as well as revival of traditional trades could contribute to the employment of the excessive local labour force and to the stabilization of the population.

*Growth areas* are characteristic of *medium-sized* (50,000–100,000 inhabitants), *big* (over 100,000) and *small* (below 50,000) towns, which are steadily developing their economic activity, thus drawing in a large part of the population.

*Medium-sized towns* (Reșița, Piatra Neamț, Suceava, etc.) have been constantly drawing in the labour force within the last 10 years. Their rapid development has entailed a 20.0% and 50% population rise, as a result of stimulating traditional industrial activities (Reșița) and of creating new branches in the years of socialism (Piatra Neamț), which drew in skilled labour. That would explain the positive migration rate recording annually 20.0‰ to 30.0‰ increases. Moreover, some of these centres (Reșița, Piatra Neamț), by enhancing their own economic activities and those of the neighbourhood have come to be surrounded by a well-developed economic area, which can accommodate a large number of newcomers willing to settle down there. The highly positive migration growth rate in medium towns is also due to their infrastructure of roads, railroads, buildings, etc. which favoured the rapid development of industry and of cultural activities.

*Large cities* (București, Cluj Napoca, Timișoara, Iași, Brașov, Constanța, Ploiești, Arad, Tîrgu Mureș, etc.) and their suburban areas were still drawing in the rural population on account of their economic development; however, absolute growth rates were lower due, on the one hand, to the existing local labour force and on the other, to the policy of rational territorial distribution of productive forces which emphasized the need for the priority development of economically less developed areas.

*Small towns*, too, have some notable characteristics. Some of them (Bistrița, Iași), developing the industrial sector, were able to







absorb the migrating labour force (annual values are fairly high : Vaslui — 37.3 ‰, Bistrița — 32.0 ‰, etc.). This accounts for the natural growth (between 12.0 and 26.6 ‰ inhabitants, annual mean values), and for the high absolute growth over the last decade. Other small towns did not attract so much the labour force, since economic activities have little developed e.g. balneo-climatic resorts (Slănic Moldova, Ocnele Mari, Techirghiol, Călimănești) whose population is increasing at a slow pace (between 6.0 and 16.0 ‰ inhabitants) as a result of negative migration values (between — 2.0 ‰ and — 11.0 ‰ annual means). Some other small towns in Moldova (Darabani, Săveni, Huși, Negrești, etc.) also registered relatively small rises (between 5.0 ‰ and 10.0 ‰) due mainly to their present economic development and limited job opportunities. Territorial population balance and stabilization of the labour force will be achieved only by strongly developing the towns, by setting up new economic, especially industrial, units in the respective areas, alongside with socio-cultural and urban establishments.

High population increases were recorded in the rural areas as well; the following geographical zones are characterized by a spectacular population rise over the last decade: the Jijia depression, the Subcarpathians between the Dîmbovița and the Buzău and the Subcarpathian area between Moldova and Șușița—Zăbrăuț.

In the Jijia depression increases between 10.0 and 20.0 ‰ were prevailingly scored over the analyzed period. The relatively high human potential of villages falling into this category (Copălcău, Albești, Hlipiceni, Todireni — Botoșani county; Plugari, Focuri, Coarnele Caprii, Belcești — Iași county) stems from a high population density, due to high natural growths (between 18.0 and 24.0 ‰ inhabitants/year). The present agricultural economic structure, lacking diversification, could not absorb the steadily rising labour force. Moreover, mechanization of agricultural works contributes to the release of the excessive labour force, which migrates to other areas, leaving the native village in search of new jobs opportunities. The steady trend to migration and employment elsewhere is not only a result of the delayed and slow pace of industrialization but especially of a very high natural growth rate and population denseness.

The socio-economic development of the Jijia depression will create new jobs in other fields than agriculture, contributing thereby to long-term development of non-agricultural activities, bridging gaps and eliminating disparities between economic branches. At the same time, modernization of agriculture and improvement of the incentive system in agriculture will gradually reduce job migration to distant areas.

Moreover, the process of locality planning which is under way will engender the local labour excess, thus reducing migration.

*The Subcarpathian area between the Dîmbovița and the Buzău* recorded a high rural population denseness as a result of the relatively high annual means of natural growth between 10.4 and 13.1 ‰, which exceed the all-country annual mean (9.9 ‰ inhabitants); it is also characterized by a higher rise of the rural population (between 10.0 and 20.0 ‰ inhabitants). Village migration from the area is generally low, ranging from — 4.0 and — 5.0 ‰ inhabitants. Commutation is a common phenomenon, as there are many urban centres and well-developed industrial zones in the

neighbourhood which are strongly drawing in the rural population. The area between the Teleajen and the Buzău, rather remote from communication routes, recorded a lower total population increase over the analyzed period (below 10.0%). The specific agricultural occupations, fruit-growing and cattle-breeding, do not succeed in totally employing the local labour force. Therefore work migration to the big adjoining urban centres (Ploiești, Tîrgoviște, etc.) or to distant cities (București) is quite common and is generally followed by definitive settlement in the new area. The attraction of the well-developed industrial Prahova Valley zone is so strong that even vine-growing villages (Ceptura, Gura Vadului, Săhăteni, Pietroasele), etc., which in their turn are drawing in the labour force from the neighbouring areas, have recorded a slow rise, as compared to 1966 (between 0.7 and 6.6% inhabitants); this is a direct consequence of a low natural growth (between a mean value of 1.9 and 9.9‰ inhabitants), and of a negative migratory balance.

*The Subcarpathian area between Moldova and Suceava-Zăbrăuț* is characterized by a low population increase (between 7.9 and 15‰ inhabitants) as they exert poor attraction on the agrarian economy of the Subcarpathian depressions (Neamț, Cracău-Bistrița, Tazlău — Cășin, etc.) which do not succeed, under present development conditions, to employ all the existing labour force. Consequently, a large number of highland villagers go to forestry works in the mountain area. At the same time, the impetuous industrial development of towns and the steady urbanization process, under way, were leading factors in drawing in the bulk of the active rural population to urban settlements. As a consequence, the population growth is low on account of a high migratory balance. Further development of cattle-breeding—the traditional occupation—alongside with the extension of fruit-growing and creation of special units for turning them to account may result in the stabilization of the population, thus reducing gradually work migration to distant areas. Besides, the development of ancillary off-season agricultural activities would put to good uses the resources provided by cattle-breeding and the rich forests and employ the existing labour force being, at the same time, highly lucrative.



The foregoing discussion pointed to the fact that areas of population decrement generally correspond to rural zones, characterized by a less-diversified agrarian economy; consequently, a large number of active young persons — especially men — will move to urban centres to find employment in non-agricultural branches, which leads to the devaluation of the labour force as there remains mostly an elderly population in the village.

The areas of population increase are characteristic of the urban environment, where the industrial upsurge drew in a large number of newcomers, and of the rural environment, too, where agricultural branches of high economic efficiency have been developed (vine, vegetables and other cultures) as well as non-agricultural sectors liable to employ the active population; rural areas with very high natural growth compensate for migration.

Received February 20, 1978

*Laboratory for human geography  
Institute of Geography  
București*

# LE COMMERCE EXTÉRIEUR DE LA ROUMANIE AU COURS DU DERNIER SIÈCLE\*

ALEXANDRA GHENOVICI, SORINA VLAD

**Romania's foreign trade over the last century.** Over the last century Romania's foreign trade has developed in several stages, in close correlation with the political, social and economic conditions. After the Second World War, in parallel to the large-scale economic and socio-cultural development, deep changes have occurred in Romania's foreign trade. Essential modifications affected both its structure and the geographical area. As compared to the former periods, when Romanian foreign trade consisted, in the main, of cereals and oil, exports have been diversified concentrating on highly processed products of the machine-building industry, chemical industry etc. Imports include, for the most part, wares, machines, equipment, transportation means and fuel covering 60—70% of Romania's total imports.

The foreign trade volume rose from 2.7 thousand million lei currency in 1950 to 60.8 thousand million lei in 1976. A sharp increase was recorded by exports (almost 24 times), as against imports (20.7 times).

Romania's economic policy of collaboration and cooperation with all the countries of the world and of active participation in the international division of labour has considerably enlarged the geographical area of foreign trade: from 29 countries in 1950 to 140 in 1977. In 1976, 30% of the total foreign trade volume was carried out with developing countries.

In keeping with the policy of enlarging economic relationships with other countries, Romania is promoting new and varied forms of production and techno-scientific cooperation. In 1976, 30 joint production companies were carrying out their activity, while 44 production cooperation and specialization talks were in progress with partners from all continents.

Le développement de l'économie roumaine à un rythme toujours plus rapide, l'accroissement de la production industrielle et agricole, l'application sur une large échelle des conquêtes de la science et de la technique, la modernisation et le renouvellement des produits dans toutes les branches de l'activité ont contribué à l'intensification et à la diversification des relations économiques extérieures de la Roumanie. Sur la base de la politique économique stimulée avec beaucoup de persévérance, la Roumanie collabore et coopère avec tous les Etats du monde, participant de manière active à la division internationale du travail. Cela se matérialise par l'extension des relations de commerce extérieur de la Roumanie en 1977 à plus de 140 pays (par rapport à seulement 29 en 1950) et par l'établissement des rapports diplomatiques et consulaires avec 130 Etats (par rapport à 48 pays en 1960). En même temps, la Roumanie fait partie de plus de 40 organisations internationales ayant un caractère économique et financier. Le nombre d'Etats en cours de développement avec lesquels la Roumanie entretient des relations diplomatiques a augmenté à 100, ce qui

---

\* Communication présentée à la Session de communications de la Faculté de géologie-géographie, Université de București, consacrée à la célébration de l'Indépendance d'Etat de la Roumanie, les 6—7 juin 1977.

accroît les possibilités d'établissement d'importants échanges commerciaux et élargit leur aire de déploiement.

La conclusion d'accords économiques et de conventions de coopération économique et technico-scientifique avec un nombre important de pays a rempli un rôle déterminant dans le développement des relations économiques extérieures, créant ainsi un cadre favorable à l'amplification et à la diversification continues de ces relations.

#### DE L'HISTORIQUE DU COMMERCE EXTÉRIEUR DE LA ROUMANIE

Le commerce extérieur de la Roumanie a parcouru plusieurs étapes reliées aux événements politiques et sociaux-économiques.

*Au cours de la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle*, dans la période de l'union des Principautés et de consolidation de l'Etat, le commerce extérieur de la Roumanie a progressé d'une manière évidente. Tandis que, pendant longtemps, la Turquie bénéficiait de droits prioritaires sur la commercialisation des produits des Principautés Roumaines, l'aire des échanges commerciaux a commencé à s'élargir. Le traité d'Andrinople de 1829, qui a représenté un tournant dans l'histoire des peuples des Balkans, a permis la libéralisation complète du commerce sur le Danube et la mer Noire. En même temps, les détroits du Bosphore et des Dardanelles devinrent libres au commerce de tous les Etats. Ces libertés ont stimulé et accéléré le développement des relations commerciales avec d'autres Etats. L'abolition du monopole turc a permis l'entrée en concurrence sur le marché roumain de produits d'autres pays (Autriche, Angleterre, France), ce qui a provoqué une augmentation rapide du volume de marchandises destinées aux échanges. Cette concurrence a déterminé la baisse des prix des marchandises importées et l'accroissement des prix des marchandises autochtones, offertes en échange. La demande toujours plus grande des produits agricoles roumains sur le marché extérieur a provoqué une augmentation de la production de céréales. Ce développement a rendu nécessaire une vaste action de valorisation agricole d'importantes surfaces de terrains en friche ou utilisés simplement comme pâturages.

A la veille de la guerre d'indépendance, l'économie du pays était orientée vers la production des céréales et vers l'élevage du bétail. En 1873 le commerce extérieur totalisait 255,4 millions de lei or, l'exportation représentant 61,7 % (tableau 1).

Tableau 1  
Evolution du commerce extérieur \*

Année	Importations		Exportations		Total		Indices 1863 = 100
	milliers lei or	%	milliers lei or	%	milliers lei or	%	
1863	72 139	37,4	120 917	62,6	193 056	100,0	100,0
1873	97 867	38,3	157 570	61,7	255 437	100,0	132,3
1883	359 907	62,0	220 650	38,0	580 557	100,0	300,7
1893	430 489	53,7	370 651	46,3	801 141	100,0	415,0
1903	269 924	43,1	355 630	56,9	625 554	100,0	324,0
1913	590 013	46,8	670 705	53,2	1 260 718	100,0	653,0

\* Source : Encyclopédie de la Roumanie, 1943, IV, p. 464, 465.

L'exportation comprenait, en proportion de plus de 2/3, des céréales, surtout du blé et du maïs (81,9 % en 1871, 75,8 % en 1878). On exportait aussi de l'orge et du colza et plus tard des légumes et de la farine. Parmi d'autres produits que ceux provenant de l'agriculture, on exportait, en quantités réduites, du sel, du pétrole et du bois. L'importation comprenait des machines et différents produits ouvrés en métal, des produits textiles, des fruits, des boissons, etc. Il y a un siècle, l'aire géographique des relations commerciales était réduite à un nombre restreint d'Etats européens : Autriche, France, Allemagne, Italie, Russie, Turquie (figs 1 A et B).

La crise économique des années 1873—1877 a eu des répercussions aussi sur le pays, d'importants capitaux monétaires occidentaux ayant été retirés du marché roumain et une tendance de thésaurisation et de baisse des recettes de l'Etat s'étant produite. Certaines institutions bancaires, ayant subi de grandes pertes, ont été obligées de liquider. Pour le redressement de l'économie, la seule solution consistait dans la conquête de l'indépendance de l'Etat. Après 1875, l'Autriche-Hongrie a consolidé sa situation dominante sur le commerce extérieur roumain. En 1877<sup>1</sup>, du total de l'exportation de 141,1 mil. lei or, 63,8 % a été réalisé avec l'Autriche-Hongrie. Dans les décennies suivantes l'importance du commerce extérieur avec l'Autriche-Hongrie a diminué, d'autres Etats ayant commencé à y participer avec des pourcentages appréciables : l'Angleterre (42,2 % en 1892), la Belgique (54,5 % en 1902) à l'exportation, l'Angleterre (19,5 % en 1902), l'Allemagne (37,7 % en 1912) à l'importation.

Au début du XX<sup>e</sup> siècle la structure des marchandises destinées aux échanges et l'aire géographique des relations commerciales ont changé. En ce qui concerne l'exportation, on remarque un passage graduel de la prépondérance nette des céréales (80,9 % en 1882 ou 88,3 % en 1892) à une légère diversification par l'accroissement de l'importance de l'exportation de bois et de pétrole (tableau 2).

Tableau 2

Structure de l'exportation roumaine \*

Année	Total		dont %			
	milliers lei or	%	Céréales	bois	pétrole	divers
1882	244 730,2	100,0	80,9	2,1	0,7	6,3
1892	285 384,0	100,0	88,3	1,1	0,7	0,9
1902	374 819,2	100,0	78,1	5,2	0,1	6,6
1912	642 103,8	100,0	75,8	3,8	10,3	0,1

\* Source : Encyclopédie de la Roumanie, 1943, IV, p. 467.

Les conséquences économiques de la première guerre mondiale sur le commerce extérieur de la Roumanie ont été négatives. Par la fermeture des détroits des Dardanelles et du Bosphore, le commerce roumain avec

<sup>1</sup> La première année d'une longue période de deux décennies comprenant une balance commerciale déficitaire.

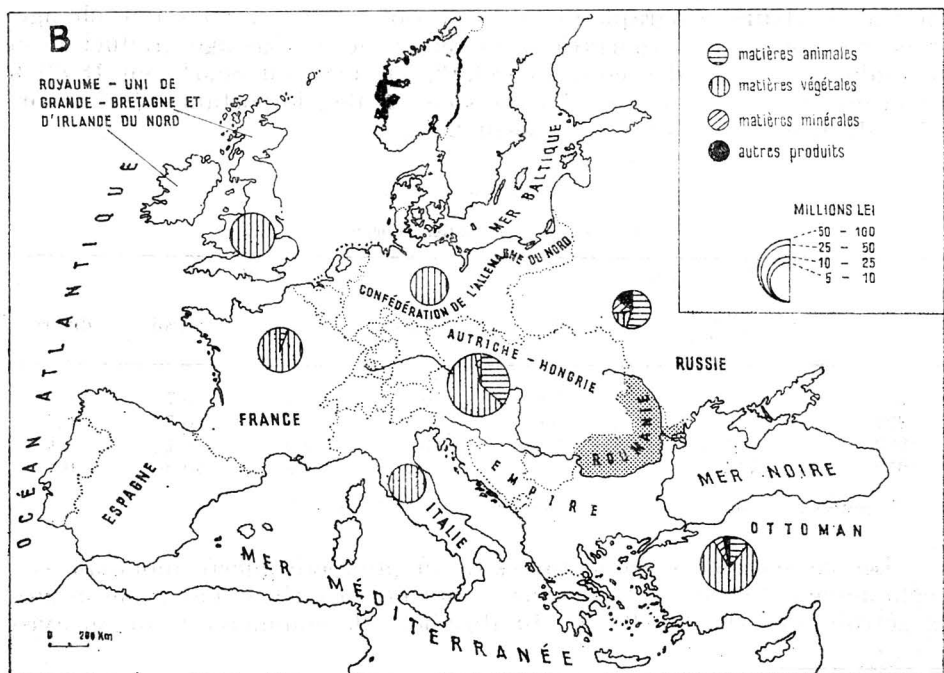
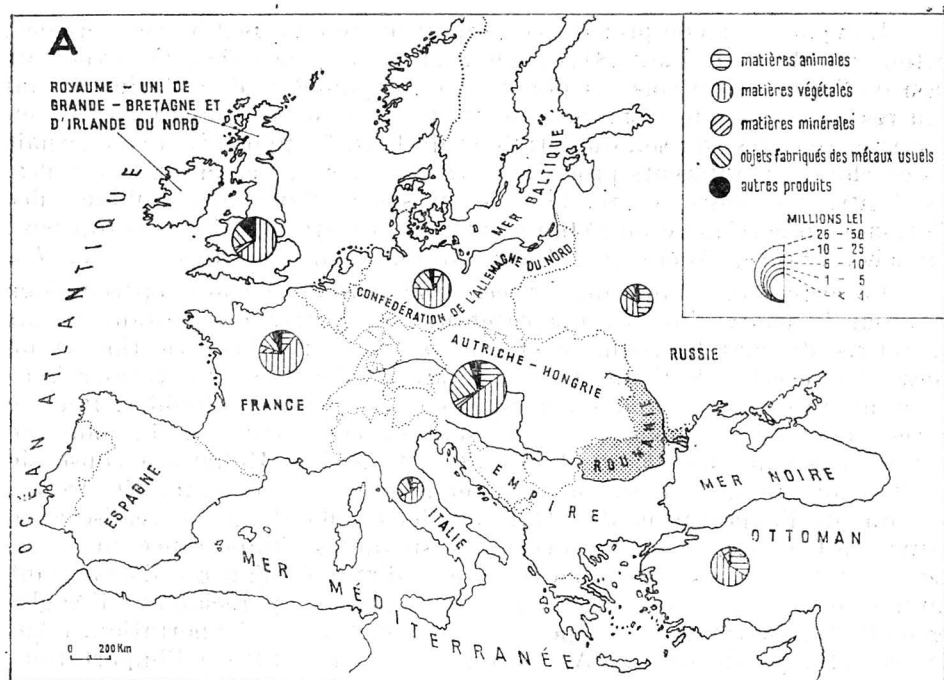


Fig. 1. — La répartition géographique du commerce extérieur de la Roumanie, en 1873.

A, Importation; B, Exportation

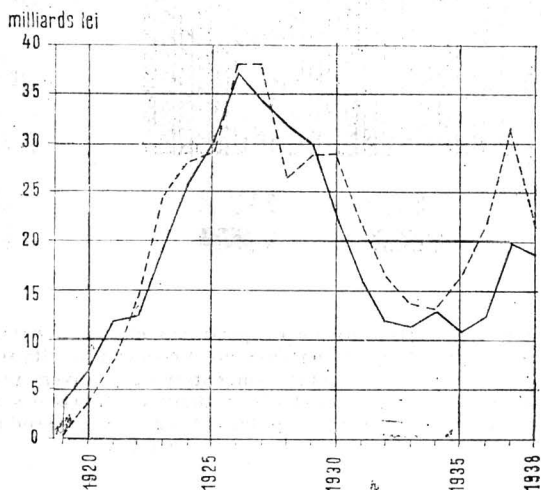


les pays occidentaux (qui absorbaient une grande partie de l'exportation) a été rendu impossible. Des relations commerciales n'ont été maintenues qu'avec les pays du centre de l'Europe. Ainsi, en 1915, l'Autriche-Hongrie et l'Allemagne ont totalisé 90,4 % de l'exportation et 54,8 % de l'importation. Dans ces conditions, le volume du commerce extérieur de la Roumanie a diminué sensiblement (de 1,3 milliards de lei en 1913 à 903,1 millions de lei en 1915).

Au cours de la période d'entre-deux-guerres, le commerce extérieur de la Roumanie a été puissamment influencé par la situation politique, économique et financière de l'Etat. Les mesures de redressement de l'économie au cours des premières années d'après guerre, l'institution d'un contrôle rigoureux des échanges avec l'étranger, la prohibition de l'importation de marchandises de luxe et l'adoption d'un régime d'autorisations pour les marchandises de moindre nécessité, l'application de taxes à l'exportation, la dépréciation monétaire extérieure auxquelles se sont ajoutées quelques années de faible production agricole, ont entravé le développement du commerce extérieur. La période d'entre les deux guerre mondiales, puissamment marquée par l'existence de crises économiques, se caractérise par une fluctuation du commerce extérieur avec une tendance d'augmentation, spécialement à l'exportation, au cours des années 1927 et 1937 (fig. 2). Au cours des premières années d'après guerre,

Fig. 2. — L'évolution de l'importation et l'exportation, entre 1920 et 1938.

1, exportation; 2, importation.



l'exportation s'est orientée spécialement vers les produits immédiatement disponibles : céréales, bétail, bois, et l'importation vers les biens de consommation : tissus, confections, objets de cuir. L'exportation de produits pétroliers, relativement stationnaire au cours de la période de reconstruction d'après guerre (1920—1925), à cause des difficultés de transport<sup>2</sup>, s'est développée au cours des années suivantes en un rythme accéléré atteignant en 1933 un volume qui représentait plus de la moitié

<sup>2</sup> L'oléoduc Băicoi-Constanța n'a pu être utilisé que vers la fin de l'année 1919, avec une capacité de pompage fort réduite et le pont de Cernavodă n'a pu être réutilisé qu'en 1922. Le seul oléoduc qui fonctionnait était celui qui transportait du pétrole vers Giurgiu, mais avec une capacité de transport insuffisante.

(55,3%) de la valeur totale de l'exportation (fig. 3 B). La structure de l'importation, visiblement différente de celle de l'exportation, était orientée vers des produits industriels finis (machines et installations industrielles) et au cours de la seconde partie de la période aussi vers des matières premières et des produits semi-finis (métaux, minerais, textiles brutes) (fig. 3 A).

En 1938 l'exportation roumaine atteignait le chiffre de 21,5 milliards de lei et comprenait principalement des combustibles minéraux, du pé-

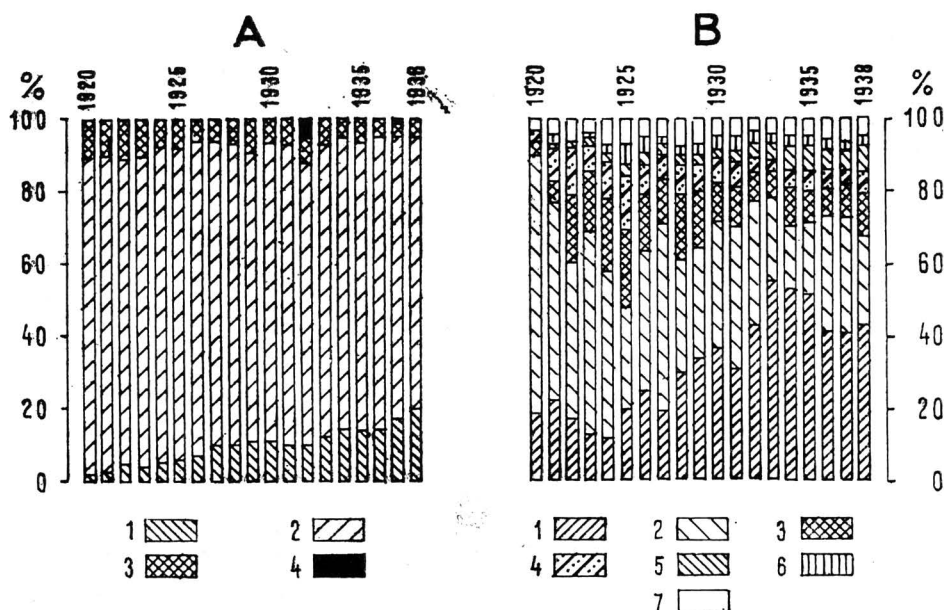


Fig. 3. — Structure de l'exportation et de l'importation, dans la période 1920-1938.

A. Importation : 1, matières premières et produits semi-finis ; 2, produits finis ; 3, produits alimentaires ; 4, divers produits.

B. Exportation : 1, pétrole et dérivés ; 2, céréales et dérivés de céréales ; 3, bois ; 4, animaux vivants ; 5, graines et légumes ; 6, produits animaux alimentaires ; 7, divers produits.

trole et des dérivés (43,2%), des céréales (24,4%) et du bois (11,4%), ces catégories de marchandises totalisant presque 4/5 de l'exportation totale. L'importation, d'une valeur de 18,8 milliards de lei, était dominée par des produits en métal ouvragé (56,2%) et des produits textiles (20,1%), qui représentaient plus de 3/4 de l'importation. L'aire géographique du commerce extérieur comprenait presque tous les Etats européens, parmi lesquelles l'Allemagne, la Tchécoslovaquie, l'Angleterre, la France, l'Italie, la Grèce et la Belgique participaient avec 77,3% à l'importation et avec 67,7% à l'exportation. En dehors du continent européen les relations commerciales étaient assez réduites et comprenaient des Etats tels l'Egypte, la Palestine, les U.S.A. (figs. 4 A et B).

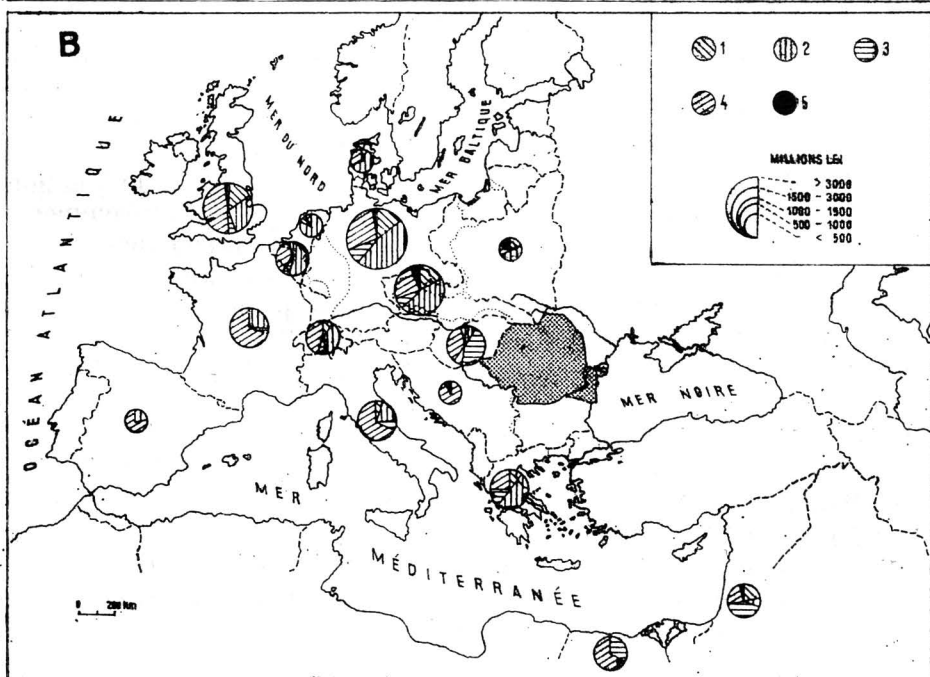
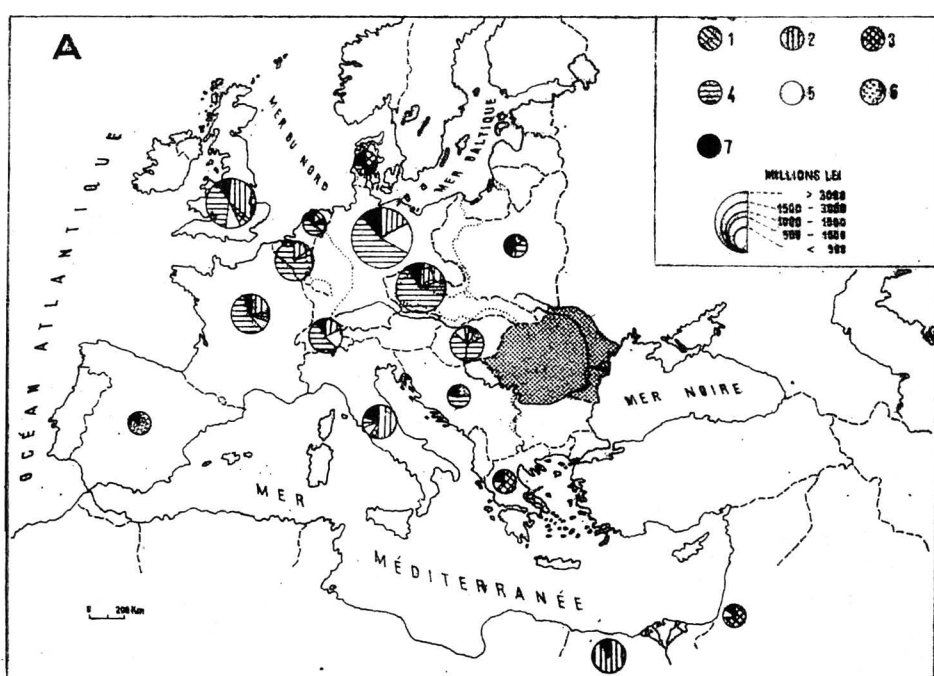


Fig. 4. — La répartition géographique du commerce extérieur de la Roumanie, par pays et principales marchandises, en 1938.

A. Importation : 1, animaux vivants et produits animaux ; 2, produits de l'industrie légère ; 3, fruits et produits de l'industrie alimentaire ; 4, métaux et produits métalliques ; 5, produits chimiques et médicaments ; 6, bois ; 7, divers produits ;

B. Exportation : 1, animaux vivants et produits animaux ; 2, céréales et produits végétaux ; 3, bois ; 4, textiles ; 5, divers produits ;

## PROBLÈMES DU COMMERCE EXTÉRIEUR ACTUEL

Après la seconde guerre mondiale, parallèlement à la vaste action de développement économique et social-culturel du pays, le commerce extérieur de la Roumanie a subi de profondes transformations. L'instauration en 1949 du monopole d'Etat sur ce secteur de l'économie, a permis de jeter les bases de l'amélioration continuelle de la structure de l'importation et de l'exportation, par une nouvelle orientation et un approfondissement de la collaboration économique multiforme. Ainsi, au cours du dernier quart de siècle, le commerce extérieur de notre pays s'est continuellement et puissamment développé, la tendance étant vers la réalisation de l'équilibre de la balance commerciale. Il a augmenté de 2,7 milliards de lei devises en 1950 à 60,8 milliards de lei devises en 1976, c'est-à-dire qu'il s'est accru de plus de 22 fois. Au cours de la période 1965—1976 la valeur du commerce extérieur roumain a quadruplé et l'aire géographique des relations commerciales s'est, en même temps, élargie<sup>3</sup> (Fig. 5).

Mais, la plus grande dynamique s'est produite en 1970, par suite de l'intensification et de l'extension des relations commerciales de la Roumanie sur la base du principe conséquent d'amplification de la participation de la Roumanie au circuit mondial des valeurs matérielles. Ainsi, le rythme moyen annuel d'accroissement du volume du commerce extérieur a augmenté de 9,9% au cours du plan quinquennal 1961—1965 à 11,9% en 1966—1970 pour atteindre au cours du quinquennal 1971—1975 18,4%. Ce qui est significatif c'est que le rythme moyen annuel d'accroissement du commerce extérieur au cours de la période 1971—1976 (17,7%) est supérieur à ceux concernant le revenu national (11,1%) et la production globale industrielle (12,7%). Le développement plus accéléré du commerce extérieur de la Roumanie, en comparaison avec celui du commerce international, a accru la participation de notre pays au commerce mondial de 0,37% en 1950 à 0,60% en 1975<sup>4</sup>. En même temps, le volume du commerce extérieur de la Roumanie, calculé par tête d'habitant a augmenté de 28,5 dollars en 1950 à 503 dollars en 1975, ce qui place toutefois notre pays (en prenant en considération cet indicateur), à la suite des pays capitalistes développés et de certains pays socialistes européens<sup>5</sup>.

**L'importation.** En 1976 le volume de l'importation s'est élevé à 30,3 milliards de lei devises, étant de 20,7 fois supérieur à celui de 1950 et de 4,7 fois supérieur à celui de 1965. L'importation roumaine de marchandises a pour caractéristique principale la prépondérance des groupes de marchandises « machines, outillage, moyens de transport » et « combustibles, matières premières minérales, métaux » qui, constamment, par-

<sup>3</sup> En 1976, outre les pays indiqués à la figure 5, la Roumanie a entretenu des relations économiques avec encore 62 pays.

<sup>4</sup> Ion Pătan, *Participarea activă a României la viața economică internațională. Conjunctura economiei mondiale*, 1977, p. 4.

<sup>5</sup> *Progresul economic în România 1877—1977*, Editura politică, București, 1977, p. 633.



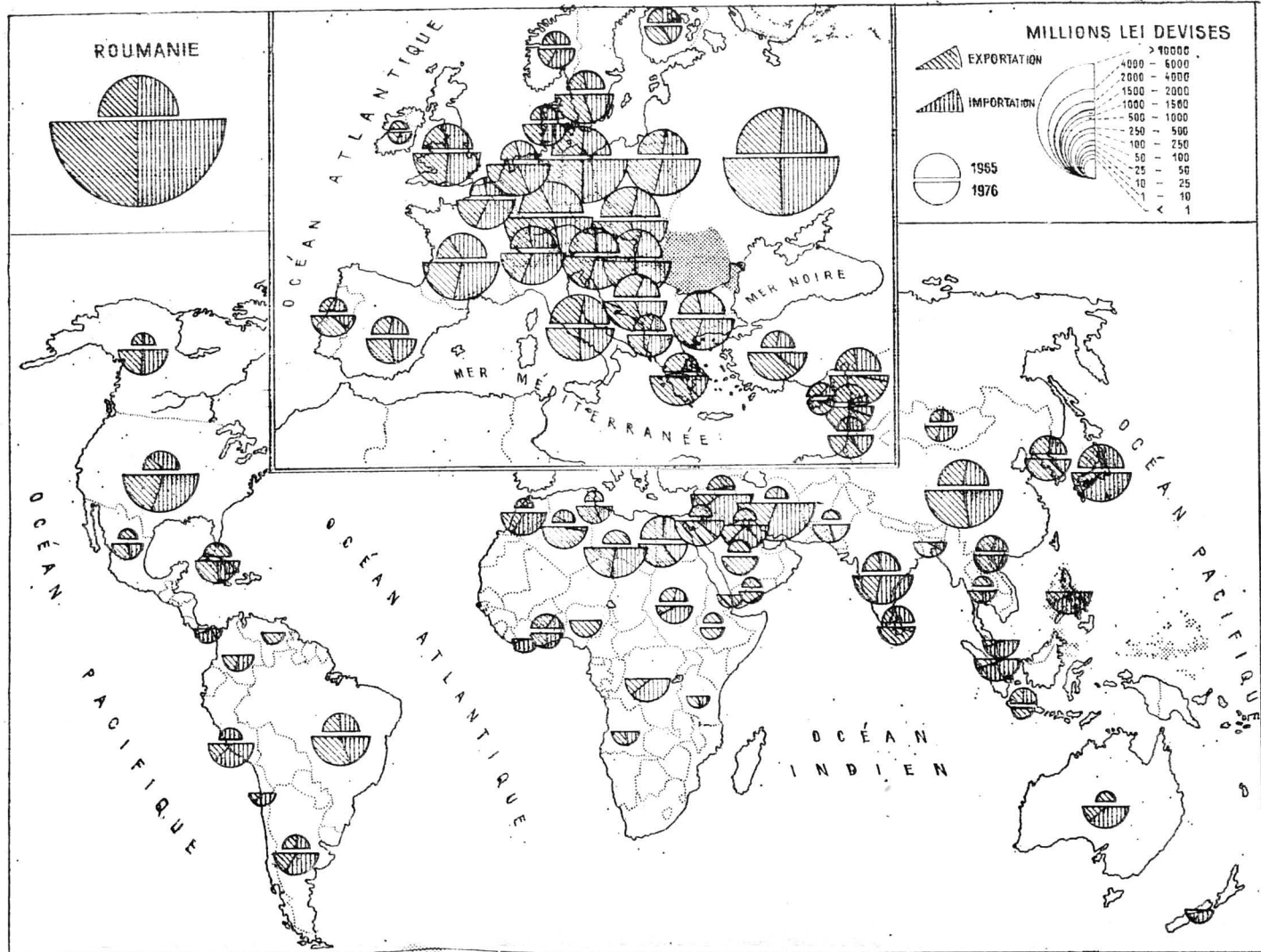


Fig. 5. — La répartition géographique de l'importation et de l'exportation par principaux pays, en 1965 et 1976.

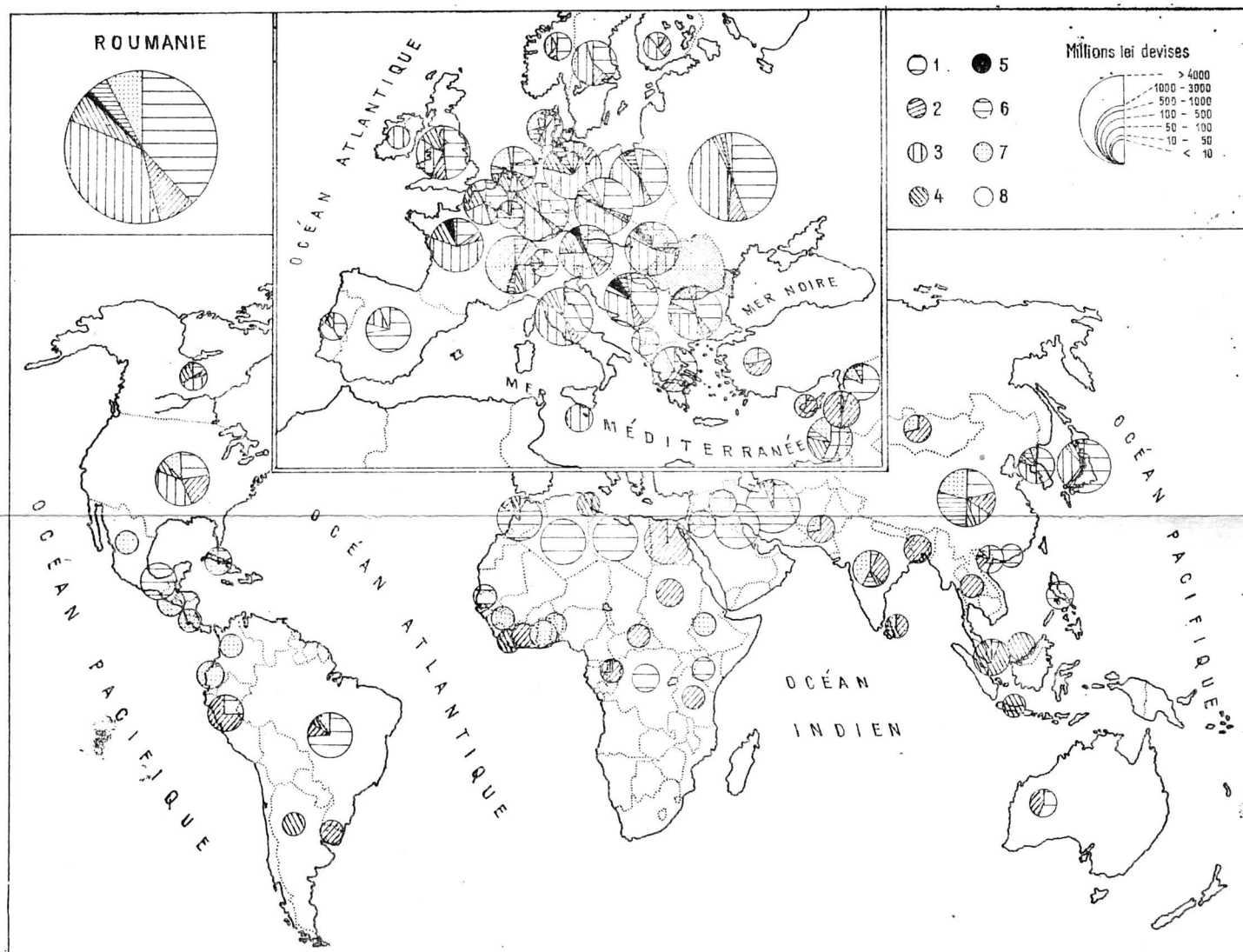
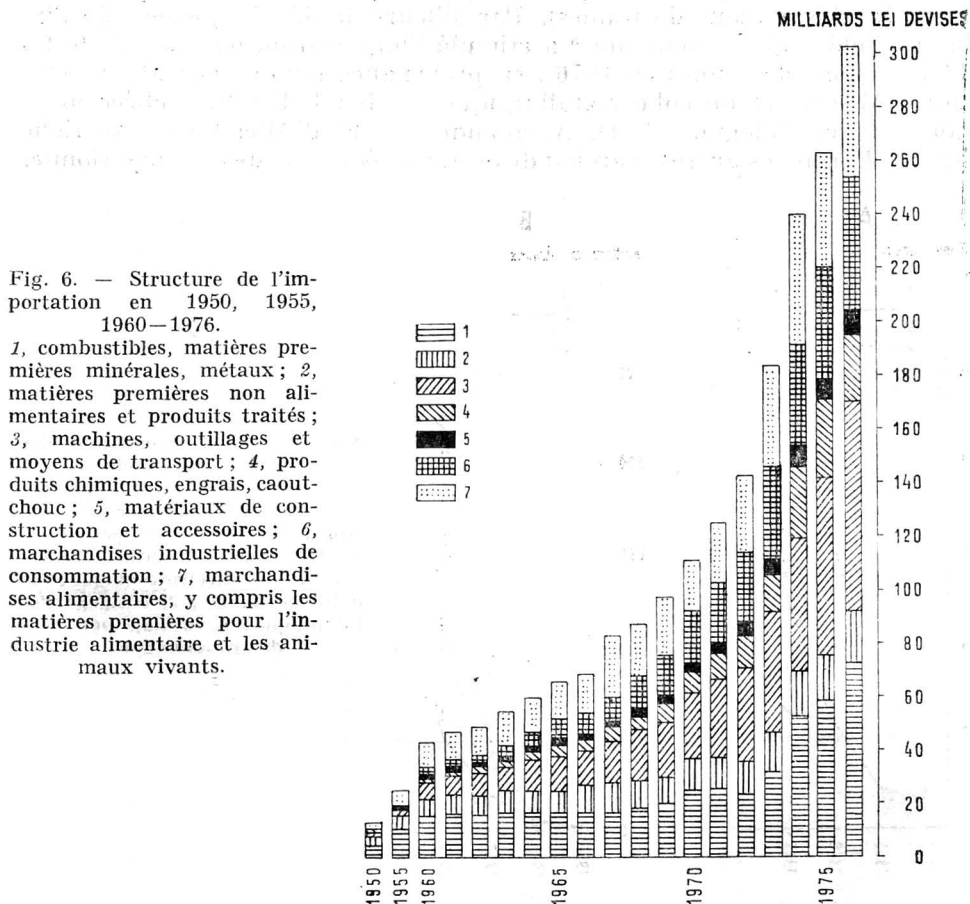


Fig. 7. — La répartition géographique de l'importation, par principaux pays, en 1975.

1, combustible, matières premières minérales, métaux; 2, matières premières non alimentaires et produits traités; 3, machines, outillages et moyens de transport; 4, produits chimiques, engrais, caoutchouc; 5, matériaux de construction et accessoires; 6, marchandises industrielles de consommation; 7, marchandises alimentaires y compris les matières premières pour l'industrie alimentaire et les animaux vivants; 8, divers produits.

ticipe chaque année avec 60—70% à l'importation totale (fig. 6). Cette caractéristique a été imposée par le processus d'industrialisation du pays, ce qui a exigé d'importants investissements nécessaires au développement et à l'équipement moderne de l'économie nationale. Dans les conditions dans lesquelles le volume des fonds fixes, mis chaque année en fonction, augmentent continuellement, la Roumanie couvre actuellement, de sa propre production, approximativement 70% des investissements néces-



saires en machines et outillage. La structure de l'importation de ces produits s'est modifiée; ainsi, au cours de la dernière décennie elle s'est orientée surtout vers les produits de haute complexité que la production intérieure ne couvre pas encore. Il faut remarquer que l'industrie de construction de machines est devenue, elle même, exportatrice de produits, le degré de couverture des importations, pour ces marchandises, par des exportations, ayant augmenté d'au-dessous de 10% en 1950 à plus de 70% en 1975.

L'aire géographique de l'importation de machines et d'outillage comprend surtout les pays socialistes et certains pays européens développés ainsi que le Japon, les U.S.A., le Canada (fig. 7).

Le développement de certaines branches et sous-branches, dans le cadre du processus d'industrialisation, a stimulé l'importation de « combustibles, matières premières minérales et métaux ». Quoique la production de pétrole du pays soit passé de 5,0 millions de tonnes en 1950 à 14,7 millions de tonnes en 1976, le développement de l'industrie pétrochimique a rendu nécessaire l'importation de pétrole. Celui-ci a été importé de certains pays comme l'Iran, l'Irak, le Kuwait, l'Algérie, etc. (en 1976, 8,5 millions de tonnes). Par ailleurs, le développement de l'industrie sidérurgique roumaine <sup>6</sup> a stimulé l'importation de minéral de fer (11,7 millions de tonnes en 1976), en provenance notamment d'U.R.S.S., Inde, Algérie, et de coke métallurgique — de : U.R.S.S., Tchécoslovaquie, Chine, Pologne, R. D. Allemande, R. F. d'Allemagne, Autriche (fig. 8). Parmi les autres marchandises importées nous devons mentionner

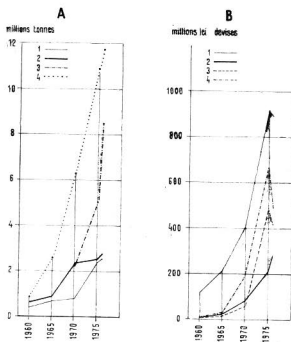


Fig. 8. — L'importation des principaux produits.

A. Matières premières : 1, houille ; 2, coke métallurgique ; 3, pétrole ; 4, minéral de fer.  
B. Outillages : 1, outillage énergétique et électrotechnique ; 2, outillage minier ; 3, outillage métallurgique ; 4, outillage pour l'industrie chimique.

les produits industriels de grande consommation, qui, malgré l'augmentation de leur volume de presque 7 fois au cours de la période 1950—1976, ont subi une sensible réduction de leur participation au volume total de l'importation, au cours de cet intervalle de temps, qui est tombé de 10% à 3,4%.

**L'exportation.** Le volume de l'exportation roumaine de marchandises, totalisant 30,5 milliards de lei devises en 1976, a subi une aug-

<sup>6</sup> L'industrie de la métallurgie ferreuse (y compris l'extraction des minerais ferreux) a augmenté en 1976 par rapport à 1950 de 292 mille tonnes à 2 855 mille tonnes.



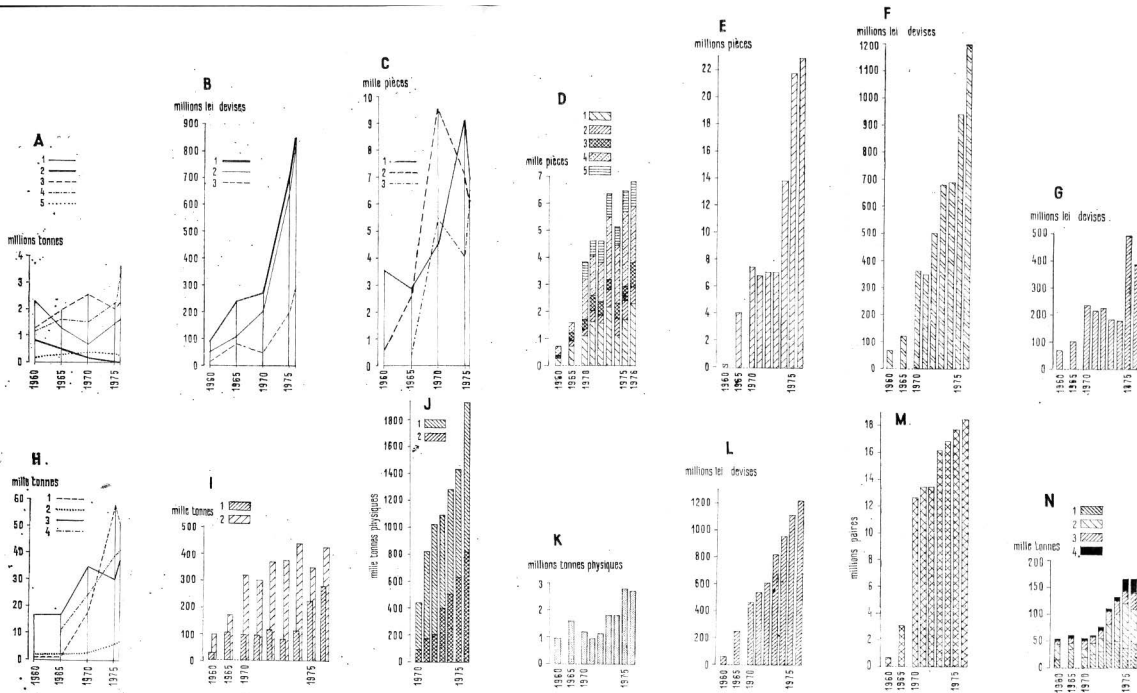


Fig. 9. — L'exportation des principaux produits.

Le développement de certaines branches et sous-branches, dans le cadre du processus d'industrialisation, a stimulé l'importation de « combustibles, matières premières minérales et métaux ». Quoique la production de pétrole du pays soit passé de 5,0 millions de tonnes en 1950 à 14,7 millions de tonnes en 1976, le développement de l'industrie pétrochimique a rendu nécessaire l'importation de pétrole. Celui-ci a été importé de certains pays comme l'Iran, l'Irak, le Kuwait, l'Algérie, etc. (en 1976, 8,5 millions de tonnes). Par ailleurs, le développement de l'industrie sidérurgique roumaine <sup>6</sup> a stimulé l'importation de minerai de fer (11,7 millions de tonnes en 1976), en provenance notamment d'U.R.S.S., Inde, Algérie, et de coke métallurgique — de : U.R.S.S., Tchécoslovaquie, Chine, Pologne, R. D. Allemande, R. F. d'Allemagne, Autriche (fig. 8). Parmi les autres marchandises importées nous devons mentionner

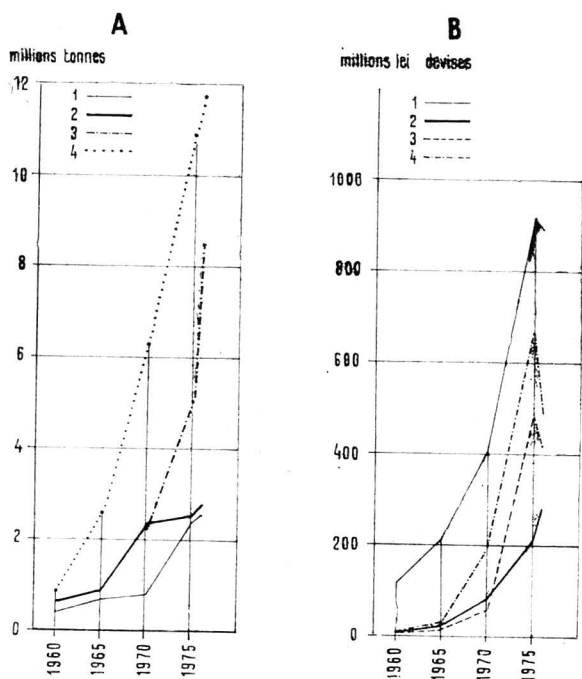


Fig. 8. — L'importation des principaux produits.

A. Matières premières : 1, houille ; 2, coke métallurgique ; 3, pétrole ; 4, minerai de fer.

B. Outillages ; 1, outillage énergétique et électrotechnique ; 2, outillage minier ; 3, outillage métallurgique ; 4, outillage pour l'industrie chimique.

les produits industriels de grande consommation, qui, malgré l'augmentation de leur volume de presque 7 fois au cours de la période 1950—1976, ont subi une sensible réduction de leur participation au volume total de l'importation, au cours de cet intervalle de temps, qui est tombé de 10% à 3,4%.

**L'exportation.** Le volume de l'exportation roumaine de marchandises, totalisant 30,5 milliards de lei devises en 1976, a subi une aug-

<sup>6</sup> L'industrie de la métallurgie ferreuse (y compris l'extraction des minerais ferreux) a augmenté en 1976 par rapport à 1950 12 fois et la production de minerais bruts s'est accrue de 292 mille tonnes en 1950 à 2 855 mille tonnes en 1976.

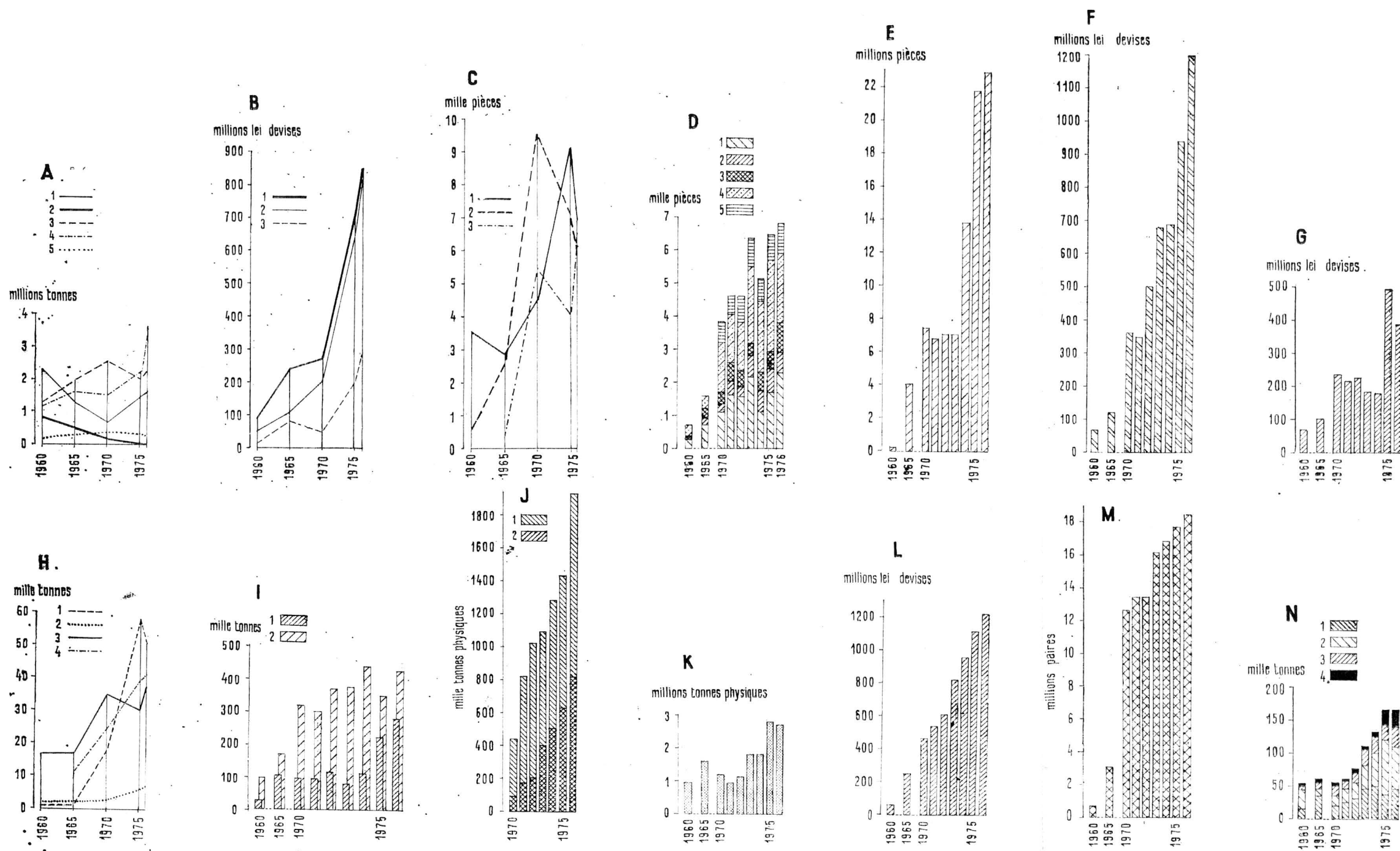


Fig. 9. — L'exportation des principaux produits.

A. Produits pétroliers : 1, essence; 2, pétrole; 3, gas-oil; 4, mazout; 5, huiles minérales;  
 B. Outillages : 1. machines, outillage et installations pour le forage et l'exploitation des sondes; 2, outillage énergétique et électrotechnique; 3, outillage pour l'industrie chimique.  
 C. Wagons et autovéhicules : 1, wagons de marchandises et wagons-citernes; 2, autocamions, autobasculés, autotracteurs; 3, autotourismes tout-terrain.  
 D. Broyeurs à copeaux pour les métaux : 1, tours; 2, fraises; 3, raboteuses; 4, machines à percer; 5, divers produits.  
 E. Roulements.  
 F. Tracteurs, machines et outillage agricole.

G. Bateaux et outillage naval.  
 H. Produits chimiques : 1, vernis et couleurs; 2, colorants organiques et synthétiques; 3, noir de fumée; 4, caoutchouc synthétique.  
 I. Soude : 1, caustique; 2, anhydre.  
 J. Engrais chimiques : 1, total; 2, urée granules.  
 K. Ciment.  
 L. Mobilier.  
 M. Chaussures de cuir.

N. Viande et produits de viande : 1, bœuf; 2, porc; 3, conserves; 4, divers produits.



mentation de presque 24 fois par rapport à celui de 1950 et de 4,6 fois par rapport à celui de 1965. Parallèlement au processus d'industrialisation du pays, la structure de l'exportation s'est modifiée en devenant plus variée et en s'orientant de plus en plus vers l'exportation de produits industriels finis dont la valeur comprend un grand degré d'usinage. On exporte des installations et de l'outillage pour l'industrie chimique et les raffineries, de l'équipement pétrolier<sup>7</sup> et minier, des installations et de l'outillage pour l'industrie énergétique et métallurgique, des tracteurs<sup>8</sup>, du matériel roulant pour chemin de fer, des automobiles de tourisme pour la ville et tout-terrain, des camions automobiles et des remorques pour autos, etc. (fig. 9). On a réalisé ainsi un accroissement de l'exportation de marchandises du groupe « machines, outillage et moyens de transport », de 53,1 millions de lei devises en 1950 à 7,8 milliards de lei devises en 1976 (fig. 10). On a augmenté en même temps l'importance de cette catégorie de marchandises dans le total des exportations, qui a passé de 4,2% en 1950 à 25,7% en 1976, cette catégorie représentant donc, actuellement, plus de 1/4 de l'exportation totale du pays. La deuxième catégorie de marchandises d'une importance semblable est représentée par le groupe « combustibles, matières premières minérales, métaux » (24,1% en 1976 par rapport à 33,7% en 1950) dans lequel on remarque les produits pétroliers (7,8 millions de tonnes en 1976) qui comprennent de l'essence, du gas-oil, du mazout, des huiles minérales.

Parallèlement au développement de l'industrie chimique roumaine — branche industrielle dont le rythme moyen annuel d'accroissement est des plus importants (20,6% au cours de la période 1951—1976) — a augmenté également l'exportation de produits chimiques de 1,7% en 1950 à 8,3% en 1976. La Roumanie exporte d'importantes quantités d'engrais chimiques, de produits contre les insectes et les animaux nuisibles, du caoutchouc synthétique, des médicaments, des résines synthé-

<sup>7</sup> La Roumanie est le deuxième pays du monde (après U.S.A.) (exportateur d'installations de forage, d'appareils contre les éruptions, agrégats servant à cimenter et à fissurer, équipements d'extraction, trépons, etc. réalisés à un haut niveau technique. L'installation F-320, un des types de base de la gamme d'installations roumaines de forage, détient le record de profondeur pour l'Amérique du Sud (5 300 m en Argentine) et l'installation 3 DH-400 pour l'Europe (8 000 m performance obtenue en R. D. Allemande en 1977). La Roumanie exporte 10 types d'installations de forage mises en action par des moteurs Diesel hydrauliques et Diesel électriques qui peuvent faire des forages entre 1 200 et 10 000 m de profondeur.

<sup>8</sup> En 1951 la Roumanie exportait deux types de tracteurs en deux pays. En 1976 elle exporte, dans presque 90 pays, 33 types de tracteurs (sur roues de 35—360 C.V. et sur chenilles de 45—180 C.V.) destinés aux travaux agricoles pour n'importe quelle culture et n'importe quelle configuration du terrain, ainsi que pour le transport routier, les constructions, la sylviculture. Les tracteurs roumains ont obtenu des médailles dans diverses foires internationales, parmi lesquels : le tracteur U 650 qui a obtenu la médaille d'or à Leipzig et d'argent à Budapest, le tracteur U 550 a reçu la médaille d'or à Agra-Merkleeberg (R.D.A.) et le « Trophée de la qualité » à Madrid et le TIH 445, un des plus récents produits réalisés, outillage complexe ayant de multiples utilisations, a obtenu la médaille d'or à Zagreb. La Roumanie exporte une large gamme de machines agricoles de divers types et destinés à de nombreux travaux spécifiques dans l'agriculture, la sylviculture et l'arboriculture. Le dernier agrégat perfectionné de cette gamme est la moissonneuse-batteuse C.P.-12, capable de travailler sur des terrains en pente dont l'inclinaison peut atteindre 22 degrés.

tiques, du noir de fumée, des vernis et des couleurs, des fibres synthétiques de la soude caustique et calcinée, etc., dans de nombreux pays (fig.11).

Dans le cadre de l'exportation totale, les « marchandises industrielles de large consommation » ont accru leur importance, passant de 1,3% en 1950 à 16,4% en 1976. La Roumanie exporte des confections, des cotonnades, des tissus de lin et de chanvre, des tricotages, des tapis, des chaussures en cuir, différents appareils d'usage ménager, etc., d'une valeur totale de 5 milliards de lei devises. Le groupe de marchandises de « matières premières d'origine végétale et animale, non alimentaires »,

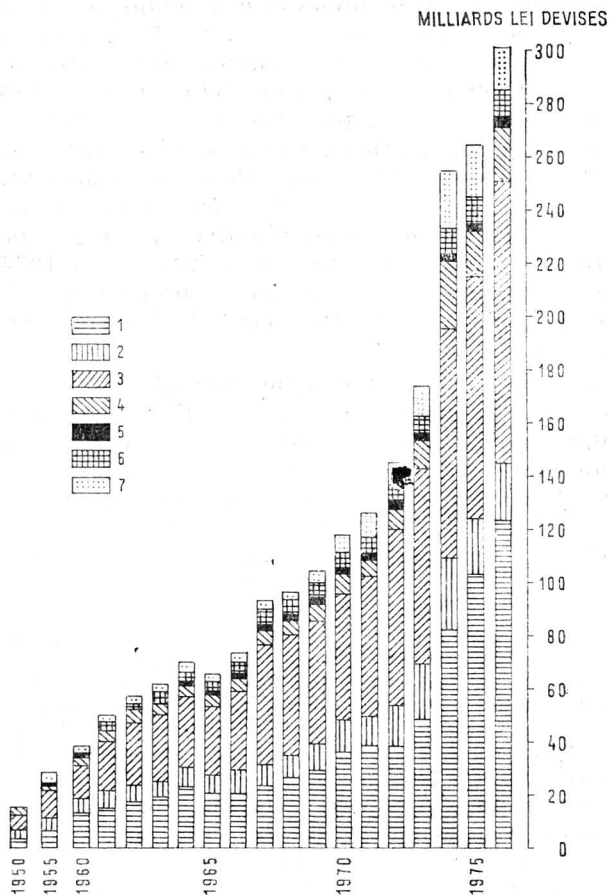


Fig. 10. — Structure de l'exportation en 1950, 1955, 1960—1976.

1, combustibles, matières premières minérales, métaux; 2, matières premières non alimentaires et produits traités; 3, machines, outillages et moyens de transport; 4, produits chimiques, engrais, caoutchouc; 5, matériaux de construction et accessoires; 6, marchandises industrielles de consommation; 7, marchandises alimentaires, y compris les matières premières pour l'industrie alimentaire et les animaux vivants.

a subi une baisse appréciable dans le cadre de l'exportation totale; cette catégorie a baissé de 28,9% en 1950 à 6,5% en 1976 et cela est dû à la réduction de l'exportation du matériel ligneux semi-ouvré qui a été remplacé par des produits ayant un degré plus élevé de transformation, spécialement par des meubles. L'importance des « matières premières destinées à la production de marchandises alimentaires » a également baissé de 11,6% en 1950 à 6,3% en 1976. Ces nouvelles orientations du commerce extérieur roumain ont modifié le rapport importation—exportation, dans

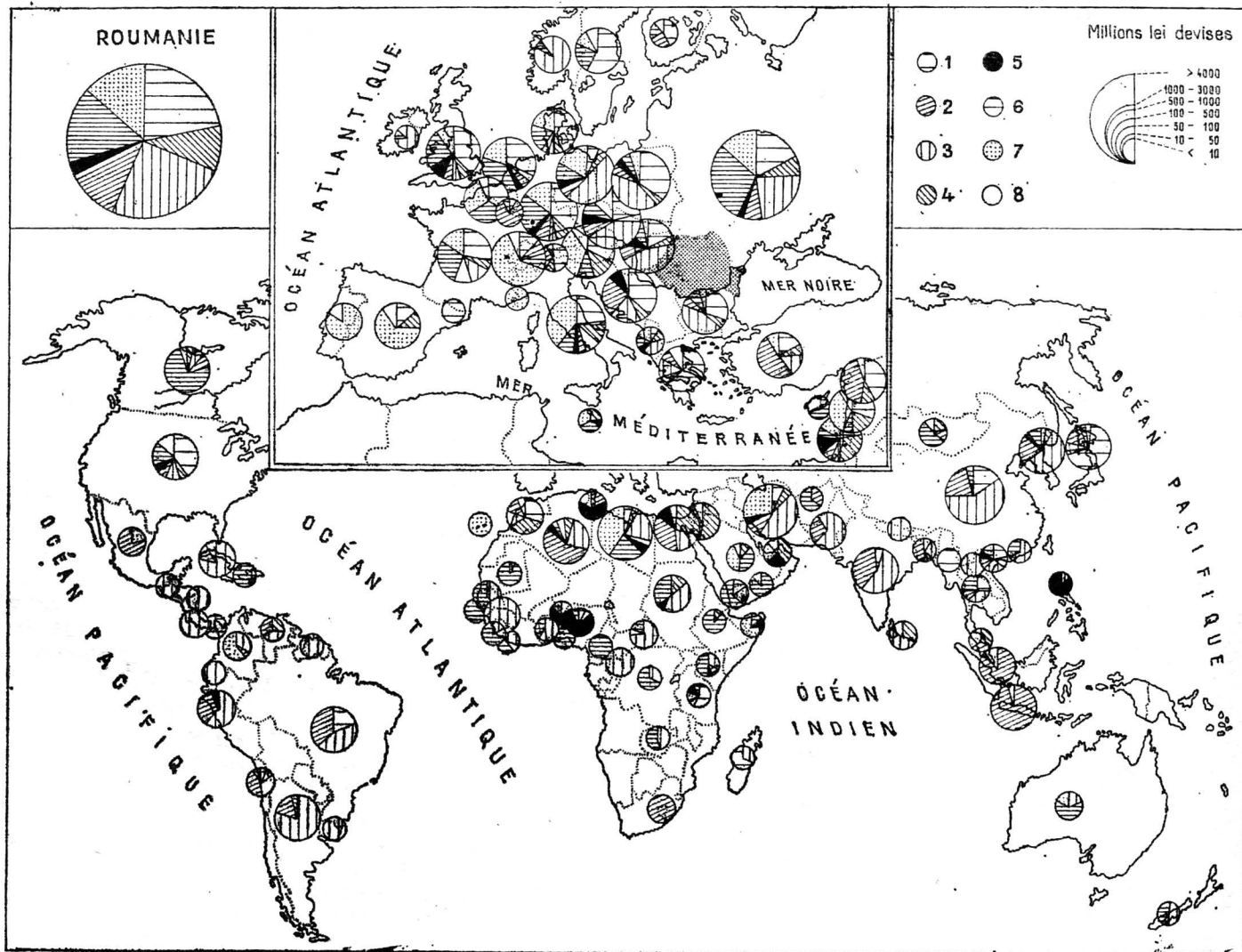


Fig. 11. — La répartition géographique de l'exportation par principaux pays, en 1975.

1, combustibles, matières premières minérales, métaux; 2, matières premières non alimentaires et produits traités; 3, machines, outillages et moyens de transport; 4, produits chimiques, engrais, caoutchouc; 5, matériaux de construction et accessoires;

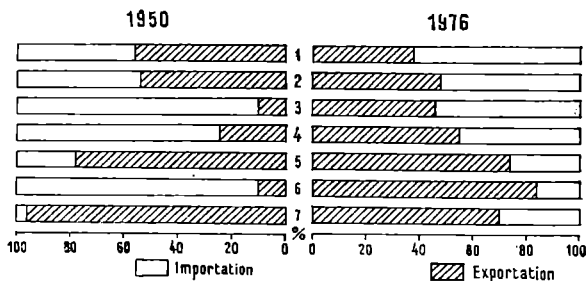
6, marchandises industrielles de consommation; 7, marchandises alimentaires, y compris les matières premières pour l'industrie alimentaire et les animaux vivants; 8, divers produits.

le cadre des grands groupes de marchandises, au cours de la période 1950—1976, dans le sens de l'accroissement de l'importance de l'exportation de marchandises finies et de l'importation de matières premières (fig. 12).

Conformément aux directives du XI<sup>e</sup> Congrès du Parti Communiste Roumain, le commerce extérieur continuera à s'accroître sensiblement. Il augmentera de 72—80% au cours du quinquennat 1976—1980

Fig. 12. — L'importance de l'importation et de l'exportation, par principaux groupes de marchandises, en 1950 et 1976.

1, combustibles, matières premières minérales, métaux; 2, matières premières non alimentaires et produits traités; 3, machines, outillages et moyens de transport; 4, produits chimiques engrais, caoutchouc; 5, matériaux de construction et accessoires; 6, marchandises industrielles de consommation; 7, marchandises alimentaires, y compris les matières premières pour l'industrie alimentaire et les animaux vivants.



par rapport à celui de 1971—1975, l'exportation jouissant d'une dynamique plus accentuée qui atteindra 75—80%. Comme structure, on préconise que la moitié du total de l'exportation roumaine soit représentée par des produits de l'industrie des constructions de machines et de l'industrie chimique.

*La répartition géographique.* Conformément à la conception politique économique en vigueur dans notre pays, qui prévoit le développement des échanges économiques et la coopération dans la production avec des Etats de tous les continents du monde, sans distinction du régime social, sur la base des principes du respect de l'indépendance et de la souveraineté nationale, de l'égalité en droits et de l'avantage réciproque, la Roumanie a élargi au fur et à mesure l'aire géographique de ses relations commerciales.

En 1960, alors que la Roumanie entretenait des relations avec 94 Etats, le commerce extérieur roumain s'effectuait, en proportion de 90%, avec les pays d'Europe et seulement de 10% avec les pays des autres continents (parmi lesquels en proportion de 8% avec les pays asiatiques). Actuellement, quand la Roumanie entretient des relations de commerce extérieur avec plus de 140 Etats, environ 30% de ces échanges se font avec des pays d'Asie, d'Afrique, d'Amérique, les relations commerciales avec les pays d'Europe ayant baissé à environ 70%.

Sur le premier plan des échanges commerciaux se trouvent les relations de commerce extérieur de la Roumanie avec les pays socialistes qui, au cours de l'année 1976, ont totalisé 27,8 milliards de lei devises (par rapport à 12,8 milliards en 1970), ce qui représente 45,7% du volume total du commerce extérieur roumain. Un volume important des échanges avec les pays socialistes est représenté par des produits du groupe machines et outillage, matières premières et produits semi-usinés, produits industriels nécessaires à la consommation, produits agroalimentaires, etc., qui enrichissent substantiellement, d'un quinquennat à un autre, la nomenclature des livraisons réciproques. L'amplification du volume des échanges



commerciaux est favorisée par les profondes transformations quantitatives et qualitatives survenues dans l'économie roumaine ainsi que dans les économies nationales des pays socialistes amis. Le principal partenaire est l'U.R.S.S. avec laquelle est réalisé plus de 1/6 (17,9% en 1976) du commerce extérieur de la Roumanie. Des proportions importantes, dans l'ensemble des relations économiques extérieures, sont également réalisées dans les échanges avec la R. D. Allemande (7,0%), la Pologne (4,5%), la Tchécoslovaquie (4,4%), la Hongrie (3,2%), etc. Parmi les pays socialiste des autres continents on remarque la R. P. de Chine qui en 1976 a participé avec 3,7%.

Parallèlement aux échanges de marchandises qui ont lieu avec les pays socialistes, une partie importante du commerce extérieur est réalisée avec les pays capitalistes développés (36,7 % du commerce total en 1975).

Les échanges avec ces pays ont augmenté au cours de la période 1950—1975 à un rythme annuel moyen de 17,5%. Les modifications survenues dans la structure de l'exportation dans les pays capitalistes développés, oriente celle-ci vers la livraison de produits provenant des branches industrielles de pointe, spécialement du groupe de machines, d'outillage, de moyens de transport. Parallèlement, est réduite l'importance de l'exportation de matières premières et de produits dont le degré d'usinage est bas. Dans la structure de l'importation provenant des pays capitalistes développés, l'importance des produits provenant du groupe de machines, outillage et moyens de transport a baissé (de 46,7% en 1950 à environ 1/3 en 1975) et a augmenté, en échange, celle des combustibles, des minerais et des métaux, des produits chimiques, des engrais et du caoutchouc et des matières premières nécessaires à la production de marchandises alimentaires (d'environ 1/5 en 1950 à plus de 50% en 1975). En 1976 la R. F. d'Allemagne (7,6%), l'Iran (4,0%), les U.S.A. (3,8%), la France (3,5%), l'Italie (3,2%), l'Autriche (2,6%), la Grande Bretagne (2,6%), la Suisse (2,2%), la Hollande (2,1%), la Libye (2,1%), etc., ont participé d'une manière significative au commerce extérieur de la Roumanie.

Dans les relations internationales de la Roumanie une place de plus en plus importante est occupée par les pays en voie de développement. Au cours de la période 1960—1976, les échanges commerciaux avec ces pays ont augmenté de presque 30 fois, les plus significatifs se produisant après 1970. Ainsi la participation de ces pays au volume total des exportations a passé de 4,5% en 1960 à 13% en 1970 et a atteint 21,3% en 1976. En même temps, la gamme des produits exportés s'est accrue, ceux-ci consistant surtout en produits des constructions de machines et des matériaux de construction nécessaires, premièrement, à la dotation de la jeune industrie de ces pays. L'importation comprend en plus de matières premières et de certains produits agricoles traditionnels, aussi des produits traités faisant partie des branches alimentaire, textile, chimique, etc.

*La coopération économique internationale.* Par sa politique de développement des relations économiques avec les autres états du monde, la Roumanie accorde une attention particulière à l'essor de la coopération économique et technico-scientifique internationale. Dans le cadre de ces formes, la tendance des échanges classiques de produits est complétée par des relations dans la sphère de la production et des services. L'activité

de coopération contribue, actuellement, à plus de 20% du volume total des échanges économiques de la Roumanie. Les formes modernes de coopération dans la production créent des relations à long terme entre les partenaires et facilitent l'allocation d'investissements dans la construction et l'utilisation des capacités de production. Du total des transactions de coopération conclues au cours de cette dernière décennie entre des entreprises roumaines et des firmes et organisations économiques étrangères, (à l'exception des sociétés mixtes), environ 80% représentent des coopérations dans la production.

La coopération dans la production est réalisée aussi bien dans un cadre bilatéral que multiple. Dans ce sens plusieurs pays socialistes d'Europe, parmi lesquels la Roumanie, participent à la construction en U.R.S.S. de plusieurs grands combinats : à Ust-Ilim (de cellulose), à Kiambaevsk (d'asbeste), à Kursk (de sidérurgie), à Orenbourg pour la valorisation des gisements de gaz, etc. Dans le cadre de la coopération bilatérale la Roumanie coopère avec les pays socialistes à la valorisation, par des efforts communs et dans l'intérêt réciproque, de certaines ressources naturelles : avec l'U.R.S.S. pour la production de minerai de fer granulé, avec la Pologne pour l'extraction de charbon cokéfiable, avec la R.S.F. de Yougoslavie pour la construction du système hydro-énergétique et de navigation *Portile de Fier I et II*, avec la Bulgarie pour la construction du système hydro-énergétique de Turnu Măgurele—Nikopol sur le Danube, etc.

Les conditions dans lesquelles se réalisent ces coopérations sont variées. L'une des formes de coopération souvent pratiquée par la Roumanie est celle de la livraison à crédit de l'outillage, de l'équipement, de la documentation et de l'assistance technique en vue de la construction de capacités de production, le crédit étant remboursé par les partenaires par des livraisons, à long terme, de produits. Ainsi, on a développé les livraisons à crédit de certaines marchandises, premièrement à celles destinées à la réalisation d'objectifs économiques dans les pays en cours de développement et à la conclusion de contrats ou d'accords à long terme concernant les livraisons réciproques de produits. Actuellement, presque la moitié du nombre des accords de coopération conclus par la Roumanie sur le plan international, sont réalisés avec des pays en voie de développement d'Asie, d'Afrique et d'Amérique Latine. Au cours de la dernière décennie les entreprises roumaines ont conclu avec des firmes et des organisations économiques étrangères plus de 400 accords de coopération en différentes branches industrielles. En 1976 la Roumanie a participé à 260 transactions de coopération dont 119 constituent des livraisons d'installations complexes et la réalisation d'objectifs à l'étranger.

Au cours des dernières années on a réalisé une nouvelle forme de coopération, par la création de sociétés mixtes<sup>9</sup> de production. Jusqu'en

<sup>9</sup> Parmi les premières sociétés mixtes de production et de commercialisation constituées en Roumanie, nous mentionnons : ROMCONTROL-DATA, dans le domaine d'équipements de la technique du calcul, constituée avec la firme « Control Data Corporation » (U.S.A.); RIFIL, dans le domaine des fibres synthétiques, avec la firme « Romalfa » (Italie); REȘITA-RENK, dans le domaine de la production de réducteurs, de roues dentées et de boîtes de vitesse, avec la firme « Renk » (R. F. d'Allemagne); RONIPROT, dans le domaine de la production de protéines, avec la firme « Dainippon » (Japon); ROMELITE, dans le domaine des éléments de transmission, avec la firme « Kohmayer » (Autriche); OLCIT dans le domaine des autos de tourisme de petite capacité constituée avec la firme « Citroën » (France), etc.

1976 on a créé environ 30 sociétés mixtes de production dans différents pays (Chili, Congo, Equateur, Guinée, Inde, Iran, Kenya, Libéria, Libye, Maroc, Nigérie, Pérou, Tanzanie, Zambie, etc.) dans les domaines de l'industrie minière, de l'exploitation et de la transformation du bois, des constructions de machines, de l'industrie textile, de l'agriculture, etc. En 1976, 34 sociétés mixtes du type commercial déployaient leur activité et avaient pour partenaires divers clients sur les marchés d'exportation (Angleterre, Autriche, France, R. F. d'Allemagne, Grèce, Italie, Liban, etc.) pour la commercialisation des produits de nos industries de construction de machines, chimique, industrie légère, etc. Parallèlement se trouvaient en cours de réalisation 44 accords de coopération et de spécialisation dans la production et 6 sociétés mixtes de production ayant leur siège en Roumanie. Dans les pays capitalistes développés ont été créées les premières banques mixtes qui contribuent à la stimulation de l'exportation roumaine sur les marchés respectifs.

En vue du développement et de l'identification des possibilités les plus efficaces de réalisations des opérations d'exportation-importation, après l'année 1965, on a accordé une attention particulière à l'utilisation des techniques modernes de marketing. Les participations officielles de la Roumanie aux diverses expositions et foires internationales ont constitué un moyen direct pour la réalisation de contacts et d'accords de coopération économique et technico-scientifique. En 1977 la Roumanie a été présente, par l'entremise de la Chambre de Commerce, à 40 manifestations officielles et les entreprises de commerce extérieur ont participé à 103 expositions et foires strictement spécialisées.

Les accords économiques et les conventions de coopération conclus avec un nombre important d'Etats ont stimulé puissamment le développement des relations économiques extérieures de la Roumanie. L'amplification et la diversification de la coopération économique et technico-scientifique représentent une forme supérieure de valorisation du potentiel humain et matériel de la Roumanie.

#### BIBLIOGRAPHIE

- CRETZULESCU EMANOIL (1876), *România considerată sub punctul de vedere fizic, administrativ și economic*, Buletinul Societății geografice române, 1, 3, București.
- MACOVESCU GEORGE (1974), *Dinamismul politicii externe a României*, Era Socialistă, LIV, 16.
- MURGESCU COSTIN, VASILE ION (1977), *Relațiile comerciale internaționale ale României și cooperarea economică cu alte țări în Progresul economic în România 1877–1977*, Ed. politică, București.
- PĂȚAN ION (1977), *Participarea activă a României la viața economică internațională în Conjunctura economică mondială 1977*, București.
- ȘALAPA ILIE (1974), *Dezvoltarea colaborării internaționale pe plan economic și tehnico-științific a României*, Rev. de statistică, XXIII, 5.
- \* \* \* *Anuarul statistic al României 1938–1939*.
  - \* \* \* (1943), *Enciclopedia României*, IV, București.
  - \* \* \* (1977), *Anuarul statistic al R. S. România 1977*, București.
  - \* \* \* (1978), *Economia României socialiste în opera președintelui Nicolae Ceaușescu*, Ed. politică, București.
  - \* \* \* (1978), *Atlasul Republicii Socialiste România*, fasc. IV, planche XII-7, Ed. Academiei, București.

Reçu le 12 mars 1978

Section de géographie humaine  
Institut de géographie  
București

## LA CARTE DES TYPES DE TOURISME DE ROUMANIE\*

CAZIMIR SWIZEWSKI, D. I. OANCEA

**Erstellung einer Karte der Fremdenverkehrs-Typen in Rumänien.** Die erste Erstellung einer Karte der Fremdenverkehrs-Typen in Rumänien beruht auf theoretischen, typologischen und praktischen Überlegungen und trägt zur Kenntnis und Verwertung von neuen Landflächen bei, wo die Tourismus-Wirtschaft die unausreichende Entwicklung anderer Zweige der Ökonomie ausgleichen kann und muß.

Die Fremdenverkehrs-Typen wurden aufgrund der Wahrheit festgelegt, daß sie Modelle ähnlicher Phänomene darstellen, die wesentliche charakteristische Züge besitzen. Es wurden geprüft: die Fremdenverkehrs-Formen, die Fremdenverkehrs-Struktur und die Fortentwicklung der Zeit- und Raumbewegung, die Bestandteile des touristischen Potentials (der natürliche und kulturelle touristische Fond, die technisch-städtebauliche Ausrüstung und die Infrastruktur). Die Synthese führte zur Bestimmung von drei *Fremdenverkehrstypen-Kategorien*: *strukturelle, dynamische und stationäre Typen*.

Le vertigineux développement du tourisme après la deuxième guerre mondiale a déterminé une évolution correspondante de la géographie du tourisme qui, par sa structure et son contenu, aborde le tourisme en tant que phénomène social-économique complexe de la civilisation contemporaine, tout en se basant sur les principes et la méthodologie spécifiques de la géographie.

La géographie — par excellence une science des relations d'entre-conditionnement — réalise l'analyse, la connaissance, l'explication et la synthèse (y compris la prognose) des rapports établis entre l'homme (la société), en tant qu'élément mobile et consommateur du produit touristique d'une part, et le fond touristique<sup>1</sup> d'autre part.

Aujourd'hui les spécialistes sont en unanimité d'accord que la géographie du tourisme recherche, par différentes méthodes (quantitatives et qualitatives, par la cartographie en temps et en espace, etc.), la production, la répartition et la consommation du produit touristique, tout en effectuant, en essence, l'analyse détaillée du potentiel touristique<sup>2</sup> et du flux touristique.

---

\* Communication présentée en séance publique à l'Institut de géographie, le 11 mai 1976.

<sup>1</sup> Par similitude avec les notions: *fond foncier, fond forestier*, nous considérons que la notion de *fond touristique* réunit la totalité des ressources naturelles et culturelles de nature touristique, qui constitue la base de l'offre touristique potentiel du territoire de réception (certains auteurs utilisent la notion de *patrimoine touristique*).

<sup>2</sup> Le potentiel touristique est une des catégories de base de la géographie du tourisme et comprend le fond touristique, les équipements techniques — édilitaires et les services touristiques.

Des nécessités d'ordre scientifique et pratique — les dernières se rapportant surtout à l'élaboration des prognoses du développement du phénomène touristique — ont conduit les scientifiques à l'élaboration des synthèses qui résident, de règle, en l'établissement de la typologie du tourisme et des régions touristiques. Celles-ci résultent, d'ailleurs, de l'incontestable vérité selon laquelle à la base de la géographie du tourisme doit se trouver « la détection, la description et la cartographie des paysages à valeur touristique » (Vintilă Mihăilescu, 1969), par l'observation, la description et l'explication de tout le territoire ou des complexes (ensembles) territoriaux.

Donc, l'analyse géographique complexe des unités et sous-unités taxonomiques dans une première phase et la synthèse interprétative dans la suivante, comprenant aussi les données concernant leur importance réelle et potentielle, leurs fonctions, la délimitation de la place et des dimensions spatiales des types, représentent les préoccupations spécifiques à la géographie régionale du tourisme.

Le phénomène touristique s'est diversifié en ce qui concerne ses types et ses formes, en fonction du développement et des nécessités du tourisme mondial, du but, de la période, de la distance, de la localité ou de l'aire touristique à partir de laquelle ou vers laquelle se déplace le touriste, des sortes des services sollicités, du moyen de transport utilisé, etc.

L'extension de l'aire où se déroule le tourisme, le développement des moyens de transport, la diversité du potentiel touristique ont déterminé l'apparition de nouveaux types et formes du tourisme, mais aussi le regrès et parfois même la disparition de quelques types et formes du tourisme dans certaines régions du monde. Ainsi, à partir de 1941, quand la première classification des types et formes du tourisme, due à W. Hunziker et K. Krapf est apparue, et jusqu'à présent, des critères de plus en plus nombreux ont été pris en considération pour la détermination des types du tourisme, ce qui a eu comme résultat l'élaboration des typologies toujours plus proches de la réalité, des nécessités de la pratique, mais, dans tous les cas, différentes selon l'auteur.

Afin d'élaborer la carte des types de tourisme de Roumanie, on a parti de l'analyse des éléments qui représentent les modèles de plusieurs phénomènes semblables, réunissant donc les traits caractéristiques essentielles de ceux-ci.

Après la seconde Guerre mondiale, de pair avec le développement de l'économie socialiste roumaine, ont été amplifiés l'équipement technique-édilitaire et l'infrastructure, ce qui a permis qu'un nombre toujours plus grands d'éléments composants du fond touristique et culturel soient introduits dans le circuit touristique. Suivant chaque étape nouvelle du développement de l'économie nationale les formes de tourisme ont été aussi diversifiées, sur le territoire de la Roumanie une multitude de formes de tourisme étant pratiquées aujourd'hui ; parmi celles-ci, pour la caractérisation des types on a pris en considération : le tourisme intérieur ou national (y compris le tourisme local), extérieur ou international (continental, intercontinental), le tourisme proprement dit, professionnel (guides, professeurs accompagnateurs, chauffeurs), actif ou émetteur (exportateur de touristes), passif ou récepteur (importateur de touristes), le tourisme organisé, demi-organisé ou inorganisé (charter, tour, fly and drive, rail-route), le

tourisme individuel, en groupe, d'hiver, d'été, de circonstance (déterminé par des manifestations occasionnelles culturelles, sportives, commerciales, etc.), le tourisme à pied, routier (caravaning, motel), le tourisme par chemin de fer, naval, par avion, le tourisme pour élèves et étudiants, pour employés, pour retraités, le tourisme à moyens complémentaires d'hébergement (motels, campings, cabanes, auberges), le tourisme dans la zone périurbaine immédiate ou avoisinante, le tourisme diurne, de week-end, de vacances, etc.

En plus des formes de tourisme pratiquées, pour la détermination des composantes typologiques sur le territoire national on a pris aussi en considération le résultat de l'analyse de deux facteurs essentiels : *la structure* et *l'évolution* en temps et en espace du tourisme. Par conséquent, à la base de la méthodologie de délimitation des types de tourisme se trouvent les principes géographiques de la répartition spatiale, de la causalité et de l'intégration du phénomène touristique.

L'analyse de la structure et de l'évolution dans le temps et dans l'espace du phénomène touristique en Roumanie a été effectuée en fonction des éléments du fond touristique naturel et culturel, des équipements techniques-édilitaires et de l'infrastructure, c'est-à-dire des éléments composants du potentiel touristique. En agissant de cette manière, l'interprétation de l'analyse concernant le potentiel du phénomène touristique, la structure et le mouvement dans le temps et dans l'espace et les formes pratiquées a conduit à la détermination de l'existence de trois catégories de types de tourisme : types *structuraux*, *dynamiques* et *stationnaires*.

*Les types structuraux de tourisme* reflètent les composantes du contenu de tourisme qui couvrent des surfaces plus grandes ou plus petites du territoire, mais qui comprennent, de règle, d'aires d'attraction permanente, comme, par exemple, le tourisme de montagne, balnéaire et climatique (nommé par certains auteurs « biologique »). Le type de tourisme culturel comprend l'information, le contact avec la civilisation et la culture du peuple roumain, la connaissance des vestiges historiques — certains remontant à la période gète-dace, d'autres à l'époque de la Dacie romaine, etc. — des monuments d'art, parmi lesquels il y en a d'uniques au monde, puis la connaissance des objectifs économiques réalisés à l'époque de l'édification socialiste, des réservations naturelles, la connaissance des paysages d'intérêt scientifique — géographique, géologique, faunistique, etc. En tant que variantes du type de tourisme culturel on a déterminé les sous-types ethnographique — folklorique, scientifique — artistique et celui se rapportant aux musées, comprenant, par exemple, des zones ethnographiques d'intérêt particulier, à types d'habitats, de costume national et de manifestations artistiques traditionnelles (foires, fêtes folkloriques, festivals du chant, de la danse et du costume national, etc.), centres à musées républicains, des départements et locaux (ou des villages), etc.

*Les types dynamiques du tourisme* ont été déterminés en analysant le mouvement du tourisme qui reflète justement le développement en espace du phénomène, c'est-à-dire la direction, le rythme et l'intensité, les données établies pour la Roumanie correspondant à celles établies à l'échelle mondiale. Le tourisme à pied est caractérisé par une portée limitée, une vitesse réduite de déplacement, par de courts séjours d'un

jour, prolongés seulement exceptionnellement, en cas de conditions météorologiques défavorables. Le type dynamique de tourisme itinérant (ou de circulation) et le type de transit comprennent les déplacements successifs effectués par les touristes, de règle le long des axes de pénétration dans les aires à riche potentiel touristique et des aires de départ vers celles de réception, situées d'habitude à grande distance. Ces types sont caractérisés par une grande portée, une vitesse augmentée de déplacement et des séjours allant jusqu'à trois jours.

*Les types stationnaires de tourisme* ont été déterminés selon la durée du séjour, correspondant parfaitement aux normes internationales, qui considèrent comme séjour court celui de quatre à dix jours, comme séjour moyen celui de 11 à 18 jours et comme séjour long celui de 19 à 30 jours. Des difficultés d'ordre statistique et cartographique n'ont pas permis la mise en évidence du type *stationnaire proprement dit* (séjour de moins de 21 jours) et de celui *de villégiature* (séjour de plus de 21 jours).

L'importance théorique et pratique de la typologie est reconnue en général dans tous les domaines scientifiques. L'élaboration, pour la première fois, de la carte des types de tourisme de Roumanie ouvrira la voie de la valorisation de nouveaux territoires dont l'économie touristique peut et doit compenser l'insuffisant développement des autres branches économiques.

#### BIBLIOGRAPHIE

- MIHĂILESCU VINTILĂ (1969), *Geografie și turism*, în *Lucrările colocviului național de geografia turismului*, București.  
HUNZIKER W., KRAH K. (1941), *Beiträge zum Fremdenverkehrs Geschichte*, Bern.  
SWIZEWSKI CAZIMIR, OANCEA DIMITRIE (1977), *Geografia turismului*, partea I, curs xerografiat, Univ. «Al. I. Cuza», Iași, Fac. biologie-geographie.

Reçu le 15 avril 1978

Chaire de géographie  
Université «Al. I. Cuza»  
Iași  
et  
Institut de géographie  
București





# TYPES DE TOURISME

## I TYPES STRUCTURAUX

- De montagne
  - alpin
  - de montagne proprement-dit
- De grottes
- Culturel
  - ethnographique - folklorique
  - de musées et de monuments
  - scientifique - artistique
- Baignoire et climatique
- Climatique
- Sportif
  - alpinisme
  - nautique
  - sports d'hiver
  - chasse
  - pêche

## Commercial

## II TYPES DYNAMIQUES

### A. TOURISME À PIED

- alpin
- de montagne proprement-dit

### B. TYPES ITINÉRANTS ET DE TRANSIT

- A CARACTÈRE NATIONAL ET INTERNATIONAL
- par chemin de fer
- sur les routes
- par voies fluviales
- par voies de pénétration dans aires à potentiel touristique important
- A CARACTÈRE NATIONAL
- par chemin de fer
- sur les routes

## III TYPES STATIONNAIRES

- a b Baignoire et climatique (a), climatique (b)
- Nautique
- Sports d'hiver
- Scientifique - artistique
- Commercial
- Points de douane

Auteurs: C. SWIZEWSKI, D. I. OANCEA  
Cartographie: VALERIA ALEXANDRESCU



# PRELIMINARY OBSERVATIONS ON THE ROCK GLACIERS PHENOMENON IN THE ROMANIAN CARPATHIANS

IONIȚĂ ICHIM

**Observations préliminaires sur les phénomènes de glaciers rocheux dans les Carpates roumaines.** On constate que dans les Carpates roumaines pendant le Würm, dans les principaux massifs (Rodna, Maramureș, Căliman, Retezat, Godeanu, Făgăraș, etc.) il y a eu des phénomènes de glaciers rocheux, premièrement déterminés par la déglaciation. Dans le climat actuel, on devine des glaciers rocheux en forme « embryonnaire », au-dessus de 2100—2150 m d'altitude absolue dans les Carpates Orientales, et 2 200—2 250 m dans les Carpates Méridionales.

The rock glaciers phenomenon in the Romanian Carpathians was first signaled out by Emm. de Martonne (1926 p. 862—863). He pointed out that “in the Carpathians, detrital deposits having a very doubtful moraine character are very likely to be stone runs”; in the same study, he found them to be “similar to the rock glaciers phenomenon in American connotation”. In fact parallel to the rock glaciers notion, which was introduced by R. S. Capps (1910 quoted by A. Corte 1976), some other terms are also used such as: ‘block streams’, ‘stone runs’, ‘boulder fields’, ‘lithoglaciers’ etc. References to these phenomena (especially observations on the dynamics and morphology of the debris accumulations) are to be found in many works dealing with the glacial and periglacial morphogenesis in the highland area of the Carpathians.

The field literature has lately attempted to delimit more clearly some aspects particular to the ‘rock glaciers phenomenon’, as compared to some other phenomenon. In this connection, the problem of the rock glaciers presence in the Romanian Carpathians should be brought back to the forefront and reconsidered. This is necessary because, during the Pleistocene, the mountains were partially included in the glacial and totally in the morphogenetic periglacial storey. Therefore, rock glaciers are likely to have been a reality in this mountain area, the more so as such Würm age phenomena have been clearly identified (P.-Y. Péchoux, 1970) in southerner massifs, e.g. the Parnass massif (38°40' North. latitude, 1950 m altitude). Moreover, the analysis of the rock glaciers viewed as a leading morphoclimatic indicator (for the snow line, permafrost presence, assessment of average annual rainfalls etc.) could bring new elements in estimating the morphogenetic conditions in the Pleistocene.

As regards the definition, typology and significance of the rock glaciers phenomenon, no consensus has been reached; this has determined us to start by making some general remarks, before going into details.



Rock glaciers are unsorted debris accumulations up to 50 m thick (sometimes included in a mass of deposits of smaller granulometry). These accumulations are talus, lobe, spatula, or tongue shaped, rock glaciers of valley etc. and are most frequently situated in the transition area between the glacial and the periglacial storey. They could often be 300 to 1600 m long (R. J. E. Brown, 1973), although cases of over 9–12 km were also recorded (L. Liboutry, 1950, A. Corte, 1976); their general declivity averages  $10^{\circ}$  to  $20^{\circ}$  (L. E. Hamelin, Fr. Cook, 1967) with 10 to 100 m steep slopes in the end (R. J. Brown 1973). Fragmentation is due to countless depressions of irregular shape (some of them, several meters deep and tenths of meters long), transversal arches, longitudinal bands etc. Some authors consider that deglaciation is the ideal phenomenon leading to the emergence of rock glaciers, but most of them claim that rock glaciers “shouldn’t necessarily be looked upon as an effect of deglaciation”. It is important to remember that the rock glaciers genesis requires at least two elements: strong weathering rate and the presence of ice in the debris of deposits. In connection with the latter aspect either ‘ice cores’ could be involved, left from withdrawal of glaciers (this is the typical case of black glaciers formation) (Claudine Orengo, 1973) or ice is resulting from the accumulation of snow lingering back in depressions all the year round, since late winter through spring and summer. Many rock glaciers are also formed in the presence of interstitial ice which is usually due to the freezing of waters draining through the debris mass (especially talus type) in spring time; or, they may also emerge, according to R.J.E. Brown (1973), when, in spite of a lower than  $0^{\circ}\text{C}$  average air temperature, the daily oscillations enable, however, on the one hand, a slow snow melting and, on the other hand, a drop-by-drop trickle down of water freezing to ice.

The rock glaciers dynamics varies within a 5–10 cm/year range (E.S. White, 1971); it may as well reach 150 cm/year and even more (D. Barach & G. Hell, 1975), depending on the ice distribution in the deposits mass, its balance and the configuration of the substratum on which the draining movement takes place. The presence of rock glaciers points to a continental periglacial droughty climate, with wide variations of temperature between day and night, annual average temperatures lower than  $0^{\circ}$  and  $-1^{\circ}\text{C}$  and prevailing snowfalls. The assessment of the annual rainfalls quantity is controversial: according to some opinions, they reach at most 1000–1200 mm/year, although others such as Victoria Guiter (1973) claim the figure is even lower (500–600 mm/year). Most research workers have noticed, however, wide variations according to specific regional conditions. As regards the significance of rock glaciers we should also mention that most studies situate them at the lower snow line limit. D. Barsch (1971) considers that in the Alps they could be found 400 m lower than the snow line.

Starting from the characteristics defining rock glaciers, we made observations in some massifs of the Romanian Carpathians (Maramureș, Rodna, Căliman, Hășmaș, Retezat, etc.) and drew the conclusion that both fossil and active rock glaciers were present in these mountains.

1. *Fossil rock glaciers.* In the Maramureș mountains, in the basin of the Iutna river, on the northern slope of the saddle between the Mihailec

and Farcău peaks, at 1450 m altitude, we identified a rock glacier with transversal arches, and depressions, a microrelief which could be due to the melting of ice cores. On the western side of the Mihailec peak, on a plateau with a glacial general declivity, there are many depressions and debris accumulations; the thermokarst played a decisive role in the emergence of this relief, in the process of a mass glide. On the Pietrosu peak, there is a microrelief ensemble which could be equally considered a rock glacier, though I. Sircu (1971) claims it is a relief of "circus and moraines"; the same situation was signaled out on the western slope of the Rugașu mountain and M. Bleahu (quoted by I. Sircu, 1971) claimed it is a morphology created by gliding under conditions of permafrost. There are many other cases of rock-glaciers-like phenomena in these mountains and it is significant that they cover a prevalence area below 1500 m altitude.

In the Rodna mountains the presence of rock glaciers, rock glaciers of valley included, is significant as the mountains are massive and were covered by the glacial storey to a larger extent; some of the rock glaciers of valley (Cobășelul Valley, Negoescu Valley, Puzdrele, etc.) could be ranked among the so-called black glaciers. The debris accumulations in some cirques point, if taking into account their morphology, to a rock glaciers phase due to deglaciation. Such a phase has not been differentiated so far and consequently, typical glaciers were mistaken for other phenomena. For instance, such a case was found on the southern slope of the Cișa summit, which L. Sawicki (quoted by I. Sircu, 1962) claimed it is an effect of circus glaciers and I. Sircu a glide, that is a glide with lateral arches.

In the Căliman mountains, the debris accumulations below the Pietrosul peak and the Rătiș mountain could also be ranked as rock glaciers.

In the Southern Carpathians, rock glaciers phenomena are more representative as regards the extension area and have a more varied typology; this is due to the fact that, during the Quaternary ice age, this was the most extended area in Romania covered by ice since altitudes were over 2500 m (the highest peak, Moldoveanu, is 2543 m).

The transversal rock glaciers are, however, prevalent. We have made more comprehensive observations in the Retezat mountains, where such phenomena which are mainly due to deglaciation were found along most of the glacial valleys. From this point of view the glacial-periglacial relief complex in the Bucura area is representative.

For instance, just below the Judele peak, as well as along the Pietrele, Galesul, Valea Rea Valleys, depressions formed by the melting of ice cores in the debris mass go deep down to 3–5 m and are 20 to 30 m wide. In our opinion, microdepressions on the fixed or mobile debris at the foot of some slopes in the Godeanu mountains, or the accumulation in the western side of the Galbena circus (in the same massif), with high arches of rocks, partly fixed and partly loose boulders (which Gh. Niculescu, 1965 views as complex nivation protalus), could also be looked upon as rock glaciers phenomena. Gh. Niculescu and E. Nedelcu (1961) mentioned in the Făgăraș and Iezer mountains 'nivation protalus in successive arches' — a typical rock glaciers morphology. We have not seen these cases, but

the detailed presentation made by the quoted authors endorse the above-mentioned statement.

In conclusion, we claim that fossil rock glaciers are indeed present in the Romanian Carpathians. We have only signaled them out; a systematic survey will certainly contribute to a more comprehensive image of the morphoclimatic conditions in this area of the Carpathians during the Pleistocene.

2. *Active rock glaciers.* In the present climatic conditions in the Carpathians, at over 2000 m absolute altitude, the average annual temperatures go down well below 0°C. In other words, there are thermic conditions for the rock glaciers formation, the more so as at higher altitudes, the frost period may cover 8 months/year (Atlasul R. S. România 1974). Field research on the snow persistence from one year to the other in the Rodna and Retezat mountains, led us to the conclusion that at higher than 2200–2250 m altitudes (in the Retezat mountains) and 2100–2150 m (in the Rodna mountains), on sheltered slopes and in some depressions at the base of the cirques snow lasts from one year to the other, sometimes for 3 to 4 years. Of course, surfaces covered with snow lasting from one year to the other are relatively small and could not be considered favourable conditions for ice cores formation. However, under these thermic conditions, active rock glaciers should be present. The findings in the two mentioned mountains pointed to the existence of elementary talus or lobe-shaped rock glaciers, at over 2200 m altitude in the Retezat mountains and 2100 m in the Rodna mountains (taking into account that, according to many authors, a condition required for the identification of the active phenomenon is the mobile debris, in the frontal part of the mass movement of deposits. In August 1977, in the Retezat mountains, we found interstitial ice (50 to 70 cm thick ice cores) in the active debris mass below the Judele peak (to the Bucura Circus). The length of these rock glaciers very seldom exceeds 100–150 m and even less so in the Rodna mountains (on the northern slope of the Repede peak, in the Iezeru cirque etc.). In connection with this phenomenon, we would like to mention, however, that the movement is mainly taking place in the older debris deposits (possible Late Pleistocene), which has not yet been fixed and that the present disaggregation rate would not 'replace' or cover the older deposits. In any case, the phenomenon deserves a more careful analysis in the researches on the present periglacial morphogenesis in Romania.

#### REFERENCES

- BARSC D. (1971), *Rock-glaciers and ice-cored moraines*, Geografiska Annaler, 53/A, 3–4.
- BARSC D., HELL G. (1975), *Refraktionsspektroskopische Bestimmung der Obergrenze des gefrorenen Schuttkörpers in verschiedenen Blockgletschern Graubündnes*, Schweizer Anl., Gletscherkunde u. Glazialgeol. IX, 1–2.
- BROWN E. J. R. (1973), *Ground ice as an initiator of landforms in permafrost region; research in Polar and Alpine Geomorphology*, Proceedings 3rd Gulph Symposium on Geomorphology.
- CORTE A. (1976), *Rock-glaciers*, Biul. Perygl., 26, Łódź.
- GUITER VICTORIA (1973), *Une forme montagnarde: Le rock-glacier*, Revue de géographie alpine, IX, 3.

- HAMELIN L. E., COOK FR. (1967), *Le périglaciaire par l'image*. L'Univ. de Laval, Québec.
- MARTONNE EMM. DE (1926), *Géographie physique* (tome second). *Le relief du sol*, Paris.
- NICULESCU GH. (1965), *Munții Godeanu, Studiu geomorfologic*. Ed. Academiei, București.
- NICULESCU GH., NEDELCU E. (1961), *Contribuții la studiul microreliefului crio-nival din zona înaltă a munților Retezat, Țarcu, Godeanu și Făgăraș-Iezer*, Probleme de geografie, VIII.
- ORENGO CLAUDINE (1973), *Glaciare et tardiglaciare des vallées de la Mirière, des Merveilles et Fontanable (Alpes maritimes)*, Revue de géographie alpine, LVI, 4.
- ØSTREM G. (1971), *Rock-glaciers and ice-cored moraines: a reply to D. Barsch*, Geografiska Annaler, 53/A, 3–4.
- PÉCHOUX P.-Y. (1970), *Trace d'activité glaciaire dans les montagnes de la Grèce centrale*, Revue de géographie alpine, LVIII, 1.
- SÎRCU I. (1962), *Rolul alunecărilor și prăbușirilor de mase de roci în formarea reliefului munților cristalini ai Rodnei*, Anal. Univ. „Al. I. Cuza” din Iași, Serie nouă, Șt. nat.-geol.-geogr., VIII.
- (1971), *Geografia fizică a Republicii Socialiste România*, Ed. didactică și pedagogică, București.
- WHITE S. E. (1971), *Rock-glaciers studies in the Colorado-Front Range*, Arctic and Alpine Research, 3.

Received February 12, 1978

Laboratory for Geomorphology,  
Biological, geological and geographical  
Research Station 'Stejarul',  
5648, Pîngărași, Neamț





STERIE CIULACHE

**Variations non périodiques des précipitations atmosphériques dans la Dépression de Sibiu.** Les précipitations atmosphériques de la Dépression de Sibiu ont des amplitudes de variations d'une année à l'autre d'après les modifications de la fréquence et de la circulation générale de l'atmosphère.

La différence (859,50 mm) entre la plus grande (1291,60 mm) et la plus petite (432,10 mm) quantité annuelle de précipitations, dépasse de 206,60 mm la moyenne annuelle enregistrée à la Station météorologique Sibiu.

Exprimé par le pourcentage en rapport avec les moyennes mensuelles multiannuelles, la plus grande et la plus petite quantité de précipitations de mois de l'été montre la variabilité plus grande que celle annuelle. Dans les mois d'hiver la variabilité des précipitations est plus réduite en comparaison avec celle d'été, mais elle dépasse la variabilité annuelle.

Calculation of monthly and annual rainfall means, as based on the multiannual series of instrumental measurements, enables only some global synthetic considerations particularly important, but still insufficient for sketching out a complete pluviometric regime. This is because unceasing air circulation changes influence every year the monthly and annual rainfall quantities which taken individually, are most often quite different from the corresponding multiannual means.

These non-periodical variations were pointed out in keeping with processed and interpreted data recorded by seven meteorological stations and pluviometric posts situated in the Sibiu Depression and in neighbouring areas: in the city of Sibiu, Săliște, Gura Riului, Șura Mică, Tâlmăciu, Boița and Păltiniș-Sibiu.

*Non-periodical Variations of Annual Rainfall Quantities.* An analysis, even brief of the data coming from any station in the Sibiu Depression reveals a great variability in the annual rainfall quantities from one year to the next (Fig. 1).

Along 124 years of survey (1851–1974), the highest annual rainfall quantity in Sibiu was recorded in 1851 (1056.0 mm) while the lowest in 1963 (432.1 mm).

The quantity recorded in the rainiest year was 160.12% and in the driest year 66.12% of the multiannual mean, which shows an obvious asymmetry in favour of the maximum annual quantity. This asymmetry was found for all the stations in the Sibiu Depression for which corresponding percentage values were calculated (Table 1).

As the relief could not have passed from one year to the next through changes bound to substantially modify the rainfall quantity, it is clear that the only factor responsible for the above-mentioned variability remains the air circulation. The most significant annual rainfall quantities were recorded in those years when cyclones had a particularly frequent, lasting

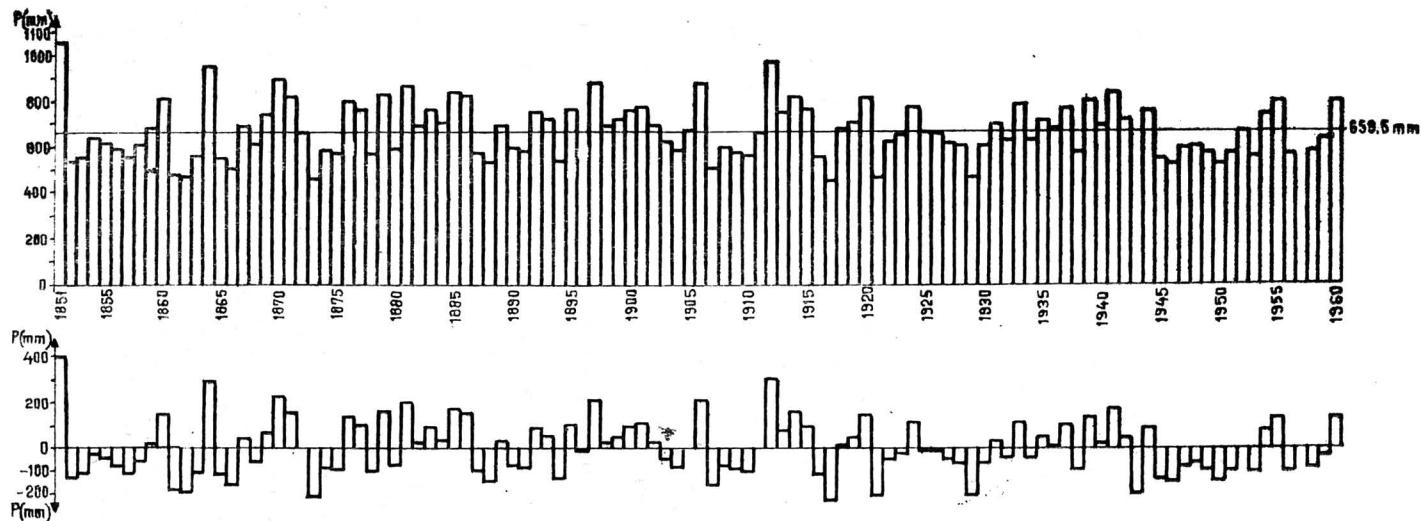


Fig. 1. Yearly variation of rainfall quantities and their deviation from multiannual mean (1851–1960).

Table 1

Variability of the annual quantity of precipitations

Nº	Station	Max. ann. quant. (mm)	% from multiann. mean	Year	Multiann. mean (mm)	Min. annual mean (mm)	% from multiann. mean	Year
1	Sibiu	1056.0	160.12	1851	659.5	448.8	68.05	1917
2	Săliște	1314.0	157.10	1941	709.1	453.0	63.88	1928
3	Gura Riului	1698.6	253.37	1964	670.4	320.6	47.67	1947
4	Șura Mică	666.6	109.02	1930	613.0	333.3	54.37	1940
5	Tâlmăciu	1612.8	207.86	1939	775.9	540.6	69.67	1959
6	Boița	1366.8	167.13	1941	817.8	535.2	65.44	1963
7	Pălăniș	1191.1	131.37	1944	906.7	595.9	65.72	1928

and strong action over the Sibiu Depression, while the lowest, in those years when cyclones had a particularly reduced action in point of frequency, persistence and force. Of course, the years with very high or very low rainfall quantities for one station correspond to rather similar annual amounts for the other stations in the depression both in quantity and quality. Perfect non-concordance of years with highest and lowest annual rainfall quantities for all stations in the Sibiu Depression (Fig. 2) is due to the fact that interaction between the specific relief of each station and air circulation is not similar, even when the air moves into the same direction.

#### *Non-periodical Variations of Monthly Rainfall Quantities.*

Rainfall variability is even more obvious when highest and lowest monthly quantities for a long series of surveyed years are analysed. Thus, in Sibiu city the highest monthly quantity for the period 1851—1974 was 389.0 mm and was recorded in August 1851, while the lowest was 1.4 mm and was recorded in December 1948. It is to be noticed that the highest monthly quantity

coincided with the year 1851, the rainiest year in the whole period, while the lowest occurred in 1948 when the value recorded (594.1 mm) was by 65.4 mm lower than the multiannual mean (659.5 mm), but still by 45.3 mm higher than the driest year (1917), when only 448.8 mm of water were registered. Analysis of the highest and the lowest monthly rainfalls recorded for each month by seven stations throughout and in the vicinity of the Sibiu Depression over various periods of concrete survey (Table 2 and Fig. 1) show that the highest monthly rainfall quantities in winter occur, as a rule, in December, when the Sibiu Depression is frequently found under the influence of cyclones produced over the Mediterranean Sea, and the thermal inversions induced by the cold air penetrating from the north, do not last too long. Their distribution is not in keeping with latitude but with the general air circulation characteristics which show great time and space fluctuations. The highest monthly winter rainfalls recorded throughout the Sibiu Depression range between 163.5 mm at Gura Riului (December 1964) and 55.9 mm at Ocna Sibiului (December 1926). Lowest monthly winter rainfalls occur in any month of the season and range between 0.0 and

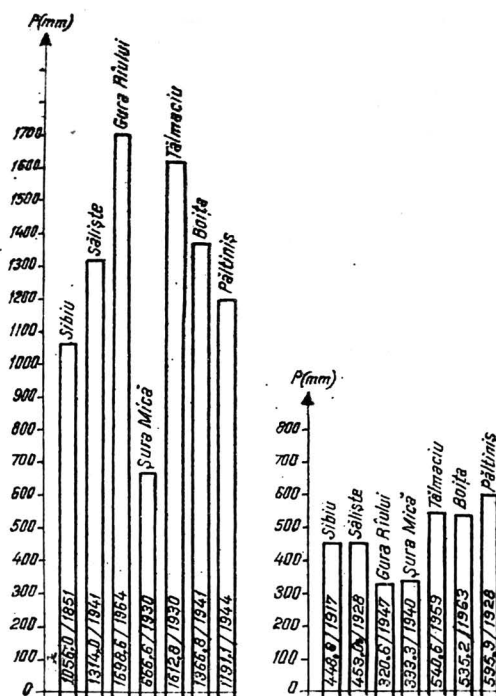


Fig. 2.—The highest and the lowest annual rainfall quantities.

Table

The highest (M) and the lowest (m) monthly and annual quantities

Nr. crt.	Station		I	II	III	IV	V	VI	VII
1.	Sibiu 1851—1973	M year	83.3 1923	74.6 1953	109.0 1869	131.8 1935	184.0 1897	272.0 1864	241.0 1884
		m year	2.0 1885	2.0 1931	5.0 1885	9.2 1934	14.0 1904	24.0 1883	15.9 1922
2.	Săliște 1900—1915 ; 1925—1955	M year	101.0 1942	76.2 1904	118.4 1939	139.0 1942	213.7 1914	286.0 1926	260.0 1941
		m year	0.0 1932	0.0 28;30	2.8 1947	4.0 47;48	9.0 1947	— 1950	18.0 1928
3.	Gura Riului 1944—1951 ; 1953—1964	M year	67.8 1964	87.8 1944	91.2 1949	193.8 1951	247.5 1950	181.8 1949	182.2 1960
		m year	7.1 1961	4.3 1950	— 1947	0.3 1946	12.0 1947	— 1947	2.0 1947
4.	Șura Mică 1924—1941	M year	46.0 1931	50.8 1936	61.2 1931	127.8 1935	111.0 1926	192.8 1932	129.8 1926
		m year	0.0 30;36	3.6 1929	0.0 1928	4.2 1940	4.7 1941	23.3 1927	9.9 1929
5.	Tâlmăciu 1901—1915 ; 1926—1940 ; 1959—1971	M year	118.4 1935	77.9 1969	156.7 1939	211.1 1936	350.6 1928	380.0 1925	330.0 1925
		m year	2.0 1925	4.0 1906	3.2 1934	6.5 1934	31.0 1908	49.5 1927	16.5 1928
6.	Boița 1938—1970	M year	110.3 1953	144.1 1956	138.2 1962	139.5 1958	184.9 1970	328.6 1948	342.1 1941
		m year	14.8 1948	7.1 1957	4.4 1943	12.8 1947	19.1 1947	40.6 1964	43.8 1946
7.	Păltiniș 1926—1937 ; 1944—1974	M year	90.8 1929	124.1 1944	151.7 1944	260.0 1933	281.4 1970	307.4 1948	261.0 1960
		m year	10.6 1946	12.4 1930	2.3 1934	18.5 1949	18.8 1945	48.9 1945	15.8 1928

14.8 mm i.e., between very close values as a result of the anticyclonic regime which lasts sometimes over very long periods of time.

In winter months rainfall variability is somewhat smaller than that in summer, still much higher than annual values (Table 3 and Fig. 4). Maximum amplitude between the highest and the lowest rainfall quantity recorded in the month of February was found at Boița where values reached 137.0 mm (384.8%).

In summer, the highest monthly rainfalls reach particularly high values which are very close to the annual amounts recorded by the respective stations in droughty years. They range between 401.1 mm at Tâlmăciu (August 1937) and 129.8 mm at Șura Mică (July 1926). It is

## ty of precipitations

VIII	IX	X	XI	XII	Annual
389.0 1851	248.0 1912	139.6 1944	91.0 1861	92.0 1860	1056.0 1851
12.2 1946	2.0 1903	2.5 1969	1.7 1926	1.4 1948	432.1 1963
136.3 1913	248.7 1912	155.0 1939	129.0 1946	95.0 1954	1314.0 1911
16.0 1946	— 07;48	— 1907	2.3 1914	— 1948	453.0 1928
173.6 1964	162.8 1964	143.7 1964	227.5 1964	163.5 1964	1698.6 1964
6.0 1948	5.3 1961	7.0 1955	— 1945	1.3 1949	320.6 1947
193.1 1934	159.4 1924	79.5 1932	44.4 1925	55.9 1926	666.6 1930
15.4 1940	0.0. 39;40	5.5 1935	4.6 1935	4.1 1924	333.3 1940
401.1 1937	301.0 1912	206.0 1939	102.6 1937	143.8 1939	1612.8 1939
36.0 1908	0.0 1903	2.7 1962	1.0 1902	2.0 1903	540.6 1959
177.9 1968	122.0 1941	191.5 1939	152.4 1950	93.5 1945	1355.8 1941
9.3 1952	1.0 1961	1.0 1962	6.4 1953	1.3 1948	535.2 1963
275.4 1937	137.3 1931	169.6 1944	110.2 1949	101.2 1954	1191.1 1944
13.6 1946	0.3 1926	0.2 1974	— 26;35	4.0 1931	595.9 1928

Table 3  
Variability of the quantity of precipitations in August

No.	Station	Max. abs. quant. (mm)	% from multiann. mean	Year	Multiann. mean in August (mm)	Min. abs. quant. (mm)	% from multiann. mean	Year
1	Sibiu	389.0	522.85	1851	74.4	12.2	16.40	1916
2	Săliște	136.3	196.97	1913	69.2	16.0	23.17	1946
3	Gura Riului	173.6	242.80	1964	71.5	6.0	8.39	1948
4	Șura Mică	193.1	275.86	1934	70.0	15.4	22.00	1940
5	Tâlmăciu	401.1	435.98	1937	92.0	36.0	39.13	1908
6	Boița	177.9	185.70	1968	95.8	9.3	9.71	1952
7	Păltiniș	275.4	267.90	1937	102.8	13.6	13.23	1946

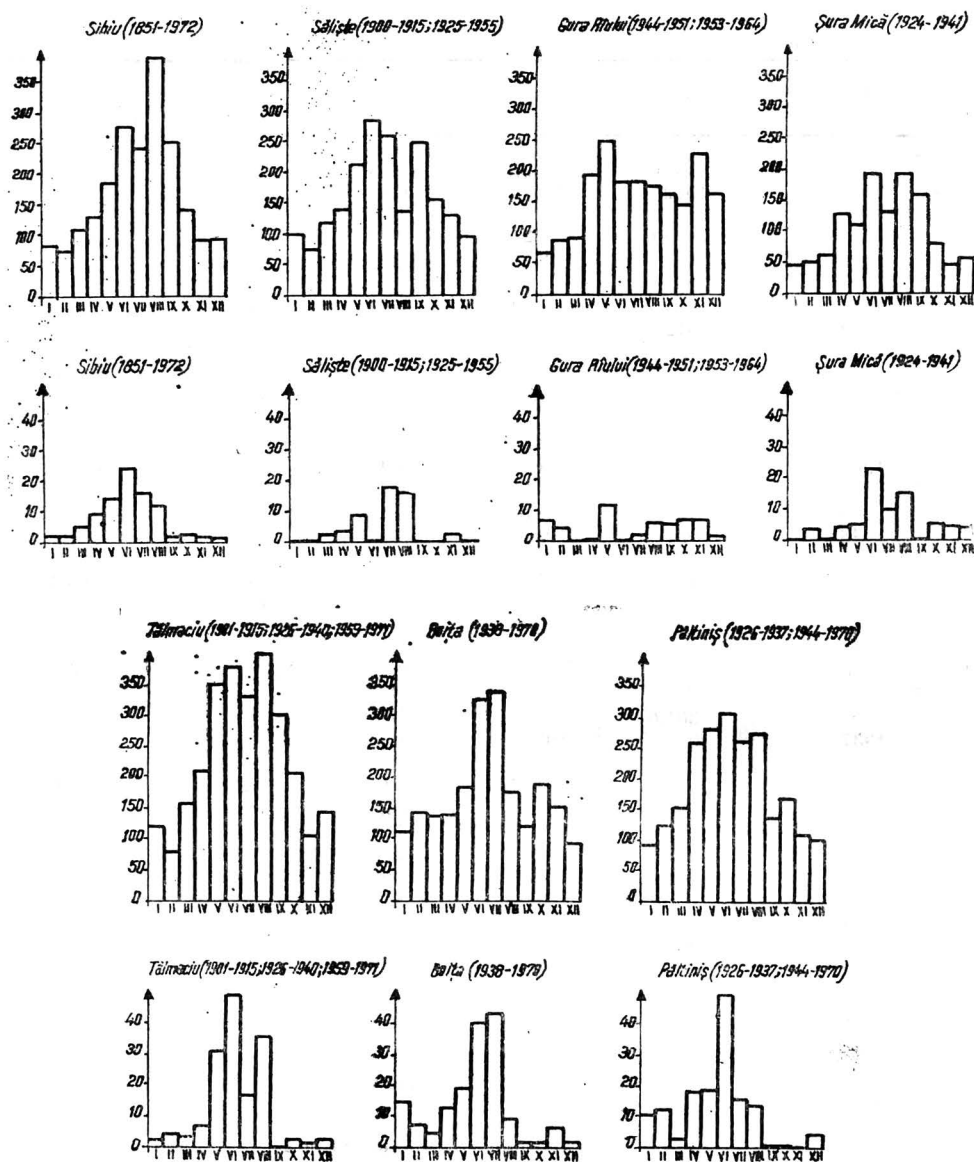


Fig. 3. — The highest and the lowest monthly rainfall quantities.

obvious that the highest monthly rainfalls recorded at Sibiu and at Tâlmaci are significantly higher than the quantities fallen in the driest years at Gura Riului (320.6 mm) and Ocna Sibiului (333.3 mm).

Rendered as percentage, in relation to multiannual monthly means the highest and the lowest quantities of rain in summer months show much greater variability as compared to the annual ones (Table 4 and Fig. 5).

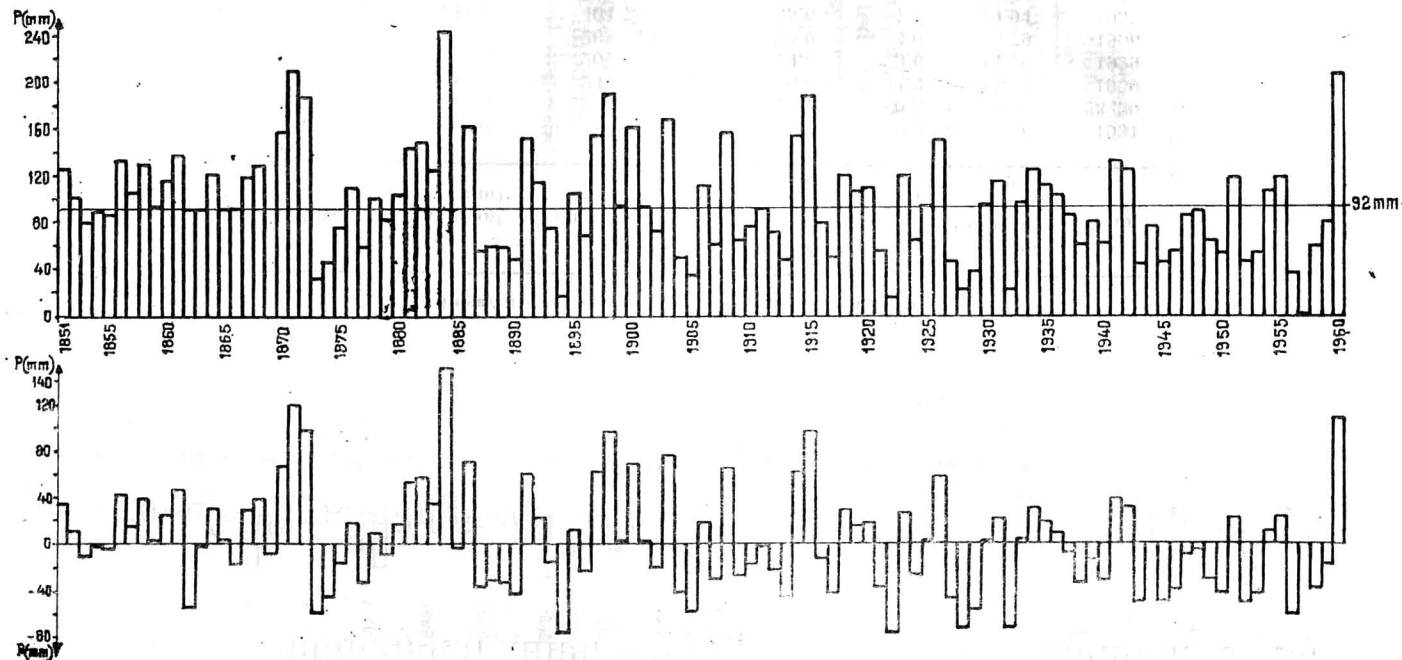


Fig. 4. — Yearly variation of rainfall quantities in July and their deviation from the corresponding multiannual mean, Sibiu station (1851–1960).

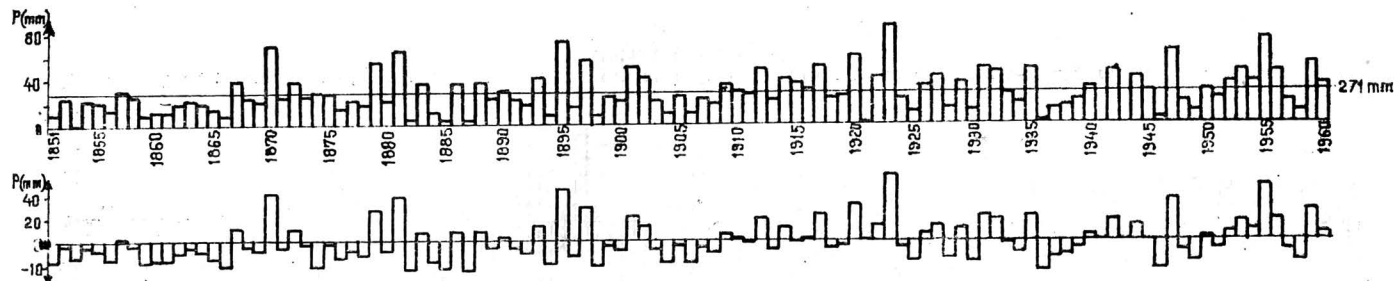


Fig. 5. Yearly variation of rainfall quantities in January and their deviation from the corresponding multiannual mean, Sibiu city station (1851—1960).

Table 4

Variability of the quantity of precipitations in February

No.	Station	Max. abs. quant. (mm)	% from multiann. mean	Year	Multiann. mean in February (mm)	Min. abs. quant. (mm)	% from multiann. average (mm)	Year
1	Sibiu	74.6	285.82	1953	26.1	2.0	7.66	1931
2	Săliște	76.2	296.50	1904	25.7	0.0	0.00	28;30
3	Gura Riului	87.8	243.89	1944	36.0	4.3	11.94	1950
4	Șura Mică	50.8	207.35	1936	24.5	3.6	14.70	1929
5	Tâlmăciu	77.9	268.62	1969	29.0	4.0	13.79	1906
6	Boița	144.1	404.78	1956	35.6	7.1	19.94	1957
7	Păltiniș	124.1	332.71	1944	37.3	12.4	33.24	1930



Maximum amplitude between the highest and the lowest rainfall amount recorded in the month of August was found in Sibiu. It was 376.8 mm (506.45 %) and must be accounted for by the very long series of data, rather than the relative great distance between Sibiu station and the mountains.

**Conclusions.** The wide, non-periodical variability recorded by the Sibiu Depression rainfalls points to the continental character of their regime. This is determined by unceasing fluctuations of general air circulation.

The highest annual rainfall quantities were recorded in years with stronger cyclone action (in Sibiu 1056.0 mm, 1851; at Gura Riului 1698.6 mm, 1964; at Tâlmăciu 1612.8 mm, 1939) and the lowest in years when an anti-cyclone regime prevailed (in Sibiu 432.1 mm, 1963; at Gura Riului 320.6 mm, 1947; at Tâlmăciu 540.6 mm, 1959).

The highest monthly rainfalls were recorded in August (Sibiu 398.0 mm, 1851; Șura Mică 193.1 mm, 1934, Tâlmăciu 401.1 mm, 1937), June (Săliște 286.0 mm in 1926; Păltiniș 307.4 mm in 1948), July (Boița 342.1 mm, 1941) and May (Gura Riului 247.5 mm 1945), when frontal activity was added to strong thermoconvective processes.

The lowest monthly rainfalls were recorded in February and March, but also in autumn months when descending air movements prevailed. They went down to 0.0 mm or very close to that value.

Just as in the other regions of Romania, in the Sibiu Depression, too, a certain grouping of excess and deficit years in terms of rainfall quantity is to be noticed. The same grouping and alternation of rainier and droughtier intervals is also to be found in the annual rainfall regime.

Precise knowledge of the limits between which annual and monthly rainfall quantities oscillated in the period 1851–1970 is of particular practical importance for activities in agriculture, constructions, prevention of soil degradation, as well as in other economic and social fields.

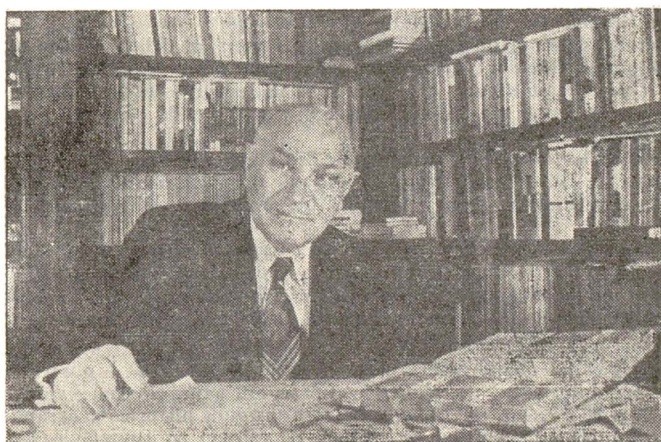
#### BIBLIOGRAPHY

- BOZOVICI ȘT. (1952), *Regimul ploilor în regiunea Sibiu în perioada 1851–1951*, *Natura*, **IV**, 2, p. 24–28.
- BUTUC M. (1967), *Regimul precipitațiilor la Sibiu și variația lui în decursul timpului*, in *Culeg. lucr. Inst. Meteor. Hidr. pe anul 1968*, p. 257–267, București.
- STĂNESCU I. (1971), *Condițiile aerodinamice care au determinat precipitații abundente în bazinul Olteului în perioada 1960–1964*, *Hidrotehnica*, **16**, 10, p. 531–538.
- \* \* \* (1962), *Clima Republicii Populare Române*, **II**, Inst. Meteor., București.

Received March 11, 1978

*Department of Geography  
Faculty of Geology and Geography  
București University*



LA 70<sup>e</sup> ANNIVERSAIRE DU PROFESSEUR VICTOR TUFESCU

Le 19 novembre 1978 le professeur *Victor Tufescu* a accompli 70 ans et plus de 45 années d'activité scientifique, didactique et sociale. Nous ne répéterons pas ce qui a été dit, il y a dix ans, sur sa vie, sur sa formation, sur sa carrière \*. Mais nous lui sommes redevables un court exposé sur sa contribution au mouvement géographique roumain.

La contribution du professeur *Victor Tufescu* à la science géographique roumaine est multiple et variée. Les plus de 300 travaux publiés — à partir de 1932 jusqu'à nos jours —, constituent d'importantes prises de position et de nouveaux aspects dans le domaine de la géographie physique (plus de 50 travaux), dans celui de la géographie de la population et des habitats (55), dans celui de la géographie historique, de la pensée géographique et de l'histoire de la géographie (33), dans des études de géographie économique (15), dans un grand nombre de cours, de manuels, de cartes didactiques (15), dans des articles d'information et de diffusion de la science (plus de 70), ainsi que dans des comptes rendus de voyage et des descriptions littéraires (environ 50).

Dans le domaine de la *géographie physique* il a débuté par l'étude des captures parmi les affluents du Prut et du Siret et a continué — faisant ainsi partie des géomorphologues qui posaient, aux bases des processus respectifs, le dynamisme de l'écorce — avec des études de détail (spécialement sur les processus de pente) ou de synthèse (la classification des glissements, le fondement du Plateau de Moldavie, etc.). Il a encore eu pour préoccupation d'ordre géomorphologique l'évolution par longues étapes du relief et est arrivé à la conclusion que seulement la succession, dans le temps, des divers systèmes géomorphologiques peut permettre l'explication de ces formes évoluées.

L'étude de l'*érosion du terrain* par pluviodénudation, ruissellement, ravinements, a constitué longtemps en Roumanie une préoccupation des praticiens (sylviculteurs, améliorateurs agricoles), mais fort rarement des géographes. Sa collaboration avec des spécialistes a permis à *Victor Tufescu* d'aborder l'étude des *torrens* pour arriver, en 1966, à la réalisation de son œuvre de grande envergure, *Le modèle naturel du relief et l'érosion accélérée* (plus de 600 pages), dans laquelle l'auteur établit les conditions de production, de classification, des principes pour la réalisation de travaux d'amélioration, tout cela intégré dans l'interdépendance des autres éléments de l'environnement.

\* Voir *Studii și Cercetări. Seria Geografie*, XV, 2, 1968.

Il s'est préoccupé en permanence des problèmes de la géographie de la population et des habitats humains. La population n'est pas étudiée sous ses aspects démographiques, statiques, mais sous ceux géographiques de la répartition territoriale, du dynamisme de l'intégration dans le paysage. C'est dans le domaine du problème de la main-d'œuvre qu'il ouvre une nouvelle voie aux préoccupations des géographes, celle-ci étant étudiée dans sa vision territoriale d'étroites corrélations géographiques. Il commence avec son ouvrage de 1941 sur les migrations saisonnières pour travailler en Moldavie du Nord et arrive — en 1974 — aux déplacements pour le travail interdépartemental de la main-d'œuvre actuelle.

Particulièrement importante — et commencée dans les débuts de son activité — est sa contribution à la géographie des villes réalisée selon des modèles existants mais dépassés par lui (Iasi, en 1932, *Une ville en déclin, Boloşani*, en 1938; ensuite des travaux sur l'ensemble des villes du pays, sur les villes nouvellement créées, sur l'actuelle étape de systématisation des villes de la Roumanie).

Il commence ses études sur la géographie des villages avec son œuvre, *La dispersion des villages d'allentours*, en 1934 et pose le problème d'une typologie complexe des villages, sur lequel doit se fonder la contribution de la géographie au problème actuel de la systématisation des villages.

Dans la géographie économique, de nombreux travaux concernent la géographie de l'agriculture (l'utilisation des terrains, l'évolution des types d'agriculture, l'utilisation rationnelle du fonds foncier, etc.), mais aussi la mise en valeur économique des rivières de la Moldavie, les ressources naturelles et même le développement et la dispersion de l'industrie sur le globe.

Dans la géographie historique et l'histoire de la géographie il traite des sujets fort différents, depuis le dynamisme des changements dans la nature — en 1932 — observés sur des cartes topographiques par intervalles de temps, jusqu'aux anciennes coutumes et aux catégorisations populaires (*Codreni et Pusteni du Banat, 1945*) et au fonds historico-géographique de la notion de département et de l'évolution territoriale de celui-ci en Roumanie (1967, 1968, 1969). Sa contribution à l'histoire de la géographie roumaine comprend de nombreuses présentations de géographes roumains et étrangers (Dimitrie Cantemir, S. Mehedinţi, G. Valsan, Ion Simionescu, Emm. de Martonne), de certaines institutions géographiques roumaines (la Société « Dimitrie Cantemir » de Iasi, l'Institut de géographie, etc.) ou des analyses dans leur ensemble de l'évolution de la géographie roumaine. A tout cela il faut ajouter des travaux dans le domaine de la pensée géographique (D. Cantemir, S. Mehedinţi, G. Valsan) ou des orientations et des directives dans le développement contemporain de la géographie roumaine.

Dans cet exposé sommaire, il ne faut pas oublier les descriptions des voyages entrepris par l'auteur dans des régions plus éloignées (Algérie et Sahara, Mongolie, l'Altai de Mongolie, Gobi), ni les notes rédigées sur la toponymie et la nomenclature géographique ou sur l'enseignement de la géographie en Roumanie, etc. Parmi ses travaux, une place importante est occupée par les cours universitaires (*La géographie économique de la Roumanie, 1943; La géographie économique générale — 1947; La géographie des pays européens et des pays extraeuropéens — 1946, jusqu'à celui de La géographie des ressources naturelles — 1973*). Enfin, une attention spéciale doit être accordée à l'œuvre qui constitue le couronnement de ses travaux de professeur, chercheur et admirateur des beautés de la terre et du peuple roumain : *Roumanie, Nature, Homme-Economie* (1974) et qui est une présentation complète de la géographie de la Roumanie, écrite avec passion et avec l'intuition de la corrélation entre les traditions précieuses du passé et l'intensité des activités créatrices du présent. Il faut également mentionner les inspirées descriptions géographiques, publiées sous les titres : *Sur la vallée de la Moldova* (1970) et *Séjours dans le pays* (1976).

Jouissant, à l'occasion de cet anniversaire, de toute sa capacité créatrice, les géographes roumains lui souhaitent de continuer, en parfaite santé et avec la même puissance de travail, sa contribution compétente au développement de la géographie roumaine.

Tiberiu Morariu

## BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIVE

- 1932 — *Caplări actuale între afluenţii Prutului şi ai Siretului în jud. Dorohoi*, Bul. Soc. Rom. Geogr., 51, p. 364—369.  
 — *Iaşi şi oraşele din nordul Moldovei*, Bul. Soc. Rom. Geogr., 51, p. 302—313.  
 1934 — *Răspîndirea satelor de răzeşi. Contribuţiuni la studiul populaţiei Moldovei*, Arhivele Basarabiei, VI, 1, p. 1—27.

- 1935 — *Observări asupra limitei de vest a Depresiunii Jijiei*, Bul. Soc. Rom. Geogr., **53**, p. 335—362.
- 1936 — *Castanii de la Baia Mare*, Bul. Soc. Rom. Geogr., **54**, p. 273—282.
- 1937 — *Observations géologiques sur les collines de Hirlău-Moldavie*, Annales scient. de l'Univ. Jassy, **XXIV**, **1**, p. 107—132.  
— *Dealul Mare — Hirlău. Observări asupra evoluției reliefului și așezărilor omenești*, Bul. Soc. Rom. Geogr., **56**, p. 48—215.
- 1938 — *Un oraș în declin — Botoșanii*, Sociologie românească, **III**, **10—12**, p. 468—518.
- 1939 — *Le cadre cosmologique de Nerej. Nerej — un village d'une région archaïque*, Inst. de sc. sociales de Roum., **1**, p. 37—100.
- 1940 — *Fundamentul podișului moldovenesc*, Rev. Geogr. Rom., **III**, **1**, p. 73—103.
- 1941 — *O regiune de vie circulație — Poarta Tîrgului Frumos*, Bul. Soc. Rom. Geogr., **59**, p. 329—416.  
— *Valoarea economică a riurilor moldovenești*, Bul. Soc. Rom. Geogr., **59**, p. 469—517.  
— *Migrațiuni sezonale pentru lucru în Moldova de nord*, Rev. Geogr. Rom., **IV**, **1**, p. 32—45.
- 1942 — *Tîrgușoarele din Moldova și importanța lor economică*, Bul. Soc. Rom. Geogr., **60**, p. 91—142.  
— *Rolul economiei al României în cadrul Europei noi*, Lucr. Inst. Geogr. Cluj, **7**, p. 231—249.
- 1946 — *Întinderea și subîmpărșirile Carpaților*, Natura, **2**, p. 43—48.  
— *Revizuire în geomorfologia Podișului moldovenesc impuse de recente cercetări geologice*, Rev. Geogr. I.C.G.R., **III**, **1—III**, p. 65—78.  
— *Confluențele și formarea luncilor Siretului și Prutului*, Rev. Geogr. I.C.G.R., **III**, **IV**, p. 76—98.  
— *Stări economice regionale oglindite în evoluția orașelor noastre*, Lucr. Semin. de Geogr. econ., 1941—1946, p. 36—48.
- 1947 — *Problema platformelor de eroziune. Stadiul cercetării platformelor de eroziune din România în Cursuri I.C.G.R. 1945—1946*, p. 57—114.  
— *Bibliografia geografică sumară a României* (en collab. avec Ana Toșa), Biblioteca I.C.G.R., **210** p.
- 1955 — *Așezarea geografică, limitele și caracteristicile geomorfologice ale Cîmpiei Transilvaniei, în Cercetări cu privire la terenurile degradate din Cîmpia Transilvaniei*, An. Inst. Cercet. Silvice, **XVI**, Partea **1**, **10** p.
- 1957 — *Vîrsta reliefului în Podișul moldovenesc*, Comunic. Acad. R.P.R., **VII**, **1**, p. 123—129.  
— *Zona de subsidență de la Timișoara*, Comunic. Acad. R.P.R., **VII**, **2**, p. 249—255.  
— *Mărirea mijlociei a satelor din R.P.R. în 1948*, Natura, **IX**, **4**, p. 32—37.
- 1958 — *Creșterea populației orașenești a țărilor între 1948—1956*, Stud. și cercet. de Geol.-Geogr., Filiala Cluj a Academiei, **VIII**, **1—2**, p. 55—70.  
— *Densitatea populației R.P.R. în 1966* (en collab. avec Ioana Ștefănescu, Constanța Rusenescu), Rev. de Statistică, **VII**, **9**.
- 1959 — *Repartiția culturii sfelei de zahăr în R.P.R. și posibilitățile de extindere* (en collab. avec Constanța Rusenescu), Probleme agricole, **XI**, **4**, p. 44—51.  
— *Torenți de noroi în Vrancea*, Comunic. Acad. R.P.R., **IX**, **1**, p. 67—72.  
— *Forme de sufoziune în Moldova de nord*, în Omagiu Traian Săvulescu, Ed. Acad., București, **8** p.
- 1962 — *Forța de muncă în exploatarea forestieră din R. P. Română*, Rev. de Statistică, **XI**, **3**, p. 24—40.  
— *Procese de pantă în bazinul Sîlnei la nord de Botoșani*, Probl. de geogr., **IX**, p. 95—110.  
— *Procese de pantă în împrejurimile orașului Brad*, Comunic. Acad. R.P.R., **XIII**, **3**, p. 589—596.
- 1963 — *Forme de sufoziune în malul Borcei la N. de Fetești*, Comunic. Acad. R.P.R., **XIII**, **3**, p. 455—461.
- 1964 — *Typologie des glissements de Roumanie*, Rev. Roum. Géol., Géophys. et Géogr., Sér. Géogr., **8**, p. 141—147.  
— *Procese de modelare în formațiile loessoide din sudul Cîmpiei Române și Dobrogea* (en collab. avec T. Morariu), Studia Univers. Babeș-Bolyai, Sér. Geogr., **VIII**, **1**, **16** p.  
— *Formele de relief în tipologia stațională forestieră, în Fundamente naturalistice și metodologice ale tipologiei, staționale, forestiere*, Ed. Acad., București, p. 42—82.

- 1965 — *L'accroissement différentiel de la population de la République Socialiste de Roumanie*, Rev. Roum... Sér. Géogr., **9**, 2, p. 207—213.  
 — *Délimitations phytoclimatiques dans les régions montagneuses de Roumanie*, Rev. Roum... Sér. Géogr., **10**, 1, p. 39—46.  
 — *Faze în populara Depresiunii Petroșani*, Stud. și cercet., Inst. de Științe Economice, **III**, p. 261—281.
- 1966 — *Modelarea naturală a reliefului și eroziunea accelerată*, Edit. Acad. R.S.R., București, 618 p.  
 — *Evoluția tipurilor de agricultură în țara noastră*, Natura, **6**, p. 6—15.  
 — *Subcarpații și depresiunile marginale ale Transilvaniei*, Edit. Științifică, București, 250 p.
- 1968 — *Coulées boueuses dans les Carpates de flysch et les Subcarpates de Roumanie*, Rev. Roum... Sér. Géogr., **12**, 2, p. 19—25.
- 1969 — *The new administrative-territorial organization of Romania, 1968*, (en collab. avec C. Herbst), Rev. Roum... Sér. Géogr., **13**, 1, p. 25—37.  
 — *Modifications dans la structure de la population en Roumanie, après 1948*, Rev. Roum... Sér. Géogr., **13**, 2, p. 111—127.
- 1970 — *Pe valea Moldovei. Priveliști și evocări*, Edit. științifică, București, 216 p.  
 — *Présentation géographique de la Roumanie*, in *La Roumanie économique et culturelle*, Librairie Droz-Genève, Paris, p. 1—12.  
 — *Mudflows in the Flysch Carpathians and Bend Sub-Carpathians of Romania*, Zeitschrift für Geomorphologie, Suppl. Band 9, Berlin-Stuttgart, p. 146—156.  
 — *Le problème des Subcarpates intérieures entourant la Dépression de Transylvanie*, in *Problèmes de l'évolution paléogéomorphologique de la Bulgarie*, **1**, Sofia, p. 25—31.
- 1971 — *Le déplacement saisonnier des jardiniers bulgares en Roumanie entre les deux guerres mondiales*, Acad. Bulgare des sciences, Bulletin de l'Institut de Géographie, **XIV**, p. 273—281.  
 — *Vechile suprafețe nivelate din Carpați*, Stud. și cercet. geol., geofiz., geogr., Ser. Geografie, **18**, 2, p. 149—158.
- 1972 — *Civilizația industrială și poluarea mediului înconjurător*, Lupta de clasă, **52**, p. 53—62.  
 — *Changements actuels dans la typologie des villages roumains*, Rev. Roum... Sér. Géogr., **16**, 1, p. 85—91.
- 1974 — *România. Natură, om, economie*, Edit. Științifică, București, 530 p.
- 1976 — *Le village roumain en transformation*, Rev. Roum... Sér. Géogr., **20**, p. 197—202.  
 — *Popasuri prin țară*, Edit. Albatros, București, 198 p.
- 1977 — *Județul Botoșani*, collection *Județele patriei*, Edit. Academiei, București, 160 p.  
 — *Nume populare pentru regiuni geografice din România*, Studii și cercet. ... Geogr., **24**, 2, p. 171—178.  
 — *Rumania '77: El territorio y los recursos naturales en Rumania '77*, Acad. de Științe sociale și politice, Edit. Șt. și Enciclop. București, p. 11—32.

## RÉUNION CONCERNANT LE TRAITÉ DE GÉOGRAPHIE DE LA ROUMANIE (27—28 DÉCEMBRE 1977)

Au cours des derniers jours de l'année 1977 les géographes de tous les centres universitaires du pays ainsi que les spécialistes de certaines institutions de recherche ont répondu à l'invitation de l'Institut de géographie de Bucarest afin de débattre la structure d'ensemble et la thématique par volumes d'une œuvre de grande envergure comprenant le territoire et les problèmes posés par celui-ci — le Traité de géographie de la Roumanie.

L'élaboration du Traité de géographie correspond aux nécessités des connaissances fondamentales et approfondies des conditions et des ressources naturelles et humaines du pays, en vue de leur valorisation dans le cadre du développement social et économique de la Roumanie dans l'époque de la révolution technico-scientifique. En même temps, le Traité de géographie servira de base d'information, de documentation et d'orientation pour de nombreux travaux et pour des actions dans différents domaines d'activité (organisation et systématisation du territoire et des localités, répartition territoriale de la main-d'œuvre, constructions de routes et de voies de chemin de fer, travaux d'aménagement et de conservation du sol, des eaux, du fonds forestier, du milieu géographique dans son ensemble, etc.), dans la perspective des années 2000 et au-delà.

La connaissance multiforme et objective de la Roumanie est tout aussi opportune sur le plan national qu'international et le Traité de géographie permettra d'atteindre cet objectif, aussi bien par ses volumes projetés que par un volume de synthèse qui sera publié en langues étrangères de grande circulation.

L'expérience obtenue par la publication de deux ouvrages de synthèse — la *Monographie géographique de la R. P. Roumanie* parue en deux volumes avec des cartes annexes, en 1960, et l'*Atlas géographique de la République Socialiste de Roumanie*, publié en fascicules et qui sera terminé en 1978, sera utilisée dans l'élaboration du Traité de géographie.

On a prévu la publication du Traité de géographie en 6 volumes qui comprendront environ 600 feuilles d'édition (dont 80 % de texte et 20 % de matériaux illustrés — cartes, esquisses, diagrammes, photos, etc.).

Dans le 1<sup>er</sup> volume — *Géographie physique*, après avoir présenté certains aspects imposés par le début de l'œuvre — position géographique et individualité de la Roumanie, recherches géographiques en Roumanie — on traitera les problèmes spécifiques comme la connaissance des caractéristiques géologiques du relief, du climat, des eaux, de la végétation et de la flore, de la faune et des sols et on terminera par les problèmes posés par l'environnement (degré de transformation par différentes étapes historiques, sa protection globale et les éléments rares considérés comme des monuments de la nature) et la caractérisation des principales régions physico-géographiques.

Dans le 1<sup>le</sup> volume — *Géographie humaine et économique* —, sont traités des problèmes de géographie historique et de toponymie, les prémisses naturelles, historiques et socio-économiques du développement de la population, des habitats et de l'économie, les problèmes à proprement parler de la population, des habitats et de l'économie y compris ceux du tourisme, de la systématisation du territoire et des localités, des zones fonctionnelles du territoire. Pour la partie régionale on a avancé la structure suivante : Vol. III — *Les Carpates*, vol. IV — *Les collines et les plateaux*, vol. V — *Les plaines et le delta du Danube*. Dans le vol. VI — *Problèmes actuels et de perspective de l'organisation de l'espace géographique* on traitera les sujets suivants : la conception, les méthodes et les techniques en liaison avec l'organisation de l'espace géographique, des modèles d'organisation de celui-ci dans la période actuelle et en perspective.

En tenant compte des dimensions de l'œuvre et du degré de division différent entre les volumes de synthèse par pays et ceux traitant des unités géographiques, l'ouvrage sera élaboré par étapes, c'est-à-dire : les volumes I et II entre 1978 et 1980, les volumes régionaux (III, IV et V) entre 1981 et 1986, le volume VI entre 1987 et 1988.

L'échelonnement s'impose car les volumes de synthèse (I et II) peuvent être rédigés dès 1978 vu que pour leur réalisation on utilisera les matériaux existants, alors que pour les volumes traitant des régions on devra effectuer des recherches sur le terrain, des études et des interprétations de données à grande échelle ; on commencera ces travaux dès 1979 — 1980 pour qu'au cours de l'étape 1981 — 1986 soit réalisée leur rédaction définitive. Quoique le sixième volume soit en liaison étroite avec ceux de synthèse ainsi qu'avec ceux traitant des régions, sa conception de structure, la sélection des méthodes et des modèles seront commencées dès les années prochaines.

La thématique orientative élaborée, pour chaque volume, par un collectif de géographes de l'Institut de géographie et de la Faculté de géologie-géographie de l'Université de Bucarest, a été communiquée à environ 80 géographes et autres spécialistes qui ont été invités à une discussion collective dans le cadre de la délibération mentionnée.

Nous allons exposer les principales conclusions qui ont résulté de cette délibération. En ce qui concerne la structure du traité en six volumes, tous ceux qui ont participé à la délibération ont été d'accord que les deux premiers volumes soient de synthèse et que le dernier traite de l'organisation de l'espace géographique (quelques-uns ont proposé que le volume de géographie humaine et économique soit séparé en deux parties — géographie de la population et des habitats et géographie économique — dans les limites du même espace géographique). Les plus nombreuses discussions ont eu lieu autour des modalités de rédaction des volumes régionaux (III, IV et V). Dans cette direction on a conclu qu'une suite de débats sur les régionalisations utilisés dans les volumes I et II est nécessaire, ainsi que la sélection des critères pour l'adoption d'un schéma d'étude régionale du territoire du pays.

L'analyse régionale par grandes unités de relief, proposée, n'a pas obtenu l'adhésion de toutes les personnes ayant participé aux délibérations ; ni la proposition de l'étude par groupes de départements qui circonscrivent des provinces historiques, présentée au cours de la conférence, n'a été adoptée.

En ce qui concerne le dernier volume, tous ceux qui ont pris part aux délibérations ont été d'accord que celui-ci constitue une synthèse nécessaire à l'établissement des bases géographiques des problèmes principaux d'organisation et de systématisation du territoire, en accentuant particulièrement sur la prognose.

Quant à la question de l'adoption d'une nomenclature unique en concordance avec les lois de Roumanie et les normes internationales, plusieurs géographes ont demandé qu'elle soit résolue à la suite de discussions séparées et appliqué même dans les deux premiers volumes.

C'est évident que la présentation des problèmes par le prisme de la conception systématique et l'utilisation et l'interprétation des données par de nouvelles méthodes, adéquates, a constitué un autre sujet mis en discussion par de nombreux participants.

Le *Traité de géographie de la Roumanie*, dont la rédaction a débuté sous d'heureux auspices grâce à cette délibération organisée, vu le désir unanimement déclaré des géographes universitaires de participer effectivement à toutes les phases de l'élaboration de l'œuvre, constituera une occasion de polariser toutes ces forces dans le cadre de l'Institut de géographie de Bucarest, occasion qui contribuera à la réalisation de nouvelles conceptions et méthodes, au développement de la géographie en Roumanie.

*Petru Gâtescu*



**ION ZĂVOIANU, *Morfometria bazinelor hidrografice* (Morphométrie des bassins hydrographiques), Editura Academiei, București, 1978, 174 p., 75 fig., résumé en anglais**

Par les problèmes abordés et les méthodes utilisées, l'ouvrage, suit une voie nouvelle celle des analyses quantitatives dans l'appréciation des phénomènes géographiques, voie conçue par R. E. Horton et A. N. Strahler. Le bassin hydrographique, avec toute sa suite d'éléments morphométriques, est considéré par l'auteur comme un résultat de l'interaction, à la longue, des facteurs intérieurs — de substratum (de lithologie, structure et tectonique) — avec ceux extérieurs (climat, relief, végétation, activité de la société humaine). Tous ces éléments morphométriques doivent être pris en considération quand on établit le sens de l'évolution du bassin hydrographique ainsi que dans l'estimation de certains paramètres hydrologiques nécessaires à l'économie et à la prévention de phénomènes catastrophiques dans le régime de l'écoulement.

Il est connu qu'en hydrologie, plus la période d'observation est grande (pour les niveaux, les débits), plus la certitude des valeurs calculées à certaines assurances est grande et que l'on peut donc établir les dimensions des constructions hydrotechniques avec plus de certitude. Or, la période d'observation, pour la majorité des stations hydrométriques de la Roumanie, est de 20—25 années. Par les méthodes géomorphométriques analysées et mises au point par l'auteur dans son ouvrage, on peut aussi estimer une série de paramètres hydrologiques, notamment le débit, pour des artères hydrographiques de différentes catégories.

En analysant et en vérifiant les lois et les caractéristiques morphométriques des bassins hydrographiques dans un grand nombre de rivières, formulées par les classiques mentionnés, l'auteur apporte une contribution importante à leur enrichissement et même à leur modification. Ainsi, en ce qui concerne la loi du nombre de segments de rivière, on propose de nouvelles expressions pour la détermination du nombre total de segments de rivière dans un bassin hydrographique donné, de la fréquence de ceux-ci et de l'ordre réel de grandeur d'un bassin en fonction du nombre de segments accumulés.

Un accent particulier est mis sur la détermination de la surface nécessaire à l'organisation de l'écoulement superficiel, sur celle nécessaire à la formation de bassins de divers ordres et sur le rôle des surfaces entre les bassins dans l'appréciation du degré de fragmentation du relief.

En ce qui concerne la détermination de la longueur et de la largeur moyenne des bassins hydrographiques on formule une expression nouvelle en utilisant le périmètre et la surface circonscrite. On établit également une relation entre le périmètre du bassin et l'ordre de grandeur de celui-ci exprimée sous forme d'une progression géométrique.

La contribution de l'auteur est particulièrement importante dans la détermination des méthodes de calcul de la densité de drainage d'un bassin hydrographique (en indiquant que les procédés de calcul de ce paramètre ne correspondent plus aux exigences actuelles concernant l'emplacement et la détermination des dimensions des constructions hydrotechniques), et dans l'appréciation plus exacte de la capacité de drainage. Pour ces déterminations on a établi une liaison étroite entre la densité de drainage et la fréquence des segments de rivière.

Pour les paramètres qui comprennent des différences de niveaux et des longueurs ou des surfaces, on indique une formule pour la détermination de la pente moyenne du réseau de rivières d'un bassin déterminé et l'on étudie la liaison qui existe entre celle-ci et la pente moyenne de la surface des bassins hydrographiques. Selon ces caractéristiques morphométriques on peut, en dernier ressort, déterminer l'étape d'évolution dans laquelle se trouve le bassin hydrographique, l'énergie dont il dispose dans le modèle de la région respective et la capacité d'érosion et d'évacuation des matériaux solides.

Comme une synthèse de tous les paramètres et de toutes les relations morphométriques analysées dans les chapitres antérieurs, l'auteur présente à la fin un modèle morphométrique de la falomita, bassin hydrographique dont on a utilisé toutes les informations hydrométriques, géomorphologiques, géologiques, d'utilisation des terrains, etc.

Étudié suivant la théorie du système, le modèle morphométrique du bassin hydrographique permet d'établir l'étape de développement dans laquelle il se trouve, l'énergie dont il dispose en ce moment et sa tendance d'évolution dans l'avenir. Ayant une certaine stabilité, par ce modèle on peut calculer aussi divers paramètres hydrologiques.

L'ouvrage est un reflet des préoccupations des géographes d'enrichir la méthodologie et les méthodes de recherches et d'appréciation des phénomènes géographiques en général et, dans la situation présente d'étudier un bassin hydrographique. Il s'intègre dans l'effort majeur de nombreux spécialistes roumains destiné à la connaissance des caractéristiques des réseaux hydrographiques, des ressources d'eau et des aménagements complexes des bassins de réception de celles-ci.

L'association des méthodes statistico-mathématiques avec celle géographiques et l'établissement de nombreuses liaisons fonctionnelles matérialisées par des expressions mathématiques, rendent l'ouvrage utile aux géographes, aux spécialistes dans le domaine de l'hydro-technique et des hydroaméliorations, aux étudiants qui poursuivent des études dans tous ces domaines.

Petre Gâtescu

M. BLEAHU, V. DECU, ȘT. NEGREA, C. PLEȘA, I. POVARĂ, I. VIEHMANN *Peșteri din România* (Grottes de Roumanie), Edit. științifică și enciclopedică, București, 1976, 415 p., 186 figs, bibliographie

Le volume, ainsi que l'affirment les auteurs mêmes constitue «...une première vue d'ensemble de l'intéressant et mirifique monde des grottes de Roumanie. Par les nombreuses esquisses des principales grottes du pays il est en même temps un guide scientifique et touristique». Il englobe, selon un plan unitaire, les résultats des nombreuses études effectuées par des spécialistes et par des spéléologues amateurs, ainsi que les contributions originales des auteurs.

La spéléologie et la karstologie roumaine jouissent d'appréciables et anciennes traditions. Des 1920, lorsque le savant roumain Emil Racoviță a fondé à Cluj le premier Institut de spéléologie du monde, l'étude des grottes en Roumanie s'est amplifiée et diversifiée au point de vue thématique. De nouvelles directions se sont affirmées : la biospéléologie, dont les bases ont été jetées par Emil Racoviță ; la spéléo-géomorphologie, la microclimatologie, l'hydrogéologie, la minéralogie et l'archéologie des grottes, le spéléo-tourisme, etc. Une telle synthèse est devenue possible et même nécessaire dans le contexte de la coordination des recherches spéléologiques, fortement stimulée en Roumanie ces dernières décennies, du développement et de la diversification des moyens d'investigation technique, de l'accroissement du nombre des spécialistes et d'amateurs passionnés, du rattachement de la spéléologie et de la karstologie roumaine au mouvement scientifique international. Plusieurs stations spéléologiques permanentes ont été établies, comme celles des grottes de Cloșani, Scărișoara, etc. Ont été étudiées 2 000 grottes, dont la plus longue mesure plus de 20 km de galerie, et 28 autres en dépassent deux km. Le riche inventaire spéléologique rapporté aux 4 400 km<sup>2</sup> (1,4 % de la surface de la Roumanie) sur lequel se développe le karst, atteste une étude approfondie des grottes roumaines.

Voilà donc le moment de la parution de cette synthèse si attendue.

Le volume comprend deux grandes sections.

La première section — *Vue d'ensemble du karst et des grottes de Roumanie* (55 pages) — rend l'image du karst de la Roumanie comme objet de recherche complexe, interdisciplinaire, dont les résultats — à échelle locale ou régionale, par domaines ou par études intégrées — sont remarquables. Les principaux chapitres traitent de l'histoire de la connaissance des grottes, de la géologie et la géographie du karst, de la vie d'autant des grottes, de la faune souterraine actuelle, de la protection et l'aménagement des grottes, du spéléotourisme. Le lecteur remarquera le caractère synthétique et corrélatif du texte, l'iconographie riche et variée, les données statistiques concluantes. On gagne une image claire et approfondie des problèmes soulevés, du degré d'évolution des études karstologiques et spéléologiques en Roumanie.

La seconde section — *Grottes de Roumanie* (337 pages) — nous semble la plus importante. Les grottes sont décrites par bassins — versants et zones, suivant les grandes unités montagneuses : les Carpates occidentales, méridionales, orientales, la Dobrogea. Chaque fiche de grotte comprend des données concernant l'histoire des recherches, la localisation et les voies d'accès, la description physique et biospéléologique, les conditions de visite. Pour maintes grottes on ajoute des esquisses de localisation, des plans topographiques, parfois inédits, des photos qui complètent harmonieusement le texte. Les spécialistes seront ravis du caractère analytique de la description des grottes, qui comprend les données concernant la constitution lithologique et structurale de la zone, l'hydrogéologie, la corrélation de l'exokarst avec l'endokarst, la description des principales galeries avec les microformes composantes, le microclimat, la faune cavernicole, etc.

Qu'il nous soit permis de regretter qu'un telle œuvre de référence pour les géographes et les spéléologues n'est pas complétée par un résumé ou une table des matières en langues étrangères. D'ailleurs, le travail devra être réédité de temps en temps, en raison des nouvelles découvertes qui viennent augmenter, d'une campagne à l'autre, le riche patrimoine spéléologique de la Roumanie.

*Ilie D. Ion*

ION LETEA, IOAN POPOVICI, ION RĂDULESCU, CONSTANȚA RUSENESCU, *Geografia Americii de Nord și Centrale* (Geography of North and Central America). Edit. științifică și enciclopedică, Bucharest, 1977, 364 p., 42 fig., 58 photos, ref.

The present work is the first in a series of volumes dealing with the geography of continents, which were initiated by the Scientific and Encyclopaedic Publishing House. It was aimed to fill a gap in the Romanian literature of geographical information and to revive the interest in regional geography, a science able to fully meet the requirements which were so well expressed by the Romanian scientist Simion Mehedinți in 1904 "geography... will more and more become... a synthetic demonstration of the concrete world".

The work team was coordinated by Prof. Dr. Ioan Popovici. The volume is structured into two main parts, corresponding to the continental divisions: *North America* and *Central America*. In each part a general analysis of the physical and economic factors is carried out, but emphasis lays on the regional part, where a comprehensive analysis of the geographic components of each state is made.

The book opens with a *Foreword*, followed by a short introductory chapter, entitled *Historical data on the geographical discoveries*, which enables the reader to grasp some background geographical facts regarding the American continent. The subsequent chapters deal with the physico-geographical characteristics of North America, pointing to the complex features specific to the main physiographical regions of the continent.

A particular attention is paid to the survey of the three states of the North American continent and the volume of pages devoted to each of them points to their importance. Thus, the United States covers 137 pages including: *Physico-geographical structure, Population and human settlements, Economy and economic geographical regions*, where such items as relief characteristics and other physico-geographical components are tackled, as well as the phases of population settlement, large-scale urbanization, economic characteristics, industrial areas and agricultural zones, the great variety and intensity of transport, and the wide regional differences found in a country of continental size.

The chapters devoted to Canada (50 p) and Mexico (34 p) comprise the same four divisions and cover aspects regarding the history of population settlement, demographic structures, urban development, the turning to account of the rich natural resources, all of which point to the increasingly important role played by these two countries within the continent.

A successful individualization of the geographic landscape is achieved in the economic geography analysis of the North American states, a particularly large space being devoted to the description of cities which polarize the socio-economic life of the region or even of the country (New York, Chicago, Los Angeles, Montreal, Ciudad de México etc.).

The second part of the book focuses on Central America and covers seven chapters (83 pages), and analyzes the general and regional geographical structures of Central America (isthmus and island), with special emphasis on the study of states and territories. A series of specific phenomena are presented: the diversity of natural resources, of historical conditions, of population settlement, social development, measures aimed at ensuring rapid economic growth, regional disparities and the big cities etc.

In order to give a comprehensive image of North and Central America, distinct chapters concerning the *History* and the *territorial-administrative structure* have also been inserted.

The work stands out as a valuable scientific achievement, based on rich, reliable up-to-date, information, highlighting the geographical unity and diversity of the continent, the complexity and individuality of phenomena, leaving the reader with a complex and vivid image of an important zone of the Planet.

The illustrative material (maps, sketches, photographs) facilitates the reading of a book, interesting in point of subject and approach. It is a successful beginning of a promising collection.

*Aurora Crângu*

V. DRAGOMIR, D. GHIȚĂU, M. MIHĂILESCU, M. ROTARU, *Teoria figurii Pământului* (Théorie de la figure de la Terre), Ed. tehnică, București, 1977, 664 p.

Récemment paru, cet ouvrage est un vaste traité de géodésie supérieure, comprenant 29 chapitres, groupés en six parties (géodésie physique, géodésie ellipsoïdale, triangulation astronomique-géodésique, géodésie tridimensionnelle, méthodes pour déterminer l'ellipsoïde terrestre et le géoïde, l'établissement des mouvements récents de l'écorce terrestre).

C'est le premier traité de ce genre paru en Roumanie. Il synthétise dans un ensemble unitaire, logique, les connaissances acquises au cours des siècles, incluant aussi les plus récentes conquêtes de la science dans ce domaine.

Les auteurs, des spécialistes expérimentés dans le domaine de la géodésie, ont réussi à lui imprimer de l'originalité, une conception personnelle quant à l'approche des sujets, la présentation complète des problèmes. Le traité, préfacé par le professeur Sabba Ștefănescu, membre de l'Académie, président du Comité national roumain de géodésie et géophysique, s'adresse notamment aux spécialistes en géodésie et géophysique. Pour les géographes, présente un grand intérêt la dernière partie qui s'occupe des déplacements récents de l'écorce et des méthodes utilisées pour leur établissement. Il y a dans cette sixième partie deux cartes très intéressantes pour les géographes, notamment pour les géomorphologues — une carte de la Roumanie et l'autre de l'Europe orientale —, qui présentent les résultats des recherches effectués sur ces problèmes et qui mettent en évidence des mouvements positifs qui atteignent + 13,5 mm/an et des mouvements négatifs qui atteignent — 12 mm/an. Le volume comprend aussi des résumés en anglais, français, allemand, russe, espagnole et italien, à l'usage des lecteurs étrangers.

Victor Dumitrescu





---

---

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

- ARIADNA BREIER, **Lacurile de pe litoralul românesc al Mării Negre. Studiu hidrogeografie** (Les lacs du littoral roumain de la mer Noire. Étude hydrogéographique), 1976, 174 p., 50 fig., 14,50 lei.
- N. FLOREA, **Geochimia și valorificarea apelor din Cîmpia Română de nord-est** (La géochimie et la valorisation des eaux de la plaine Roumaine de nord-est), 1976, 202 p., 65 fig., tableaux, 1 carte en couleurs, 16 lei.
- A. BOGDAN, MARIA CĂLINESCU, **Județul Satu Mare** (Le département de Satu Mare), 1976, 148 p., 50 fig., 1 carte en couleurs, 15 lei.
- P. GAȘTESCU, CONSTANȚA RUSENESCU, ARIADNA BREIER, **Județul Teleorman** (Le département de Teleorman), 1976, 188 p., 59 fig., 1 carte en couleurs, 15 lei.
- I. PIȘOTA, SILVIA IANCU, DRAGOȘ BUGA, **Județul Harghita** (Le département de Harghita), 1976, 184 p., 13 fig., 1 carte en couleurs, 15 lei.
- I. POPESCU ARGEȘEL, **Munții Trăscăului. Studiu geomorfologie** (Les monts du Trăscău. Étude géomorphologique), 1976, 170 p., 66 fig., 1 carte en couleurs, 16 lei.
- V. SENCU, I. BĂCĂNARU, **Județul Caraș-Severin** (Le département de Caraș-Severin), 1976, 170 p., 65 fig., 1 carte en couleurs, 15 lei.
- VINTILĂ MIHĂILESCU, **Elemente de morfogeografie (geografia reliefului) teoretică regională. Relieful complex** (Éléments de morphogéographie (géographie du relief) théorique régionale. Le relief complexe), 1977, 156 p., 9,50 lei.
- \* \* \* **Atlasul Republicii Socialiste România** (L'Atlas de la République Socialiste de Roumanie), fasc. 1, 8 pl., fasc. 2, 12 pl., fasc. 3, 21 pl., fasc. 4, 21 pl.
- V. TUFESCU, **Județul Botoșani** (Le département de Botoșani), 160 p., 54 fig., 1 carte en couleurs, 15 lei.
- I. ZĂVOIANU, **Morfometria bazinelor hidrografice** (La morphométrie des bassins hydrographiques), 174 p., 75 fig., 13 lei.
- I. SÎRCU, **Munții Rodnei. Studiu morfogeografie** (Les monts de Rodna. Étude morphogéographique), 112 p., 12 fig., 9,50 lei.

À paraître

MIHAI GRIGORE, **Reprezentarea grafică și cartografică a formelor de relief**

---

Rev. Roum. Géol., Géophys., et Géogr., Géographie, Tome 23, p. 177 — 320, 1978, București

