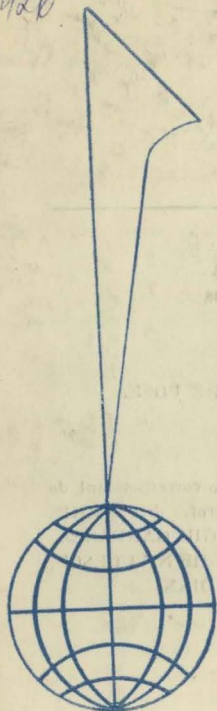


P. 126

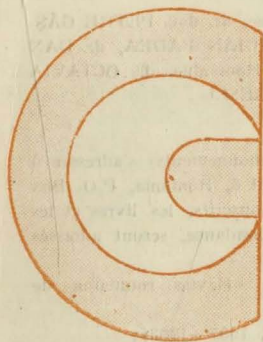
*Donat*

**Académie Roumaine**

# Revue roumaine de géographie



p. 9077



**ROMANIAN CONTRIBUTIONS**

**TO THE XXVIIth**

**INTERNATIONAL GEOGRAPHICAL CONGRESS**

**WASHINGTON 1992**

**Tome 36  
1992**

**EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE**

CONSEIL ÉDITORIAL

---

*Rédacteur responsable :*

VICTOR TUFESCU, membre de l'Académie Roumaine

*Rédacteurs responsables adjoints :*

dr. doc. PETRE GĂȘTESCU, prof. dr. doc. GRIGORE POSEA

*Membres :*

dr. LUCIAN BADEA, dr. DAN BĂLTEANU, membre correspondant de l'Académie Roumaine, dr. OCTAVIA BOGDAN, prof. dr. STERIE CIULACHE, prof. dr. VASILE CUCU, conf. dr. VIRGIL GĂRBACEA, dr. FLORINA GRECU, dr. IOAN IANOȘ, dr. GHEORGHE NICULESCU, conf. dr. ALEXANDRU UNGUREANU, dr. ION ZĂVOIANU

*Secrétaire scientifique de rédaction :*

ȘERBAN DRAGOMIRESCU

COMITÉ DE RÉDACTION

---

VICTOR TUFESCU, membre de l'Académie Roumaine, dr. doc. PETRE GĂȘTESCU, prof. dr. doc. GRIGORE POSEA, dr. LUCIAN BADEA, dr. DAN BĂLTEANU, membre correspondant de l'Académie Roumaine, dr. OCTAVIA BOGDAN, dr. IOAN IANOȘ, ȘERBAN DRAGOMIRESCU

Pour toute commande de l'étranger (fascicules ou abonnements) s'adresser à ORION SRL, Splaiul Independenței 202 A, București 6, România, P.O. Box 74-19, Tx. 11939 CBTx R, Fax 3.12.24.25. Les manuscrits, les livres et les revues proposés en échange, ainsi que toute correspondance, seront adressés à la Rédaction.

A partir du tome n° 34 (1990), la revue s'appelle « Revue roumaine de géographie », continuation de

- Revue de géologie et de géographie (t. 1 —7, 1957 —1963);
- Revue roumaine de géologie, géophysique et géographie, Série de géographie (t. 8 —33, 1964 —1989).

INSTITUTUL DE GEOGRAFIE

Str. Dimitrie Racoviță 12

R-70307 București 20

ROMÂNIA

Tél. 613 59 90; 613 90 98

EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE

Calea Griviței 125

R-79717 București 22

ROMÂNIA

Tél. 650 76 80

# REVUE ROUMAINE DE GÉOGRAPHIE

TOME 36, 1992

SOMMAIRE

LIB.

P-426

p. 9277

VICTOR TUPESCU, Romanians and the ethnic minorities in Transylvania / <i>Les Roumains et les minorités ethniques de Transylvanie</i> . . . . .	3
GRIGORE POSEA, Le rôle des dépressions carpatiques et collinaires et du réseau de vallées dans la vie et la permanence du peuple roumain / <i>The role of the Carpathians and hillock depressions and of the valleys network for the permanence and life of the Romanian people</i> . . . . .	13
IOAN IANOS, VIOLETTE REY, BÉATRICE LECLERC, Changements récents dans l'agriculture roumaine / <i>Jüngste Veränderungen in der Landwirtschaft Rumäniens</i> . . . . .	23
LUCIAN BADEA, MARIA SANDU, The general geomorphological map of Romania on a medium scale (1 : 200,000) / <i>La carte géomorphologique générale de la Roumanie à moyenne échelle (1 : 200 000)</i> . . . . .	31
IONIȚĂ ICHIM, Progress in the knowledge of the sediment system in Romania / <i>Les progrès de la connaissance du système des alluvions en Roumanie</i> . . . . .	41
DAN BĂLTEANU, Natural hazards in Romania / <i>Les risques naturels en Roumanie</i> . . . . .	47
OCTAVIA BOGDAN, ELENA NICULESCU, Phénomènes climatiques extrêmes pendant le dernier siècle en Roumanie / <i>Extreme climatic phenomena during the last century in Romania</i> . . . . .	57
MARIN CÂRCIUMARU, Reconstitution du paléomilieu et géochronologie du Pléistocène supérieur de Roumanie / <i>Paleoenvironmental and geochronological reconstruction of the Upper Pleistocene in Romania</i> . . . . .	63
PETRE GĂȘTESCU, The Danube Delta – biosphere reserve / <i>Le Delta du Danube – réserve de la biosphère</i> . . . . .	71
ION MAC, Geocritical region of environment dynamics: the Curvature Carpathians (Romania) / <i>La région géocritique dans la dynamique de l'environnement: la Courbure des Carpates (Roumanie)</i> . . . . .	81
ALEXANDRU UNGUREANU, Le processus de sélection chrono-spatiale des centres urbains élémentaires de Moldavie / <i>The chrono-spatial selection process of the elementary urban centres of Moldavia</i> . . . . .	89
MARIA RĂDOANE, NICOLAE RĂDOANE, Areal distribution of gullies by the grid square method. Case Study: Siret and Prut interfluvium / <i>La distribution territoriale des ravins par la méthode de la grille. Étude-cas: l'interfluvium Siret – Prut</i> . . . . .	95
ELENA TEODOREANU, The bioclimate of the Rucăr – Bran corridor / <i>Le bioclimat du couloir Rucăr – Bran</i> . . . . .	99
MARIA COLETTE ILIESCU, Aspects topoclimatiques de la répartition des orages sur le territoire de la Roumanie / <i>Topoclimatic aspects of thunderstorms' distribution over Romania's territory</i> . . . . .	113
NICOLAE JOSAN, Les mouvements néotectoniques et le réseau hydrographique de l'Ouest de la Roumanie / <i>Neotectonical movements and the stream system from the Western part of Romania</i> . . . . .	117
FLORINA GRECU, Geocology of an idea / <i>Géocologie d'une idée</i> . . . . .	125



# ROMANIANS AND THE ETHNIC MINORITIES IN TRANSYLVANIA

VICTOR TUFESCU

**Les Roumains et les minorités ethniques de Transylvanie.** Le sujet concerne la Transylvanie dans un esprit plus large : l'entier espace à l'ouest des Carpates, comprenant 99 837 km<sup>2</sup> et une population de 7,9 millions d'habitants (en 1992). De ce total les Roumains détenaient 5,6 millions (75,0%), les Hongrois (y compris les Szeklers) 1,52 millions (21,2%), les Allemands (Saxons et Souabes) 119 000 (1,5%) et autres groupes ethniques (2,3%). *Les Roumains* sont autochtones, provenus des Daces (branche thracique des Indo-européens, établis sur ce territoire deux mille ans av. J.-C.). Les Romains ont conquis la Dacie entre les années 101–106 A.D. et l'ont intensément colonisée d'habitants parlant la langue latine. Le processus de romanisation a duré quelques siècles, continuant sans peine aussi après 271 A.D. quand l'armée et l'administration romaines furent provisoirement retirées au sud du Danube ; car après quelques décennies, l'empire revient en Dacie sous Constantin le Grand (305–337), puis, épisodiquement, sous d'autres empereurs, y compris Justinien (527–565). Tandis que plusieurs peuples migrants passent sans s'établir en Dacie, les Slaves font exception et s'y établissent : aux III<sup>e</sup>–IV<sup>e</sup> siècles ils sont totalement assimilés par les Daco-Romains (le vocabulaire roumain conserve encore des mots de leur langue ainsi que des toponymes). La persistance sur le territoire de l'ancienne Dacie est prouvée tant archéologiquement, par les dizaines de leurs cimetières (quelques-uns marqués d'inscriptions latines), que par l'attestation documentaire des chroniques : arméniennes, turques, persanes, russes et même hongroises qui annulent totalement la théorie fantaisiste du vide de population émise dans la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle et répétée à des fins de propagande aujourd'hui encore. Le texte de ces chroniques rappelle toutes ces preuves de continuité des Roumains sur le territoire de la Roumanie, illustrant aussi les voïevodats et les duchés autochtones roumains avec lesquels les Hongrois ont dû lutter longtemps pour les soumettre. Comme fond autochtone, il est naturel que les Roumains aient été majoritaires durant les siècles, même s'ils ont été asservis par la couche dominante étrangère. *Les Hongrois* sont issus des tribus finno-ougriennes situées entre le fleuve Volga et les monts Oural, où ils se sont assimilés aux tribus turciques, desquelles ils ont accueilli et conservé des mots dans leur langue. Ils se sont mis en mouvement en 830, arrivant dans la région de Lebedea (entre les fleuves Don et Dniepr), pour qu'ensuite, poussés par des Petchénègues et les Ouzes, ils s'établissent en 890 à Ateikuz (au bassin supérieur du Dniestr), où ils s'unissent avec la tribu turque des Kabares, sous Arpad. De là ils vont vers l'ouest, passent les Carpates par le col de Verecke et arrivent dans la plaine panonienne en 896. Dans cette plaine ils passent du nomadisme à la vie demi-stable, formant des unions de tribus, qui s'organisent territorialement. Le processus d'unification ethnique des tribus hétérogènes dure un siècle. Après de longues luttes avec les populations allemandes et après la répression de la population locale à laquelle ils usurpent les terrains (1041–1046), vers la fin du XI<sup>e</sup> siècle, mais surtout au XII<sup>e</sup>, ils commencent à s'infiltrer en Transylvanie, où ils doivent mener des luttes dures avec les voïevodats roumains fort bien organisés. Entre 1526–1699, la Hongrie fut occupée par les Turques et transformée en pachalik. Après 1699, elle entre sous la domination de l'Autriche, situation dans laquelle elle reste jusqu'en 1867 par la création du dualisme autriche-hongrois. La Transylvanie reste effectivement sous la domination de la Hongrie durant 51 ans (1867–1918). *Les Saxons* s'établissent en Transylvanie dès l'année 1141, d'abord venant de Flandre et *les Souabes* sont colonisés au Banat par les Autrichiens dès le XVIII<sup>e</sup> siècle, après la défaite de l'Empire ottoman (1718).

**Key words :** ethnic minorities, Transylvania, Romania

Academically, "Transylvania" refers to the great hilly depression between the Eastern, Southern and Western Carpathians. In a broader sense it refers to the Romanian provinces from the Western part of the country: Banat, Crişana and Maramures. Since most of our readers, the foreigners included, apply the latter meaning, that is the territory located in the Western part of the Carpathians, we shall also refer to all these Romanian provinces, reunited with Romania in 1918, as the international treaties after the First World War stipulated.

This territory has 99,837 square kilometers and a population of 7,900,000 inhabitants (the one in 1992 is still being computed). Romanians represent 5,600,000 (75,0%), Magyars (Hungarians and Szecklers) 1,520,000 (21,2%), Germans (Saxons and Swabians) 119,000 (1,5%), the remaining smaller ethnic groups (Ukrainians, Serbs, Croatsians, Jews, a.s.o) account for 2,3%. It is obvious that Romanians are the majority, representing more than 3/4 of the total number of inhabitants in Transylvania.

Among the most numerous ethnic groups which amount to more than 1%, the Romanians, in spite of the repressive and prohibitive measure taken for centuries by the foreign domination against them (Hungarian, Austrian, and even Prussian for a while), have represented the majority in Transylvania. This is due to the local ancient element of the Carpatho-Danubian population living here for over 3,000 years. Here are some relevant proofs.

History proved that in Europe, at the beginning of the second millennium B.C., a profound ethnic but especially linguistic change has taken place, which has laid the foundations of the Indo-European language-speaking peoples" and thus we can talk about the first stages of the formation of the Thracian Tribes within the Carpathian-Balkani area." <sup>1</sup>. Out of this "original Thracian dwelling place" emerged the Daco-Getic people, in the Carpathian-Danubian area, during the following centuries.

Between the 17th and the 13th centuries B.C., the Neolithic sedentary population, with a superior cultural standard, living within the territory of the present-day Romania, were assimilated and "the Daco-Getic people merges and develops in a relative stable and peaceful circumstances, exploiting gold, brass, salt, pastures and fields"; since the 8th century B.C., they passed from the Bronze Age to Early Hallstatt, from primitive agriculture to the use of the plough.

The climax of the Dacian civilization is reached in the span of the 3rd century B.C. and the 1st century A.D., under the rule of Burebista and Decebal. The Dacians, remarkably brave, were a permanent threat for the Romans; several emperors tried in vain to conquer them, but it was Traian who, between 101 and 106 A.D., fought and subdued the Dacians. Their kingdom became a Roman province, intensively colonized by Latin speaking people. This process had lasted for several centuries similar to the Romanization of the Gauls in France or of the Iberians in Spain. Romanian people have preserved the cult of Traian, the conqueror, to the present days; they turned him into the familiar cha-

<sup>1</sup> I. Nestor, *From the first inhabitants to the Dacians* (in *History of the Romanian people*, ed. by Andrei Oşetea, Ed. Ştiinţifică, Bucureşti, 1970, p. 23).

racter of "Bădica Traian", kind and protective, whom they celebrate in songs and carols, on New Year's Eve, to ensure good and rich crops.

In A.D. 271, the Roman administration and their legions were withdrawn from Dacia and located South of the Danube. The Romanian historian P. P. Panaitescu emphasized that it was only "a transfer of authorities and not of people". However this event was misinterpreted for propaganda ends as if for almost six centuries, the territory of Dacia had been "void of population" and filled in by Hungarian tribes on their way to the plains of Tissa, from 896 to the 10th century A.D.; this statement aimed to prove that they were the native people here.

It is not only absurd that such a richly endowed region could have been "void of population" for six centuries, this being an absolutely singular case in the entire world, even in poor regions — but also in contradiction with the whole history of the natives. A few elements should be briefly presented, to prove the uninterrupted existence of the Daco-Roman — population and later of the Romanian people formed after the complete fusion between Dacians and Romans.

Only several decades after Aurelian had withdrawn his administration, at the beginning of the 4th century, Emperor Constantin the Great (305—337 A.D.) tried and partially succeeded to conquer again Dacia that once had been Traian's province. He made a raid in Banat and even far away from the Tissa in 322, and later his army conquered Oltenia and Muntenia; they built again fortresses at Drobeta, Dierna (Orșova), Lederata (Banat) and Sucidava (Oltenia), where he placed Roman garrisons. Simultaneously, he built a large stone bridge over the Danube, close to the mouth of the Olt, rebuilt an old road on the same valley to reestablish communication with Transylvania. Along the Danube, he built new fortified towns: Turris — Turnu Măgurele, Constantiniana — Daphne, a.s.o. "For three centuries, up to the 4th century, the only currency used in the South of Dacia and East of the Carpathians, as well as in Transylvania, was Roman; the Roman economy and civilization prevailed on the whole territory of Dacia". So "the Imperial supremacy in Dacia from the 4th to the 6th century lacked a governor and a civil administration, being in fact a military one". The people of Dacia lived within the Imperial economy and were part of the military zone of the Empire.<sup>2</sup>

It is no wonder that Priscus, the messenger sent by Emperor Theodosius the 2nd to Attila's court in 449 was writing that "on his way throughout Banat and across the Tisa" he could talk in Latin with the inhabitants of those regions, since it was their native language. And it is again only natural that many graveyards all over Transylvania have lately revealed exclusively Latin inscriptions (Biertan on the Tirmava Mare, Vefel near Deva on the Mureș, Turda as well as other localities), which undoubtedly indicate an intensive life of the Protoroman population in a fully inhabited and flourishing region having never suffered from „a void of population”.

The Daco-Romans have never had problems under the Gothic administration. The historians Ferdinand Lot and Dopsch brilliantly show-

<sup>2</sup> P. P. Panaitescu, *Introduction to the Romanian cultural history*, Ed. Științifică, București, 1969, pp. 71—72.

ed that barbarian settling meant the continuation of the rural economic life with the colonate institutions, a collaboration of a prefeudal type between a military caste and local farming communities which had to work in share cropping".<sup>3</sup>

Between 375 (the Goth's defeat) and 527 (their decay), the Huns ruled the former Roman Dacia only remotely; the historians already mentioned, as well as R. Grousset 1939, F. Altheim 1951, Adolf Bachmann 1980, and others stated that "the Huns had no stable camps or homes in Dacia" but made only temporal forays to collect shares from the Western parts of the province because, unlike the Goths, „the Huns have never got into the Dacian fortress. The Romans could rule safely having such guardians, as Piscus testifies: "Those who are under Huns may live undisturbed, each enjoying his own property (fields included) carefree and unoppressed"<sup>4</sup>. This is how the inhabitants lived between 278 and the end of the 5th century, quoting contemporary testimonies which are for from mentioning "a void of population" to which a certain propaganda refers..

The first casual Slavic groups begin to arrive in the Romanian area in the middle of the 6th century. We are told that "the Slavs in Dacia were probably parts of their stay-home tribes, who had to finally adopt the traditional rural commune structure"<sup>5</sup>. But they always showed the tendency to move South of the Danube, to the Byzantine Empire which was then for many migratory tribes a real attraction... An Armenian geography from the 8th century mentions that from Dacia. „Twenty-five Slavic tribes were driven away South of the Danube" by the remaining Germanic population.

The theory of a complete process of assimilation of the Slavs on the whole Romanian area, during a relatively short period of two or three centuries was supported by Emil Petrovici in his article *Simbioza romano-slavă în Transilvania* issued in „Transilvania", no. 73, a periodical in Sibiu, 1942, not only through the small number of Slavs left north of the Danube but especially through the peaceful way in which they infiltrated among the Romanians, instead of an invasion or conquer and domination, living together the same everyday life.

The presence of Slavic words in Romanian is due to the fact that in the following centuries the Slavonic language was used in church and administration in the Romanian principalities as late as the 17th century or even the 18th.

Between 593 and 602, while the Romanian people was still developing the process of ethnogenesis, assimilating the Slavs, and adapting to a certain extent their rural organizational system, the Byzantine emperor Mauricius Tibericus failed in his attempt to conquer again the formerly

<sup>3</sup> Cf. F. Lot, *Les invasions germaniques* (Paris 1935), in P. P. Panaitescu, *Introduction to the History of the Romanian Culture*, Ed. Științifică, București, 1969, p. 77, who adds "The villages under Goths had to pay a metayage, but lived more freely than those within the Empire, because they did not have to support the fiscal problems, town supplies, army supplies and high official expenses. Rural life outside the Empire was much easier being unbased upon state fiscality".

<sup>4</sup> P. P. Panaitescu (*op. cit.*, p. 80).

<sup>5</sup> I. Nestor, *The genesis / formation of the Romanian people*, in *The History of the Romanian people*, edited by A. Oșetea, Ed. Științifică, București, 1970, p. 104.



Roman province North of the Danube, which he still considered an Imperial province. He was murdered by some rebels and the Northern border line of the Empire, along the Danube and the Sava was disestablished and "a great number of the Slavs in the North of the Danube moved to the Balkans"; the Armenian books furtherly mentions.

The work entitled "Saint Dimitrios' miracles from Thesalonic" also refers to this fact and reports the existence of the numerous Romanian (Daco-Roman) population North of the Danube, whence many waves of Slavs move to the Balkans".

After that a calm period for Dacia begins and the Romanian population „may freely develop demographically... although the Byzantine influence is slightly obscured. It is now that the formation of the Romanian people is completed. . blending Daco-Roman, Slavonic and Byzantine traits".<sup>6</sup> From the archaeological point of view this period is characterized by the Dridu culture, specific Romanian and covering the whole territory during the 8th – 12th centuries. This culture can be found as a unitary culture in Transylvania, Muntenia (Great Wallachia), Oltenia (Little Wallachia) as far as in Dobrogea.

Strengthening these proofs, in his *Strategikon*, Maurikios mentions the presence of the Romanian element North of the Danube at the beginning of the 8th century<sup>7</sup>; in the 11th century, Kotakalori Kekaumeno states that "Wallachians, descendants of the Romans in Trajan's Dacia, were attacking the Byzantine troops" illogically, in his opinion; in 1050 the Persian geographer Guardizi, in his work "Treasures of History", mentions the Romanians, living somewhere, as he could imagine, and the Bulgarians (already settled South of the Danube), Russians and Hungarians, stressing they are a people from the Roman Empire az Rum, Christians and calling themselves N – n – d – r. They are more numerous than the Magyars<sup>8</sup>; the latter, living in the Pannonia plain and still fighting against the German peoples in the West had not yet begun to infiltrate in Transylvania.

This process starts in the 12th century and contrary to the theory of the existence of uninhabited areas, supported by the Hungarians as well by the fanciful writings of Roessler, the Hungarians found a numerous Romanians population, distinctively organized in strong principalities and duchies with a flourishing economic and social life. There are plenty of written testimonies and we can quote even Hungarian sources, "Gesta Hungarorum" for instance belonging to Anonymous Notary or Simon de Kéza's chronicle who testifies that Romanians, "among whom he lived and closely knew" are of Roman origin and they inhabited not only Transylvania, but also Pannonia" plains where the Hungarians had but recently settled and where "Blackis, qui ipsorum (Romanorum) fuere pastores et coloni, remanentibus sponte in Pannonia"<sup>9</sup>.

<sup>6</sup> I. Nestor, *The genesis / formation of the Romanian people*, cf. cit., p. 94.

<sup>7</sup> A. Armbruster (1972), *The Roman origine of the Romanians*, Ed. Academiei, București, p. 19.

<sup>8</sup> A. Decel, *On an excerpt from the Persian geographer Guardizi (in 1050)*, in the *Homage of the brothers Alexandru and Ion Iapadatu*, 1936, p. 8.

<sup>9</sup> G. Popa-Lisseanu (1941), *The Romanian continuity in Dacia. New testimonies / Further proofs*, in *Annals of the Romanian Academy*, Mem. sec. I, seria III, XXIII (1940), pp. 188-191.

One can further consider, for proofs of the Romanian presence and political organization in Transylvania, Nestor's *Russian chronicle* that mentions the principalities already existing when the Magyars came here, *Cronicum pictum* which in 1358 reports Roman presence in large numbers in Pannonia, *Cronicum Posoniente* which refers to "Valachis qui isporum coloni erant, vel extitere ac pastores, remanentibus sponte in Pannonian" and several later writings (Dubnicense, Bidemse chronicles), certifying the presence of the Romanian population before the Hungarians came in Transylvania. The German epic *Nibelungenlied* also refers to the Romanian principalities and duchies, being a further testimony to their reputation, Ramunk and his 700 Romanian horsemen visiting the Hunnish King Attila in the 5th century.

Even in the 11th century, when Magyars had recently settled in Pannonia plains and were trying to infiltrate peacefully, in small groups, West of Crişana county, the Romanian people was well organized politically in principalities and duchies over the whole territory, having residential fortified towns and leading a prosperous economic life; this fact is mentioned in Hungarian, Byzantine, Russian and even Anglo-Saxon chronicles. Romanian principalities with princes and main towns existed over the greatest part of Transylvania; that can be ignored only if we want to ignore the historical reality. We cannot speak of the "void of population", fancifully claimed a century ago as well as it is nowadays for propaganda purposes. *Biharea* in Crişana county, *Cuvin* in Banat, *Dobîrca* on Someş, *Teigrad* and *Belograd* (Alba Iulia) on the middle Mureş are only some Romanian fortresses.

The socio-economic status of the Romanians in the Western Transylvania at the beginning of the 11th century is presented in the historical work "Legend of St. George", showing that they were farmers and livestock breeders, that they carried salt from mines inland Transylvania to the Tisa plains by rafts along the Mureş and they worked the gold mines in the Apuseni mountains. Most of the Romanian rural population was organized in free communes, owing jointly forest, lawns, water streams and roads in a similar manner as their ancestors, the Dacians had. This system of ownership, in a total independence from the nobility) could be found all over Transylvania, Banat, Crişana and Maramureş except for the territories owed by fortified towns, cities or the incipient feudal nobility.

During two – three centuries, starting with 1141 when the first Saxons are colonized in the area of Sibiu and Magyars and Szecklers are given land and privileges, the free communes have disintegrated; the Romanians have become serfs and lost their ancient rights, which brings about mass-uprisings. Few counties managed to stay independent and were not affected by the painful process of enslaving and expropriation: Țara Făgăraşului and Almaşului, which temporarily belonged to Wallachia South of the Carpathians, Țara Birsei where the Teutonic Knights were brought in 1211 and stayed for about three decades, Țara Haţegului where Romanians have preserved some of their rights, and the northern principalities of Maramureş, Chioarrului county and Țara Lăpuşului where people were organized in Unions of free communes or principalities.

However the Romanians were still the majority in spite of the continuous settling of more Magyar groups (some arriving as late as the 2nd half of the 19th century). Theories were made up only to demonstrate the priorities of the Magyar minority who was holding the leading positions in the principality, counties and towns, that Romanians became more numerous as late as the 18th century, when they came from Moldavia and Wallachia to escape heavy fiscal taxes imposed by the Phanariots. The truth was the opposite: great waves of Romanian population left Transylvania for Moldavia, Wallachia and Dobruja.

In order to support the authenticity of this statement — the Romanian emigration to extra-Carpathian regions, several elements should be mentioned. The shepherds from Transylvania, settled in Romanian principalities across the Carpathians, set up villages whose inhabitants were called „ungureni”, people, coming from the land dominated by the Hungarians”, and have preserved their folk costumes and type of households ever since<sup>10</sup>. The great number of people leaving Transylvania caused anxiety among Austrian consulates and they tried to stop the migration.<sup>11</sup> A further proof is the census of 1778 worked out by the Austrian authorities in Bucovine (North Eastern part of Moldavia), annexed to the Empire three years before, which records more than 5,000 families (about 25,000 people) originating from Maramureş, Năsăud and Dej, even Cluj, and settled here in the 18th century.<sup>12</sup> Such migrations were also recorded further South of Transylvania, in Great Wallachia and Little Wallachia, according to the districtual geographical dictionaries published by the Romanian Royal Geographical Society in the last decade of the 19th century. I have recently published the conclusions of an inquiry made before the Second World War in Dobruja — village where during the 19th century, 5,100 families from South of Transylvania (Sibiu district — 1,680 families, Făgăraş 1,200 families, Braşov 2,140 families)<sup>13</sup> have settled.

These are but a few examples which negate the assertion that Transylvania was populated by large number of Romanians coming from other principalities beginning only with the 18th century.

*The Magyars* are of Finno Ugric origin; these tribes used to live between the Volga and the Urals, especially in the basin of Kama river, having contacts with the Turkish tribes they borrowed words from their language. About the beginning of the 9th century, in 830, the Magyar tribes moved westward to Lebedea region, between the Don and the Dniepr, under the pressure of other populations. The Petchenegs and the Uzes made them move again around 890 to Atelkuz, probably in the

<sup>10</sup> Mara Popp (1912), *Ungureni*, Bulletin of the Romanian Royal Geographical Society Tom. LXI.

<sup>11</sup> I. Marţian (1927) *Emigrants from Ardeal* (Anuarul Inst. Istorie Naţ., tom IV, Bucureşti; Şt. Meţes (1925), *Transylvanian shepherds in Romanian principalities* Arad, vol. 190 p.; A. Veress (1927), *Transylvanian Shepherds in Moldavia and Wallachia up to 1821*, in *Analele Academiei Române*, ser. III, VII.

<sup>12</sup> I. Nestor (1915), *Emigrations over mountains*, in *Analele Acad. Rom.*, ser. II, XXXVII, Bucureşti; V. Tufescu (1986), *Transylvania Romanian settlers in northern Moldavia in the 13th century* — RRGGG — Géogr., 30, p. 3 — 12.

<sup>13</sup> D. Sandu (1976), *Mocanii in Dobrogea*, Bucureşti; V. Tufescu (1988), *Habitants des bergers transylvains en Dobrogea au XIX-e* in RRGGG — Géogr., XXXII, p. 91 — 98.

upper basin of Dniester; the Petchenegs' permanent attacks made them allied with the Turkish tribes of Kabars and Arpad prepared them for fighting. During the last years of the 9th century they moved again to Kiev then to Halici and then beyond the Northern Carpathians through Verecke Pass and reached Pannonia plain in 896. According to the Anonymous Notary's work, to the chronicles of Simion de Keza as well as to *Cronicum Dictum* it was inhabited by Romans and Slavs. The formation of the Magyar people was still in full progress, but they had already shifted from nomadic to half-sedentary life, with unions of tribes territorially organized. Their ethnogenesis has lasted for about a century. All this while they had to fight back the Germans whom they defeated in 1030, to repress the uprisings from the Eastern part of the Pannonia plain in 1041—1044 caused by the expropriations and enslaving of the local peasantry. The process of intensive infiltrations in Transylvania begins after this period; the first wave goes through "Meseş Gates" (North-West of Transylvania, between Meseş Mountains and Prisnel-Preluca) where they have been stopped for a while by the huge forests, a real obstacle for a steppe population. The name of Ardeal drives from Erdeelu, the Magyar version of the Latin Ultrasilva or Transilvania. They succeeded to cross the forests only at the end of the 11th century, under Geza the 1st (1074—1077) and under Coloman the Scholar (1095—1116), but only in small groups. Historiography speaks about the consolidation of the old fortresses of the former Romanian leaders, around which administrative units, the counties, were founded in the 12th and 13th centuries. They could not go on to the Middle course of the Mureş, to the fortresses Bălgrad (Alba Iulia) and Teligrad which were bravely defended by the Romanian prince Jula (called Gyla in Magyar chronicles). Neither could they take the strong principality of Maramureş in the North, Țara Birsei or Țara Făgăraşului (Terra Blachorum), Țara Hațegului in the South. The present historiography refers to the fact that "at the beginning the domination of the Magyar state was mostly nominal and could not be spread all over the country because of the inner resistance of the natives and the small number of the conquerors"<sup>14</sup>. The local Romanian princes were powerful and allied with other princes who strongly opposed the new comers. The fighting lasted up to the middle of the 13th century.

When making way by force had not the anticipated results, the Magyars used the tactics of collaboration with the small Romanian feudal princes who were granted titles and estates. They have been using the politics of denaturalization together with the serfdom of the Romanian free peasantry for ages, according to the canon Rogerius "Carmen miserabile" in 1241. Only in the 13th century did the Magyars succeed to rule the greatest part of Transylvania with the help of the Teutonic Knights brought for a short time in Țara Birsei (1211—1235) and by interesting the support for the free commune organisations. Since 1526 Hungary was occupied by the Ottoman Empire and in 1541 it was declared pashalik; in 1699 (Karlowitz peace) it was taken by the Habsburgs until

<sup>14</sup> *The History of Romania*, Ed. Academici, 1962, vol. II, p. 74.

1849. Between 1849 and 1867 Transylvania was an independent principality out of the biased influence of Hungary. Only between 1867 when the Austro Hungarian dynasty was established and 1918, that is for only 51 years was Transylvania under the direct rule of Hungary.

Szeklers — “a blend of various ethnic elements, Turkish, Oriental and Magyar”<sup>15</sup> are called “szekely” from the Turkish word *sekil* — *sikil* which means a noble person — a name adopted by many nomadic peoples who thought themselves to be superior. Anonymus and Simon de Keza mention that they had joined the Magyars when the latter were still pagan, living in the East of Europa, and had stayed together until they conquered the Pannonian plain. The two chroniclers, as well as others mention that the Szecklers as a joining population, different from the Magyars, had the charge to fight as an advance detachment or rear guard. That is why they were first colonized in Bihor, on the Cigla plain, living alongside Romanians, as Simon tells us; at the beginning of the 12th century; when the Magyars extended their domination over Transylvania, they moved where they are still living now in the intra-Carpathian depressions from the Eastern Transylvania. They found there an ancient Romanian population and tried to denationalized it during the following centuries.<sup>15</sup> In the beginning, the Szecklers were organized in tribes, families by kinship or “generations” and only later, in the 14th century were they spatially organized in “chairs” (*judex sedis*), well known in Transylvania of that time. The Szecklers settlement in the East of the region occurred in the 13th century. They thought themselves ethnically different from the Magyars, according to the “Unio Trium Nationum” in 1437, valid until 1848, “means of social and national oppression” of the Romanian majority people. They maintained their different origin during the censuses of 1910, 1930, 1948, 1956; only in 1977 did they declare themselves to be Magyars.

The Saxons, speaking a Germanic language were brought in Transylvania in 1141 by King Geza the 2nd and were coming permanently in the following decades. Initially they came from Flanders and were thus called according to Andrean Diploma in 1224, but also from Mosela valley and Luxemburg. Because the last groups to come were from Saxonia, they were called Saxons. They left their original countries because of the floods which had destroyed many of their villages, but mostly because of the serfdom and taxes imposed by the landowners. Three major waves of immigrations were recorded, the first in Sibiu area, the second around Bistrița (both of them in the 12th century) and the third along Tirnava river and in Țara Birsei, later. They spread to other towns where they were also granted fiscal and commercial privileges, religious freedom and the right to be organized in “chairs”; the first of them mentioned, between 1302 and 1349, in Sibiu, Sebeș, Cincu, Rupea, Sighișoara, Orăștie, Nocrich and Miercurea. The Saxons were a civilizing element in Transylvania, both economically and spiritually.

The other Germanic group, the Swabians in Banat and Arad county, was colonized later, in the 18th century, after the defeat of the Ottoman Empire and the liberation of Banat, stipulated in 1718 by the Passarovitz

<sup>15</sup> *The History of Romania*, idem, II, p. 75.

Peace Treaty with the Austrian Empire. Colonists from several provinces of the Empire, mostly Germans, were brought to the new regions. They drained swamps and turned them into fertile agricultural lands.

According to the 1977 census, Transylvania (Banat, Crişana and Maramureş included) was inhabited by 7.6 million people, out of whom Romanians represented 68.47 percent, Magyars and Szecklers – 22.25 percent and Germans, 4.57 per cent. Romania had 19 million Romanians (88.12 per cent), Magyars and Szecklers, 1.7 million (7.95 per cent), Saxons and Swabians, 359,000 (1.67 per cent) and other ethnic minorities 2.26 per cent. Subsequently, a great number of Germans and Jews went back to their countries ; this lead to changes of these shares. In 1992, Romania had 22,760 million inhabitants : Romanians 20.7 million (89.4 per cent), Magyars and Szecklers, 1,620,000 (7.1 per cent), Gipsies 1.8 per cent and Germans 276,000, i.e. 0.5 per cent..

It is obvious that Romania is an ethnically unitary state, where all the minorities represent a little more than 10 per cent, a more favourable situation than in many big countries in the Western Europe, whose unity nobody denies.

Received February 10, 1992

*The Romanian Academy  
Geonomical Sciences Department  
Bucureşti*

# LE RÔLE DES DÉPRESSIONS CARPATIQUES ET COLLINAIRES ET DU RÉSEAU DE VALLÉES DANS LA VIE ET LA PERMANENCE DU PEUPLE ROUMAIN

GRIGORE POSEA

The role of the Carpathians and hillock depressions and of the valleys network for the permanence and life of the Romanian people. Starting from the circular form of the Romanian Carpathians (*corona montium*), a second characteristic feature of the Romanian relief is the breaking up of the mountainous and hillock space by numerous depressions and valleys, concentrically linked up in comparison with the Carpathians and Transylvania. By passes and valleys, the depressions form a radial circumcarpathian system which lies down up to the large valleys which limit the morphological Danubian — Carpathian Domain: The Tisa, the Danube, the Prut, and the Dniestr. This system protected by the high relief and the forests, has encouraged stable settlements, including the Carpathian area, a long time ago. The system has directed human and commodities' circulation, economic, cultural as well as ethnical and linguistical connections. In this way, starting from a certain epoch, the geomorphological system has become a settlement and circulation one, being centred upon the Carpathians and Transylvania.

The seasonal changes of place of the complementary commodities as well as the shepherds' changes of place from the Carpathian or Subcarpathian lawns to the plains and river floodplains (as complementary economic regions) have imposed, for a long time, a regular rhythm for these connections. Thus commodities, people and ideas which belonged to the floodplains of the Danube, the Romanian Plain, the Dobrudja, the Banat and Crişana Plain or of the Moldavian Plateau could meet in the inner regions of the Transylvanian system.

This region has thus become the processing centre of the linguistic ideas and ethnical unity. Starting from this centre, they are spread as new and unitary forms, outside the system and the Danubian and Pontical Domain.

*Mots clés* : dépression, vallée, Carpates, Subcarpates, peuple roumain

Les aspects géographiques du territoire ont des influences diverses dans l'histoire du peuple qui l'habite. Ces influences diffèrent d'une étape à l'autre et peuvent aider ou arrêter la marche de certains événements historiques et sociaux. Pour diminuer les tendances extrêmes — exagérer le rôle de l'environnement ou, par contre, le minimiser jusqu'à son exclusion — la meilleure méthode est d'étudier les événements historiques sous un aspect causal complexe et de trouver, dans ce complexe de causes, le rôle sinueux que jouait l'environnement. L'histoire sociale, complexe, s'explique par la collaboration de toutes les sciences sur l'homme et sur le territoire : l'histoire, l'archéologie, la sociologie, l'économie, la géographie, etc. (Sacerdoţeanu, 1968).

Le rôle que joue le territoire carpato-danubien dans l'histoire du peuple roumain résulte de certains caractères du milieu physique et géographique. Ce milieu forme un domaine géographique complexe mais unitaire, harmonieusement constitué et qui a offert, dès le début, du moins

trois traits communs à la population qui l'habitait : la possibilité que chaque homme pratique plusieurs occupations, souvent unitaires et complémentaires, ce qui le lie à sa région ; la complémentarité des richesses situées dans des zones géographiques diverses ; la possibilité et la nécessité d'une permanente circulation concentrique qui part des zones extérieures et arrive dans le centre du domaine (la Transylvanie et les dépressions intracarpatiques), et aussi en sens inverse.

Ce territoire unitaire (mais toujours divers) a favorisé non seulement des occupations unitaires ou complémentaires, mais aussi des institutions sociales et politiques similaires, ayant partout la tendance de s'unifier. Tout cela renforçait l'unité ethnique et linguistique du peuple qui l'habitait. D'ailleurs si l'on regarde le phénomène en sens inverse, on constate que ce territoire unitaire a toujours été habité par une population unitaire du point de vue ethnique, de la langue, de la culture, des préoccupations économiques similaires ou complémentaires. Cette liaison ou « coïncidence » permanente prouve que le territoire doit avoir joué un rôle important pour maintenir l'unité ethnique et linguistique. C'est une vérité soutenue par des géographes (S. Mehedinți, V. Mihăilescu, I. Conea, etc.) et reprise récemment par les historiens. Ainsi, D. Berciu (1968) montre qu'« une telle unité ethno-culturelle s'est appuyée sur une unité géographique ayant au centre le cœur naturel de la Transylvanie qui a toujours battu au rythme de la vie thrace, géto-dace, daco-romaine et, ensuite, roumaine à jamais. La Transylvanie a occupé une position centrale dans l'ensemble de la terre roumaine et de l'unité culturelle, de langue, des coutumes, des aspirations du peuple roumain » (p. 31).

En ce qui concerne la liaison entre le peuple roumain (y compris ses ancêtres) et la terre carpatodanubienne, c'est-à-dire la contribution du facteur géographique à la vie et l'histoire de ce peuple, celle-ci résulte surtout de quelques éléments, parmi lesquels le relief a un rôle déterminant. Dans ce cadre, on remarque la fragmentation des zones montagneuses et collinaires par nombre de dépressions et de vallées qui se réunissent dans un système concentrique par rapport aux Carpates et à la Transylvanie. Les dépressions et les vallées ont favorisé des établissements permanents bien protégés. Le système a orienté la circulation des gens et des marchandises de tous les endroits du domaine carpatodanubien vers la Transylvanie.

Les Carpates dominent le relief de la Roumanie. Toutes les autres unités périphériques, les collines et les plaines, sont le résultat du haussement et de l'érosion des Carpates. Les matériaux érodés dans les montagnes et transportés au long des vallées, se sont accumulés en grande quantité dans les plaines. À la fin du Tertiaire et au début du Quaternaire, le haussement en bloc de la chaîne montagneuse a déterminé le haussement des régions voisines qui se sont transformées en collines, plateaux, plaines. Du point de vue génétique, ils appartiennent aux Carpates et forment un domaine géomorphologique unitaire (le domaine carpatodanubien). Les Carpates en représentent la colonne vertébrale. D'ailleurs, au Moyen Âge et même auparavant, les Carpates, leurs dépressions et leur voisinage ont formé, du point de vue démographique et ethnique, la colonne vertébrale des cultures unitaires antiques et roumaines. Une vie et une culture du même genre — prédaciennes, daciennes, daco-romaines et, finalement, roumaines — se sont répandues vers l'extérieur.



## CORONA MONTIUM ET L'UNITÉ DU DOMAINE CARPATIQUE

Sur notre territoire, les Carpates forment un cercle, ou ce qu'on nommait dans l'Antiquité *corona montium* ; c'est la plus importante caractéristique de notre relief. La couronne est formée de massifs et crêtes qui s'articulent au-dessus de certaines discontinuités — dépressions, vallées ou passages (cols d'altitude).

La forme de cercle, à plusieurs articulations (non pas celle d'un arc), nous offre une image réelle et nous explique beaucoup d'autres phénomènes qui se disposent concentriquement et s'entrecroisent d'une façon convergente, soit sur les Carpates, soit à l'intérieur, sur la Transylvanie. Il faut insister sur cette forme, car une disposition linéaire ou en arc aurait influencé d'une manière différente les mouvements des populations ou les liaisons établies entre elles ; ceux qui auraient habité les bouts de la chaîne linéaire ou de l'arc ne se seraient jamais rencontrés et, en outre, la crête montagnaise pouvait rendre plus difficile la circulation entre les versants apposés, ce qui n'arrive pas dans les Carpates.

À l'intérieur du cercle, on trouve la grande dépression intracarpatique — la Transylvanie — et à l'extérieur une couronne plus basse de collines — les Sous-Carpates et les Collines de l'Ouest, contigus à la chaîne de montagnes ; enfin, à la périphérie on voit surgir les plaines — La Plaine Roumaine et la Plaine de l'Ouest —, à l'est le Plateau de la Moldavie et au sud-est le Plateau de la Dobrogea. Il s'agit, donc, d'une formation en marches concentriques, aussi bien vers l'intérieur que vers l'extérieur des montagnes. La proportion de ces marches est d'un tiers, environ ; un édifice morphologique donc bien proportionné. Le fait que ces niveaux concentriques sont soudés par l'interpénétration des marches inférieures dans les marches supérieures apparaît comme très caractéristique.

Les plaines inondables avancées au long des vallées forment des prairies (*lunci*) et des terrasses qu'on rencontre dans les collines ou même à la montagne ; à leur tour, les collines occupent une partie du domaine des montagnes et forment de larges corridors ou des dépressions.

L'unité est renforcée par les vallées qui pénètrent les Carpates, aussi que par un réseau circulaire de larges creux intramontagneux — et intracollinaires qui forment le système des dépressions. L'importance des vallées qui pénètrent totalement ou partiellement les Carpates a été accablante, surtout dans le passé, parce qu'elles ouvraient des chemins entre les versants apposés à une période quand la technique humaine ne pouvait pas le faire ; il faut accentuer ce passage entre les deux côtés, surtout pour le Moyen Age.

Voilà des faits qui prouvent l'unité complexe du domaine carpatique.

**LA COURONNE DES ALPAGES CARPATIQUES  
ET DES PÂTURAGES SOUS-CARPATIQUES**

Le rôle des dépressions et des vallées principales sera mieux compris si l'on souligne l'existence d'un cercle des alpages et d'un autre cercle qui comprend les pâturages des dépressions situées au pied de la montagne. Les premiers s'étendent sur des surfaces d'érosion (une caractéristique des Carpates) et les seconds dominant, depuis toujours, la chaîne des dépres-

sions sous-carpatiques, y compris la périphérie transylvaine, surtout au pied des Carpates Méridionales (les Alpes de la Transylvanie), des Carpates de la Courbure et des Carpates Orientales ; il paraît même que, du moins partiellement, la forêt manquait dans nombre de ces dépressions à cause des sols défavorables — elles étaient couvertes de pâturages protégés en face par des collines et des forêts et en arrière par la montagne. Elles ont favorisé l'élevage du bétail, surtout les troupeaux de moutons, avec leurs effets économiques et sociaux ; la transhumance de type carpatique qui est spécifique pour ce territoire s'est beaucoup développée. Puisque les Daces et même les Romains ont établi leurs capitales à proximité de ces pâturages, il va sans dire qu'ils représentaient une grande source de richesses. Il ne faut pas oublier le fond « spirituel » de cette couronne et même du cercle carpatique entier ; les bergers « formaient » eux-mêmes un cercle de la longueur des Carpates ; ils montaient et descendaient dans les dépressions ou sur les deux grandes pentes des Carpates pour se diriger soit vers la Transylvanie, soit vers l'extérieur. Chaque saison, ils gagnaient les plaines et les étangs où ils s'installaient pour plusieurs mois ; il est sûr qu'ils ne marchaient pas au hasard, mais venaient chez des gens qu'ils connaissaient, chez des parents peut-être, aussi bien dans le sud que dans l'ouest ou dans l'est. Les voyages se faisaient, probablement, plus souvent en automne et au printemps, dans le but de changer des produits ou de chercher les routes qu'ils allaient suivre avec leurs moutons.

Ils créaient ainsi des liaisons permanentes entre la périphérie du domaine carpatique et le centre qui était la couronne des Carpates et la Transylvanie. Les bergers amenaient dans la plaine leur expérience, leurs coutumes, leurs nouveautés de langue, etc. et emportaient des choses pareilles vers le centre. Les « aspects » que les bergers apportaient des trois grandes limites du domaine carpatique où ils se déplaçaient (du sud et sud-est, de l'est et de l'ouest), se croisaient à l'intérieur de la Transylvanie.

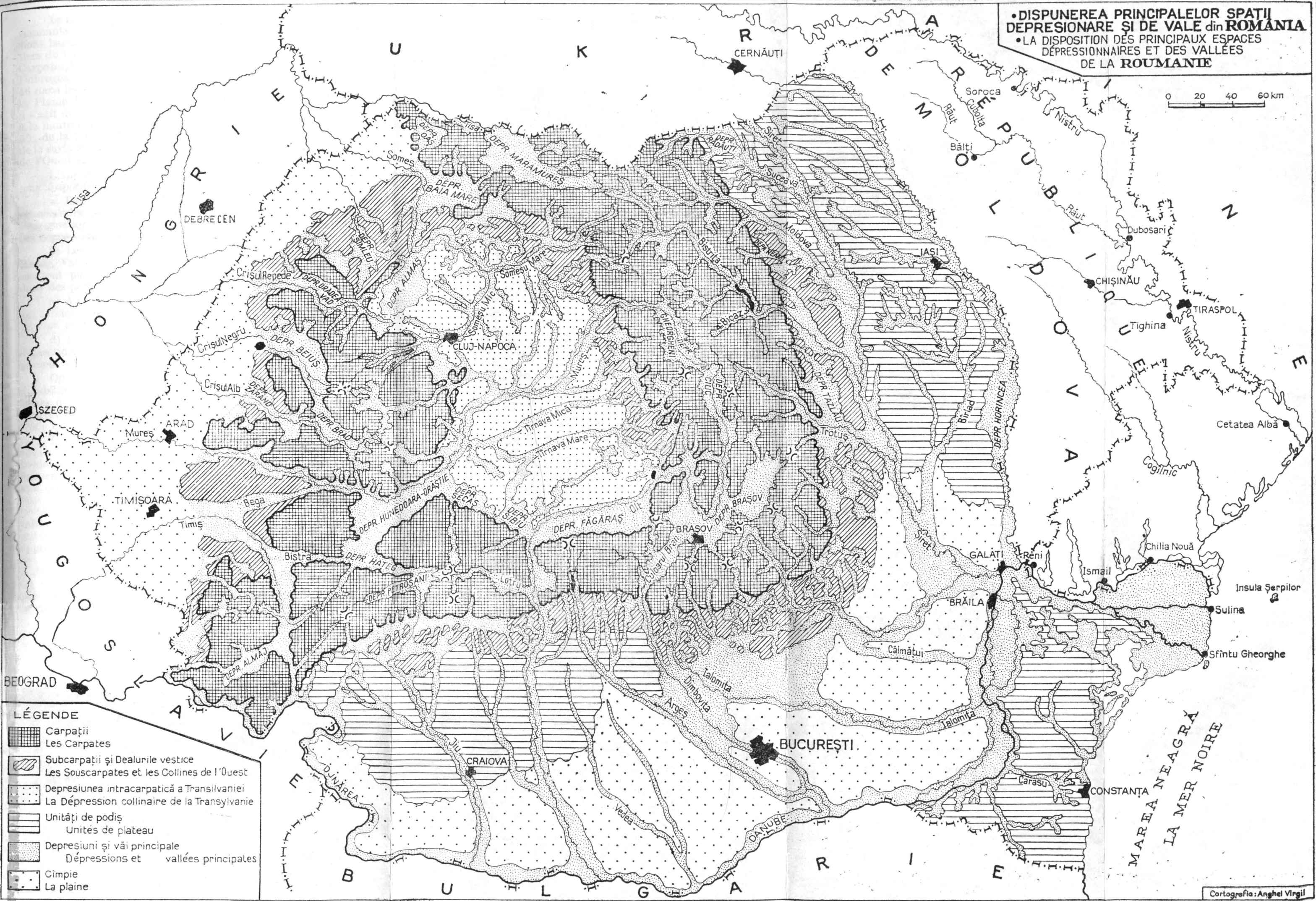
Au sujet de la transhumance, il faut ajouter que seul un petit nombre des propriétaires de moutons partaient vers les étangs ou les plaines et les steppes ; leurs familles restaient dans les dépressions intracarpates et sous-carpatiques.

### LE SYSTÈME DES DÉPRESSIONS

Les dépressions intramontagneuses représentent, après la *corona montium*, une deuxième grande caractéristique des Carpates. La fragmentation ou l'aération des montagnes, par nombre de dépressions et de vallées transversales, détermine leur grand potentiel naturel d'habitat. C'est là que les bergers avaient leurs maisons, leurs familles et leurs fortunes. Parfois, ils avaient deux logements : l'un se trouvait en bas, dans la dépression et l'autre en haut, près du pâturage ; la plupart des gens habitaient les dépressions, surtout en hiver. Il faut ajouter leurs richesses immédiates, leur potentiel varié, facilement utilisable d'une manière complémentaire (la forêt, les rivières, les terrains plats pour l'agriculture, les versants ensoleillés pour l'apiculture, la pierre, le sel, les minerais).

• DISPUNEREA PRINCIPALELOR SPATII DEPRISIONARE SI DE VALE din ROMANIA  
 • LA DISPOSITION DES PRINCIPAUX ESPACES DEPRESSIONNAIRES ET DES VALLEES DE LA ROUMANIE

0 20 40 60 km



- LÉGENDE**
- Carpații  
Les Carpates
  - Subcarpații și Dealurile vestice  
Les Souscarpates et les Collines de l'Ouest
  - Depresiunea intracarpatică a Transilvaniei  
La Dépression collinaire de la Transylvanie
  - Unități de podiș  
Unités de plateau
  - Depresiuni și văi principale  
Dépressions et vallées principales
  - Cimpie  
La plaine

Cortografia: Anghel Virgil

Fig. 1  
<https://biblioteca-digitala.ro> / <http://rjgeo.ro>

Le nombre et les surfaces des dépressions de notre pays sont impressionnants. Selon les calculs de Popescu (1973), il y a plus de 950 dépressions bassins ou couloirs à l'aspect de dépression qui occupent environ un tiers du territoire. On en compte 336 dans les Carpates, 118 dans les Sous-Carpates, 199 dans le Plateau de la Transylvanie, 53 dans le Plateau de la Dobrogea, 52 dans le Plateau de la Moldavie, 74 dans le Piémont Gétique, 46 dans les Collines de l'Ouest, 75 dans le Plateau de Mehedinți, 41 dans la Plaine Roumaine et 15 dans la Plaine de l'Ouest; dans les plaines, il s'agit de couloirs de plaines inondables (*lunci*) et de terrasses intercalés à la haute plaine et ils occupent 38% de la Plaine Roumaine et seulement 5% de la Plaine du Banat et de Crișana. Les dépressions occupent 23% de la surface des Carpates, 48% de celle des Sous-Carpates, 26% des Collines de l'Ouest et 58% du Plateau de la Moldavie.

L'une des plus importantes caractéristiques de ces dépressions est leur disposition dans le territoire du pays.

a) La Transylvanie, elle-même une grande dépression intracarpatique, est encerclée au contact avec les montagnes par une ceinture de dépressions sous-montagneuses intérieures. De grandes vallées font la liaison entre ces dépressions et les montagnes ou l'intérieur de la Transylvanie.

b) Les dépressions intracarpatiques, comme Țara Moșilor, Almăj, Hațeg, Vatra Dornei, Maramureș et les larges vallées transversales fragmentent puissamment la paroi du cercle carpatique et la transforment dans des portes et des cités à habiter.

c) À l'extérieur des montagnes, le cercle des dépressions est complété des cercles sous-carpatiques, considérés ainsi au point de vue de la position (et non pas de la genèse).

d) Enfin, il faut remarquer le grand nombre et l'extension des dépressions intracollinaires, soient-elles grandes ou petites, qui se trouvent partout dans les Sous-Carpates et dans les plateaux voisins.

On insiste sur les unités de dépression à cause de leur potentiel d'habitation (y compris dans le sens économique), ainsi que pour leur façon de se disposer et de s'entrelacer: elles forment un réseau qu'on pourrait pousser jusqu'au niveau d'un système — le système des dépressions carpatiques.

Il s'agit d'un système parce que les dépressions sont liées entre elles, elles s'enchaînent par des cols et des passages, par les vallées qui les ont modelées sur approximativement le même moule; dans l'ensemble, elles forment un cercle superposé aux Carpates, un système fermé du point de vue géométrique, mais qui a des sorties ou des ouvertures convergentes vers la Transylvanie et divergentes vers l'extérieur. On peut élargir ce système si l'on y ajoute le système des dépressions carpatiques et intracollinaires qui ont le même caractère et qui donnent finalement une plus grande unité au domaine. Cet ensemble peut se nommer le système des dépressions carpatiques, sous-carpatiques et intracollinaires. Les couloirs des vallées poussent le système jusqu'aux zones de la plaine; il est pareil à des rayons, qui sont fermés par le cercle des grandes vallées du Danube ou des rivières Tisa, Siret, Prout et Dniestr. Si l'on ajoute ces vallées périphériques, on a délimité le grand système ou le système des dépressions et des vallées.

Ce dernier système a déterminé une intense circulation des gens, tant entre l'intérieur et l'extérieur que dans le sens contraire; le centre a toujours été la dépression intérieure de la Transylvanie et, surtout, les dépressions situées à ses limites qui, par rapport à leur position, sont des dépressions sous-carpatiques. Les liaisons qui existent entre elles représentaient des fils d'intérêt économique, social et culturel dont l'importance augmentait et diminuait à la suite des moments historiques. Mais l'orientation de ces dépressions, leur disposition en réseau, le tissu de chemins à différentes densités qui les sillonnent, la formation de lambeaux circulaires-carpatiques représentent une conséquence et une adaptation sur le système de fragmentation du relief carpatique et extracarpatique. Outre la circulation, les dépressions offraient des conditions d'habitat, de nourriture et de sûreté vis-à-vis des attaques; ces conditions s'avéraient meilleures que dans d'autres endroits. Les dépressions intracarpatiques, ainsi que celles considérées sous-carpatiques par rapport à leur position, qui sont contiguës à la montagne (par exemple Făgăraș, Sibiu, la dépression de l'Olténie, etc.) facilitaient l'exploitation de l'environnement local et de celui des montagnes et des collines qui se trouvaient en face; il existait la possibilité de se retirer rapidement dans les montagnes quand il était le cas. Ainsi, l'homme a transformé le système morphologique des dépressions carpatiques, système créé par l'évolution du relief dans le domaine carpatique et l'a renforcé d'une manière simple et naturelle par des liaisons que dirigent l'érosion des rivières et la structure géologique. Le système est devenu donc un système territorial supérieur, de circulation et d'habitat, un ensemble économique, de population et de langue ou ce qu'on appelle un géosociosystème. Les chemins de vallée et les cols d'altitude se sont multipliés, la circulation des gens et des marchandises est devenue de plus en plus intense. Cette circulation est liée à un grand système qui unit une dépression à l'autre. Des courants plus denses apparaissent sur certains alignements (au pied de la montagne et des collines); d'autres courants, en forme de rayon, apparaissent entre la Transylvanie et les Carpates ou les plaines extérieures. Si le facteur social-économique détermine l'impulsion et l'intensité de la circulation dans le système de dépressions, leur direction et leur formation de système radiaire-concentrique ont été déterminées par le système des vallées, des cols, des passages et des dépressions.

Au début, dans chaque dépression on trouvait des habitations de type *obște* (commune primitive) et ensuite de type tribal; elles étaient plus ou moins indépendantes. Puis, elles se lient d'une manière de plus en plus interdépendante et forment un système. De cette façon, la Dépression de la Transylvanie, qu'on considère souvent une cité intra-carpatique, devient un centre territorial de l'ensemble des dépressions intracarpatiques, sous-carpatiques et intracollinaires. La correspondance entre les dépressions se fait par la véritable toile d'araignée que forment les cols et les passages qui ont favorisé l'apparition des chemins et le développement des liaisons économiques, sociales, culturelles, de plus en plus fortes. Dans le sous-système transylvain, il y avait souvent des nœuds importants, comme les villes de Brașov, Bistrița, Vatra Dornei, Sibiu, Hașeg qui amplifiaient les convergences de l'intérieur et de l'extérieur des Carpates. C'est d'ici que le cœur de la vie roumaine battait la plus fort vers l'extérieur.

Il faut mettre en relief quelques aspects de plus en ce qui concerne les dépressions extracarpatiques. Le cercle des collines, mais surtout les Sous-Carpates, représentent un type spécial de relief qui est, pourtant, lié aux montagnes. On trouve ici, depuis des millénaires, une des plus denses populations du territoire carpato-danubien. Cela se rapporte aux conditions favorables qui regardent aussi bien le relief que les richesses naturelles ; concernant le relief, on remarque une alternance de dépressions et de collines qui arrivent jusqu'à 800—1000 m.

La disposition des dépressions et des collines, une rangée parallèle aux Carpates, a représenté un élément de grande sûreté alors qu'il y avait le danger d'invasions. Parmi les dépressions, il y a eu de très larges qui ont fait que le nom « sous-carpatiques » ne soit initialement utilisé que pour les dépressions situées « sous » les Carpates et fermées par des collines à l'extérieur. Ce relief, avec des plaines inondables (*lunci*) et des terrasses comme de vastes plaines, avec des versants relativement peu inclinés et ensoleillés, a été l'un des premiers espaces peuplés ; les champs labourés, les pâturages, ensuite les vergers et les vignes se sont largement répandus. Si l'on y ajoute une richesse fortement nécessaire comme le sel et, un peu plus tard, le pétrole, aussi que l'approchement des alpages, la possibilité de sortir dans la vaste plaine extérieure — pour le pacage et l'agriculture — la raison d'une grande densité de la population résulte plus clairement. Cette densité date des époques du bronze et du fer et continue plus tard, au cours de la civilisation dacique et du Moyen Age quand le peuple roumain s'est formé, dans des endroits généralement protégés par le relief et par la forêt. Celui qui connaît les Sous-Carpates, avec leur climat doux au printemps et en été, avec leurs riches récoltes d'automne et avec d'autres richesses qui occupent les gens tout le long de l'année (la forêt, l'élevage du bétail, la culture des plantes, la taille de la pierre, le sel, le pétrole, etc.), avec leurs gens dont les préoccupations sont partout les mêmes, de la région de Neamţ et des monastères moldaves jusqu'aux Sous-Carpates de l'Olténie, n'arrive jamais à se poser la question si ces gens ou ces Daco-Romains avaient pu quitté ces endroits pour d'autres qu'ils ne connaissaient pas et qui étaient, quand même, moins riches en ressources ? Si l'on ne peut même pas poser cette question, la réponse qui résulte avec un NON à majuscules se donne justement parce qu'il y a des gens qui l'ont soutenue.

Il faut mettre dans la même catégorie les dépressions qui se trouvent sous la montagne, surtout Făgăraş, Sibiu, Mureş-Alba, Lăpuş, Năsăud-Bistriţa, celles du pied des Monts Apuseni ou même le Maramureş ; toutes ces dépressions contiguës à la montagne ont été des endroits plus protégés et, par conséquent, des unités à une population dense, à débordement démographique vers l'extérieur.

En ce qui concerne les plateaux, par exemple, le Plateau de la Moldavie comprend aussi des dépressions bien protégées ; dans le passé, la protection contre les envahisseurs était assurée surtout par la forêt — le relief y jouait un rôle moins important, tout comme en Dobrogea et dans la plaine. Les Collines de la Moldavie sont un prolongement normal des collines sous-carpatiques en direction est. Dobrogea, qui est une région

intercalée entre le Danube et la mer, représente une continuation normale de la Plaine Roumaine de l'Est en direction de la mer — l'intermédiaire est le lambeau des étangs du Danube.

### LE SYSTÈME DES VALLÉES ; LES CHEMINS ET LES PASSAGES

Dans une zone où les montagnes et les collines occupent deux tiers, il est normal que le réseau de vallées ait une grande influence sur l'implantement et la direction des routes. Les Carpates ont l'avantage d'être pénétrées (totalement ou partiellement) par nombre de vallées transversales, ce qui fait que les chemins puissent les percer dans le même sens. La Roumanie est, peut-être, le pays au plus grand nombre de vallées transversales rapportées à l'unité de territoire. Si l'on y ajoute les passages superposés aux discontinuités tectoniques ou aux bas endroits érodés par la rencontre des sources appartenant aux versants opposés, on a déjà clarifié l'image de la densité des routes transversales qui pénètrent le cercle des Carpates et celui des collines, surtout les Sous-Carpates.

En un mot, notre réseau de vallées ressemble à des rayons ; la couronne des montagnes et la Transylvanie forment un château d'eau. N'importe quelle vallée intérieure conduit finalement aux Carpates ou en Transylvanie.

À l'extérieur, ces vallées se réunissent dans un autre réseau, circulaire : d'une part la Tisa et le Danube, de l'autre le Siret, le Prout et le Dniestr. Le cercle est presque parfait tenant compte que les sources de la Tisa et du Dniestr sont très proches l'une de l'autre, dans les *Carpații Păduroși*.

Si l'on regarde l'ensemble, en détail ou à l'aide de quelques exemples, il est facile de prouver que l'arrangement des vallées a une grande importance pour nos routes et, surtout, pour l'unité de notre peuple. On peut mentionner les rivières Olt, Mureș et Biczaz qui ont leurs sources dans des endroits très proches l'un de l'autre, mais qui arrivent dans des régions très éloignées : le Mureș parcourt la Transylvanie, perce les Carpates et se dirige vers la Plaine de la Tisa ; l'Olt serpente dans toute la dépression du Brașov où il rencontre beaucoup d'autres routes, il parcourt le sud de la Transylvanie, coupe les Alpes de la Transylvanie et s'avance dans les Sous-Carpates, Le Piémont Gétique et la Plaine Roumaine ; c'est, peut-être, la vallée la plus sinueuse et aux passages les plus divers de notre pays ; les eaux du Biczaz se jettent dans la rivière Bistrița et, ensemble, dans le Siret, arrivant ainsi dans le Danube et touchant même la Dobrogea. Si l'on part des endroits extrêmes de ces trois rivières et l'on avance en amont, on arrive dans un endroit commun qui peut être une dépression intracarpatique, péritransylvaine ou la Transylvanie-même.

Suivons maintenant le Someș avec ses deux sources (le Someșul Mic qui vient des Monts Apuseni et le Someșul Mare du Mont Rodna) : ses routes canalisées et ses vallées se rencontrant au nord-ouest de la Transylvanie. En sens inverse, en partant de la zone du Someș proprement dite (y compris la Plaine de la Tisa), on arrive à Oaș, Năsăud, Vatra Dornei (ou plus loin encore, à Bistrița ou dans la vallée de la Moldavie). Le cours supérieur du Someșul Mic arrive à Cluj-Napoca, Huedin, Țara Moșilor. Ces exemples ne suffisent-ils pas pour prouver que « tous nos chemins mènent en Transylvanie » ? Parmi les chemins transcarpatiques, les plus

importants se trouvaient dans les vallées : Moldova (le chemin de la fondation du territoire moldave), Bistrița, Bicaz, Trotuș, Oituz, Buzău, Teleajen, Telejnel, Prahova, Dimbovița, Olt, le col Vilcan (le chemin des Romains), le chemin d'Orșova, etc. Pour les XIV<sup>e</sup>—XVI<sup>e</sup> siècles, on mentionne environ 16 chemins principaux transcarpatiques, avec des douanes et des gardiens ; en 1776, Mihai Cantacuzino se réfère dans son « Histoire de la Valachie », à 46 passages situés rien que dans les Alpes de la Transylvanie.

Il y a aussi des chemins circulaires qui s'entrecroisent avec les chemins disposés en rayons ; les premiers se sont beaucoup accentués au cours des dernières années et ont renforcé la circulation et les liaisons établies par les seconds. L'un de ces chemins est un cercle qui parcourt les dépressions marginales de la Transylvanie : le chemin circontransylvain ; les autres sont les chemins circoncarpatiques, qui entourent les Carpates à l'extérieur, suivant soit les collines, soit les dépressions longitudinales et les passages du pied des Carpates.

Tout le long de ces routes en forme de cercle ou de rayons, on trouve des nœuds qui font les liaisons entre plusieurs directions ; un tel nœud est la Dépression du Brașov, entourée par de cols et de passages plus ou moins praticables ; on n'exagère pas du tout si l'on affirme que les chemins qui arrivent ou qui partent d'ici forment une véritable toile d'araignée. Il faut mentionner les passages vers l'Oituz et le Comandău (sur la vallée de la Bisca) ; il y a au moins trois chemins qui mènent à Întorsura Buzăului ; ensuite, les cols Tabla Buții, Bratocea, Predeluș, Predeal, Bran, trois cols dans les montagnes Perșani, quelques passages dans le Bodoc et le Baraolt, en direction du Ciuc, etc. Des choses similaires se passent dans les dépressions Vatra Dornei, Hațeg, Hunedoara, Țara Moșilor, Jibou, Baia Mare, Petroșani, Orșova, la Dépression de l'Olténie, la courbe du Danube à Galați et, plus récemment, dans les régions des villes de București et de Iași. Tous ces nœuds ont eu un rôle de convergence dans un réseau de système ayant la forme de rayons et d'un cercle.

En conclusion, les voies de communication transforment la terre carpto-danubienne dans une unité renforcée par la circulation des gens et des marchandises. Cette circulation est déterminée, à son tour, par la complémentarité des régions économiques et, surtout, par sa disposition radiaire-concentrique. Les bergers, les commerçants, les artisans, les réfugiés de toutes sortes ont toujours utilisé ces routes. Mais les plus nombreux à les parcourir ont été les habitants de la Transylvanie venant de régions marginales très peuplées. Ils allaient « de l'autre côté de la montagne » et fondaient de nouveaux villages. Ce sont toujours les routes et les vallées qui ont contribué à la formation des unités administratives comprenant tout le bassin d'une vallée (pays/*voievodate*, départements/*județe*). Ces territoires se sont unis plus tard en un seul Etat au périmètre circulaire pareil aux Carpates : La Roumanie.

Reçu le 11 janvier 1992

Chaire de géomorphologie  
Faculté de géographie  
Université de București





# CHANGEMENTS RÉCENTS DANS L'AGRICULTURE ROUMAINE

IOAN IANOS, VIOLETTE REY, BÉATRICE LECLERC

**Jüngste Veränderungen in der Landwirtschaft Rumäniens.** Die rumänische Wirtschaft hat die wichtigsten Veränderungen in der nachkommunistischen Zeit in der Landwirtschaft erfahren. Der unverzügliche Impact der Ereignisse vom Dezember 1989 war die Bewilligung von 0,5 ha an jede Bauernfamilie und von 0,25 ha an die Angestellten in den Dörfern, die in nicht landwirtschaftlichen Bereichen arbeiteten. Auf diese Weise haben die alten landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften ihre Oberflächen um ein Viertel vermindert. Am 20. Februar 1991 war das Grundbesitzgesetz verabschiedet, das jetzt in der Endphase seiner Anwendung begriffen ist. Die wichtigsten Fragen bezüglich dieses Gesetzes ergeben sich aus den Schwierigkeiten bei der Ausarbeitung von Parzellierungs- und Bewilligungsplänen der vom Gesetz vorgesehenen Minimaloberflächen (451 Gemeinden können diese minimale Oberfläche von 0,5 ha nicht sicherstellen). Schwierigkeiten ergeben sich auch aus der nichtrechtzeitigen Gewährung des Eigentumstitels, aus dem weiteren Bestehen der landwirtschaftlichen Staatsbetriebe, die das Gesetz schützt, und aus den diesen Aktionen innewohnenden sozialen Konflikten. Die neuen Strukturen, die an Stelle der abgeschafften Genossenschaften erschienen, sind von *landwirtschaftlichen Gesellschaften* und *landwirtschaftlichen Vereinen* vertreten. Dieser Bildungsprozess ist noch im Gange und bis im November 1991 wurden 1586 landwirtschaftliche Gesellschaften und 4817 landwirtschaftliche Vereine gebildet, die eine Oberfläche von circa 1,6 Mio ha umfassen. Ein Teil von den alten Tier- und Gartengenossenschaften wurden abgeschafft, aber deren Mehrheit wurde im *Handelsgesellschaften* umgewandelt. Im Jahre 1991 fand ein Verfall der Landwirtschaft statt und die Ursache dafür ist auf den Neugestaltungsprozess, die Nichtbewertung des vorhandenen technischen Potentials, auf den Mangel an Geld- und an Arbeitsmitteln für die Privatunternehmer zurückzuführen.

*Mots-clé* : agriculture, décollectivisation, nouvelles structures, Roumanie.

## INTRODUCTION

Depuis la Révolution de décembre '89, la désagrégation des structures économiques et institutionnelles provoque une détérioration générale qui accentue la fragilité sociale et handicape l'entrée de la Roumanie dans le système économique mondial.

Peut-on espérer que l'agriculture devienne une composante-clé de la construction d'un nouvel équilibre général? L'enracinement culturel paysan de la société roumaine et son caractère encore très rural (un habitant sur deux vit à la campagne), tout comme les potentialités agronomiques du territoire (14,8 mil. ha de surface agricole, 62% de la surface totale) sont des atouts pour orienter le changement dans cette direction. Toutefois, depuis 2 ans, la transition agricole est synonyme de turbulences chaotiques. Les phénomènes contradictoires se multiplient : les décisions individuelles anticipent les dispositions juridiques; l'intérêt personnel contrecarre les besoins collectifs; les évolutions locales apparaissent de plus en plus hétérogènes.

L'analyse des expressions géographiques du début de la transition agricole est particulièrement difficile, compte tenu du caractère éphémère de certaines manifestations et du caractère aléatoire des localisations initiales — mais l'un et l'autre ne peuvent être appréciés comme tels qu'a posteriori. Il n'est pas possible de déterminer d'ores et déjà lesquels des changements localisés deviendront les noyaux d'une restructuration spatiale plus globale, ce que l'on peut appeler des changements « localisants ».

Trois questions, dans un champ d'interrogation très complexe sont abordées dans cette chronique des changements agricoles 1990—1991 : quelle terre rendre et à quel propriétaire ? ; quel dépassement des micro-structures nouvelles, par quelles formes associatives ? ; le paradoxe de l'autarcie paysanne et des besoins agro-alimentaires.

### IMPACTS IMMÉDIATS DES ÉVÉNEMENTS DE DÉCEMBRE 1989

L'agriculture roumaine se trouvait en 1989, après 40 ans de collectivisation, d'exode rural puissant et d'industrialisation forcée du pays, dans une situation de grave dégradation. Elle était organisée sur le modèle d'une gestion étatique centralisée de la production : 51 % des terres (77,3 % des terres arables) avaient été coopérativisées (C.A.P.), 21 % étaient propriété d'Etat (I.A.S.), cette seconde catégorie étant surtout représentée en zone de plaine et en Dobrogea, atteignant dans certains départements (Constanța, Tulcea, Brăila, Călărași, Timiș) plus de 30 %. Au contraire, la propriété privée (28 % des terres et seulement 2,3 % des terres arables) s'était maintenue en zone de montagne et de collines (Hunedoara, 40,7 %, Maramureș 31,2 %, Gorj 29,6 %).

Une série de mesures gouvernementales sont venues d'urgence répondre au grave désarroi économique et social des campagnes exangues : l'annulation d'une dette de plus de 100 milliards de lei fin 1989 des différentes unités agricoles vis-à-vis de leurs fournisseurs ; la suppression des prix maximums bloqués sur les marchés paysans ; et, surtout, le Décret 42 de février 1990, accordant à tous les membres des C.A.P. 0,5 ha en usage propre.

Ces mesures ont eu pour effet d'améliorer considérablement les conditions matérielles de vie dans les villages : la rétribution du travail agricole en 1990 a atteint pour la première fois depuis la coopérativisation un niveau acceptable, rendant à la paysannerie un peu d'autonomie et de confiance en ses propres forces.

L'impact spatial et économique du Décret a sensiblement varié d'une région à l'autre, amputant de façon très variable le territoire coopératif (fig. 1). C'est dans les zones de montagne ou sous-carpatiques, là où le processus de collectivisation avait été lent et contesté, tardif et partiel, que l'on trouve les taux de réduction des surfaces des C.A.P. les plus forts (84 % en Maramureș, 50,3 % dans le département de Caraș-Severin), témoignant aussi d'un plus fort enracinement paysan. Au contraire, dans les zones de plaines, premières collectivisées (telle la Dobrogea), les surfaces des coopératives n'ont été que légèrement affectées par le Décret (8,5 % dans le département de Constanța).

Une analyse plus poussée portant sur les types de terres redistribuées montre que les paysans ont préféré les terres arables, propices aux cultures fourragères destinées à un microcheptel familial aux vignes et aux vergers —

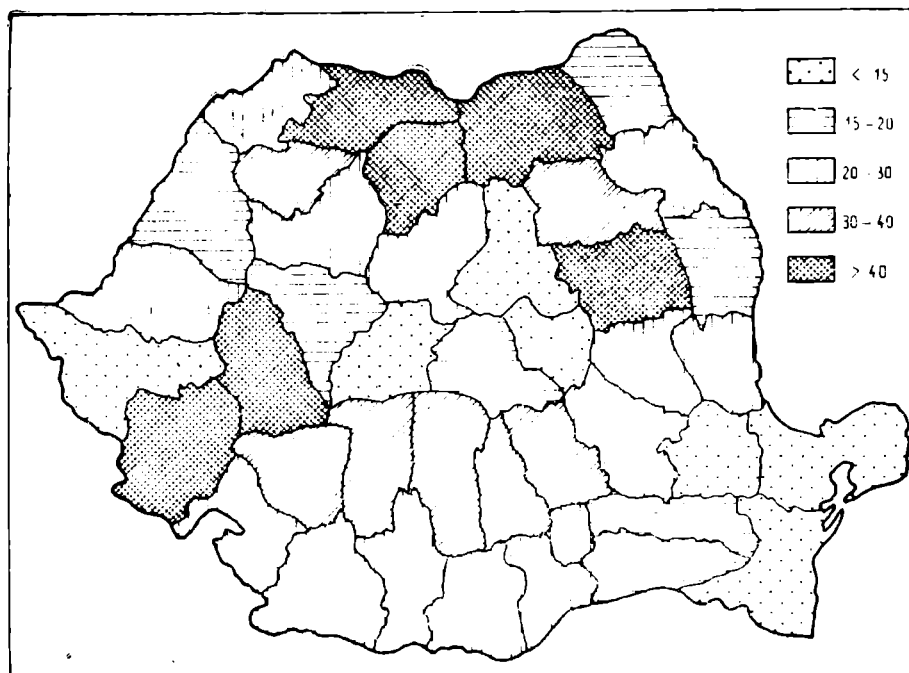


Fig. 1. — Le rapport entre les terres, attribuées aux paysans en 1990 (0,5 ha par famille) et les surfaces agricoles des coopératives agricoles de production par départements (%).

ainsi, dans 14 départements, ces derniers sont restés entièrement dans les mains des C.A.P. Il y a cependant des départements où les vergers des coopératives ont été lotis (Maramureș 73,5%, Dimbovița 72,8%, Hunedoara 62,8%) entraînant souvent des conflits villageois et une baisse importante des taux de productivité. La vigne a connu les mêmes divergences de comportement : dans 9 départements elle est demeurée intacte (Alba, Constanța, Mureș, Timiș, Tulcea, etc.) alors que de grandes surfaces ont été divisées à Giurgiu (85%), Satu Mare (83,1%), Dimbovița (74,5%).

1990 a été l'année de la déconcentration des unités de production : les 558 Conseils Unis Agroindustriels et Coopératistes, les 123 trusts départementaux, comme les centrales de transmission entre les niveaux départementaux et nationaux ont été dissouts ; les C.A.P. regroupées administrativement durant les années '80 ont de nouveau repris leur autonomie (le nombre de C.A.P. est passé de 3 171 en 1989 à 4 260 en 1990) sans que cela ait d'ailleurs un réel impact.

1990 a été aussi l'année du rejet des autorités et du pouvoir central : des dizaines de milliers d'hectares ont été « redistribués » de façon souvent arbitraire et sélective, surtout dans les zones que l'on a également observé un rejet parfois brutal des ingénieurs agronomes, rejet partiellement justi-

fié par les abus de pouvoir qu'ils avaient souvent commis antérieurement, dans le cadre des coopératives : 1 500 d'entre eux ont ainsi quitté leurs postes avant la liquidation des C.A.P.

C'est dans ce contexte global confus et chaotique, marqué par de très fortes hétérogénéités interrégionales et locales que s'est terminée l'année 1990.

#### LA LOI FONCIÈRE : QUELLE TERRE RENDRE ET À QUEL PROPRIÉTAIRE ?

Un an seulement après le Décret transitoire, le 20 février 1991, le Parlement vote la Loi foncière sur la base de laquelle l'ordre nouveau des champs doit être construit. Les coopératives ont huit mois pour se dissoudre. Le principe de la loi est, d'une part, de restituer la terre aux anciens propriétaires, avant même de prendre en considération le statut des travailleurs en activité (Rey et al., 1992) et, d'autre part, de laisser hors du champ de son application le secteur foncier des fermes d'Etat. La restitution est comprise entre 0,5 ha et 10 ha équivalent terre arable par unité d'héritage. Il s'agit de la première en date des lois de décollectivisation prises en Europe de l'Est, ce qui singulièrement momentanément la Roumanie, mais traduit aussi une précipitation, lourde d'ambiguïtés pour l'application.

La mise en application de la loi passe par les commissions locales communales, établies sur la base du découpage en grandes communes de plusieurs villages qu'avait imposé le régime précédent. Ce sont elles qui ont recueilli les demandes des anciens propriétaires et de leurs héritiers ont jugé leur validité avant de procéder à la redistribution. En novembre '91, 65% des communes ont commencé la remise des terres aux citoyens, mais selon de fortes variations interdépartementales : dans seulement 10 départements toutes les communes sont touchées. La validité effective des nouveaux titres de propriété n'interviendra qu'une fois établis les nouveaux cadastres. Or, seulement le quart des communes ont exécuté les plans parcellaires, et 10 000 titres de propriété ont été distribués, pour l'essentiel dans les deux départements de Mehedinți et Sălaj. Cette opération nécessitera donc plusieurs années, compte tenu de la complexité des situations et du manque de personnel qualifié.

Où trouver suffisamment de terre pour assurer la distribution de cette superficie minimale de 0,5 ha ? 451 communes, réparties sur 17 départements, sont dans l'impossibilité de faire face à cette obligation ; dans les collines du Sălaj et du Maramureș aucune commune ne peut faire face, dans celles du Gorj 65% d'entre elles non plus, de même que dans la plaine des alentours de București (78%). A l'exception limitée de l'effet de la densité agricole ( $r = 0,48$ ) les mesures de corrélation entre l'intensité de la demande de restitution de la terre et de plusieurs caractéristiques des milieux ruraux sont sans réelle portée significative, au moins à l'échelon départemental. Enfin pour assurer le minimum de 0,5 ha aux coopérateurs actifs qui n'avaient pas apporté de terre à la coopérative (personnes venues d'autres régions, enfants de familles nombreuses, etc.) il faut réduire les superficies restituées aux ex-propriétaires voisins d'un quota de 10–50%. Ce cas de figure existe dans plus du tiers des communes (1 035 cas). L'appli-

cation concrète de cette loi s'avère, donc, d'une extrême complexité, car les « conditions initiales » n'existent plus, même si certains effets de surdensité villageoise sont en partie artificiels : ils correspondent à des pseudo-retours au village de citadins, anciens propriétaires soucieux de récupérer leurs terres.

Sur l'espace agricole des fermes d'Etat (I.A.S.), principalement localisées dans les grandes plaines du Banat et du Sud-Est du pays, secondairement dans les grandes zones de collines (Cluj, Iași), on estime à 60 000 le nombre de demande de lots de 0,5 ha (conformément à l'article 38). Quant aux descendants des propriétaires de terres devenues propriété d'Etat par d'autres voies que l'expropriation-collectivisation, il leur sera possible de recevoir des actions des entreprises agricoles d'Etat, en proportion de la superficie qu'ils posséderont ; ce cas de figure touche environ 160 000 personnes et près d'un demi-million d'hectares. Les départements Constanța (57 000 ha), Tulcea, Călărași, Brăila, Arad et Timiș (entre 20 et 25 000 ha) sont concernés.

#### INDIVIDUEL/ASSOCIATIF : VERS DE NOUVELLES STRUCTURES AGRICOLES

Près de 5 millions de fermes individuelles vont constituer la trame symbolique des nouvelles campagnes roumaines ; leur taille moyenne va de 1 à 3,5 ha, et les paysages agraires n'enregistrent que très inégalement cette fragmentation extrême. Car l'exploitation des désirs de reprise de possession de la terre achoppe aux dures réalités du contexte des campagnes : la main-d'œuvre est âgée et fortement féminisée ; le matériel agricole totalement insuffisant et inadapté aux microstructures. Une telle situation permet de mieux comprendre le décalage entre le souhait de travailler individuellement sa terre et de recouvrer le sentiment d'être propriétaire et la possibilité réelle. Ce décalage soustend le processus de formation de nouvelles associations agricoles, pour lesquelles le gouvernement a rapidement proposé des cadres juridiques. Ces associations sont de 3 types, selon le degré d'engagement des sociétaires et selon le niveau technico-productif de l'association : les groupements agricoles — associations simples, sans personnalité juridique, sur la base d'une entente entre quelques familles ; les sociétés agricoles — avec personnalité juridique et un minimum de 10 associés ; les sociétés commerciales — sur le principe des sociétés de production ou de services selon la Loi 31/1990. Les deux premières se construisent sur ce que fut le secteur des coopératives (ex-C.A.P.), les sociétés commerciales sur les anciennes associations économiques intercoopératistes (ex.-A.E.I.).

Après trois mois de très lent démarrage, tels que ne sont enregistrés en juillet 1991 que 239 groupements associatifs et 267 sociétés agricoles, il y a explosion : respectivement 1372 groupements et 1319 sociétés en août, 4817 et 1586 début novembre, 1837 et 1670 en cours de constitution. Au 1<sup>er</sup> novembre il y a près de 1,6 million ha inscrits dans chaque catégorie, ce qui fait une taille moyenne d'environ 170 ha pour les groupements associatifs et de 500 ha pour les sociétés agricoles. La croissance la plus spectaculaire porte sur les groupements agricoles, ce mode d'association

minimal qui n'impose aucun engagement foncier et d'où les villageois peuvent aisément se retirer.

La répartition géographique des nouvelles associations agricoles est très significative : elle traduit la réactivation d'une des structures majeures de l'organisation de l'espace roumain, partagé entre le monde des collines et celui des plaines. Malgré la rupture de l'inversion démographique (de Martonne, 1902) et une considérable croissance de la population des plaines depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle, les plaines — *cîmpie* — restent le domaine de l'espace abondant. C'est donc là que se constitue la majorité des nouvelles associations, parce que la superficie par travailleur excède la capacité du travail manuel individuel ; les groupements agricoles et les sociétés agricoles ont des distributions spatiales similaires, dans les plaines du Banat, d'Olténie et du Bărăgan, avec une extension des sociétés agricoles dans les plaines intracollinaires (Plaine transylvaine du Mureș 95 cas, Prahova 102 cas). Au contraire, les régions de collines, les régions à vignes où la terre est rare, disputée, et où le profil de l'agriculture individuelle avait pu être partiellement conservé, rechignent à adopter des solutions associatives. Il n'y a encore aucun enregistrement d'associations dans les départements de Caraș-Severin, Vâlcea, Bacău, Suceava et Maramureș.

La situation est assez sensiblement différente pour les *sociétés commerciales*. Dans leur majorité, elles correspondent à la réorganisation des anciennes A.E.I., lesquelles avaient été constituées dans les années 70—80, par un financement mixte des coopératives, des fermes d'Etat et de l'Etat, pour développer le secteur des productions spécialisées (viande, fruits, légumes) pour l'approvisionnement de l'Est et l'exportation. Les sociétés commerciales qui leur succèdent ne calquent pas aussi fidèlement la structure topographique et les milieux agrolologiques que le font les associations de production. Elles relèvent d'une logique spatiale où l'immobilisation des capitaux, la relation avec les circuits commerciaux et économiques généraux ont davantage d'importance. Certaines régions enregistrent déjà des tensions et conflits pour la réorganisation en sociétés commerciales (déjà en état de faillite), là où justement le processus de liquidation par vente licite des bâtiments et des cheptels avait été le plus précoce (Maramureș, Vrancea, Caraș-Severin, Dolj et Mehedinți).

#### AUTARQUE PAYSANNE ET BESOIN AGRO-ALIMENTAIRE : LE DÉCLIN DE LA PRODUCTION AGRICOLE

Quoique discutable par certains aspects, le terme de transition de régime implique une durée indéterminée dans les processus de changement. Ce qui est vrai des structures l'est aussi des productions : la crise et le recul des volumes produits s'aggrave d'une année à l'autre. L'année 1991 a apporté de moins bons résultats que celle de 1990 et les récoltes 1992 sont peut-être encore plus compromises.

Dès 1990 on constate, parallèlement au recul des superficies arables (cf. ci-dessus) un changement dans la répartition des cultures sur les terres encore sous le statut coopératif. Les paysans beaucoup plus intéressés par les lots nouvellement distribués ont négligé les cultures industrielles exigeantes en travail : les superficies ont reculé de près de 40% pour le

tourne-sol et le soja, de près de 35% pour la betterave à sucre. Quant à l'augmentation de la viande (+ 11%) elle signifie déjà un moindre intérêt pour le cheptel (baisse de 850 000 têtes de bovins et de 1,5 millions d'ovins) (Dean, 1991).

En 1991, alors que le choc de la Révolution s'éloigne, paradoxalement l'activité agricole se réduit, dans l'attente incertaine de l'application de la loi. Dans les coopératives, la production de lait/vache en stabulation a été 3 fois moindre que celle dans les unités d'Etat. Les productions livrées aux centres de collecte de l'Etat diminuent (- 2,3 mil t de blé, - 0,4 mil. t d'orge, - 2,6 mil. hl lait...). Le cheptel bovin baisse d'environ 700 000 têtes dans le 1<sup>er</sup> semestre, signalant un état alarmant des cheptels roumains (Manea, 1991). C'est l'agriculture d'Etat, le secteur le plus contesté, qui assure plus des 3/4 de l'approvisionnement agro-alimentaire (à 70% pour les œufs, 90% pour la volaille...).

La contradiction entre l'intérêt paysan et le besoin d'approvisionnement national est la plus évidente à propos du maïs et du bétail. Malgré les 9 millions de tonnes d'une récolte de maïs exceptionnelle dans l'histoire de l'agriculture roumaine, les gros complexes zootechniques d'Etat ou des A.E.I. manquent de nourriture; l'Etat doit en importer alors que les paysans ont une avance de 2 ou 3 ans (en décembre 19, 10% du maïs a été vendu aux centres de collecte d'Etat). Le prix d'achat des céréales aux paysans a été augmenté de 2,5 fois, sans que cela suscite un changement considérable d'attitude de la part des paysans, car l'inflation annule cette augmentation.

L'automne '91, des superficies immenses n'ont pas été récoltées les villageois restant occupés par les récoltes de leurs parcelles individuelles Champs encombrés, travaux d'automne et semences non réalisés (à 60% par manque de combustible pour les tracteurs! Est-ce là une étape normale du processus de privatisation de l'agriculture ou une marque d'impuissance dans son organisation? Un désintérêt ou un manque réel de ressources?

En conclusion, les changements très profonds de l'agriculture sont encore dans une phase de haute perturbation. Les microstructures et les comportements autarciques ne peuvent durablement assurer la reprise d'une économie agricole individuelle productive dont ont besoin les populations urbaines et le commerce extérieur du pays. L'attention doit être portée à deux niveaux clés. D'une part au niveau du village pour comprendre les structures sociales et les comportements, afin d'en mobiliser le potentiel. De l'autre au niveau du gouvernement, où une politique agricole et rurale doit être définie, car nulle part en Europe il n'existe de monde rural sans support gouvernemental, et afin de sauvegarder et remettre en usage l'énorme infrastructure des systèmes d'irrigation et des aménagements de versants construits précédemment.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Bold, I. (1991), *Agricultura românească, încotro?*, Tribuna economică 18.  
Bolocan, C. (1991), *Formarea noilor structuri agrare*, Tribuna economică, 35.  
Bucjuman, E. (1991), *Probleme ale privatizării agriculturii*, Tribuna economică, 28.



- Dean, P. (1991), *Agricultura*, Buletinul Departamentului de previziune și orientare economică, 2.
- Iosif, Gh. N. (1991), *Agricultura din nou la periferia economiei?*, Tribuna economică, 36.
- Manea, El. C. (1991), *Economia românească în date statistice*, Tribuna economică, 40.
- Marcu, L. (1991), *Împroprietărire sau ieșire din indiviziune?* Alternative II, 13–14.
- Martonne, Emm. de (1902), *La Valachie, Essai de monographie géographique*, Ed. Armand Colin, Paris.
- Rey, V., Ianoș, I., Leclerc, B. (1992), *Les campagnes roumaines en début de transition 1990–1991*, Bull. Association de Géographes français, 2.
- \* \* \* (1990), *Anuarul statistic al României 1990*, Comisia Națională de Statistică, București.

Reçu le 1 février 1992

*Institut de Géographie  
Académie Roumaine  
București  
Equipe P.A.R.I.S., CNRS  
Paris*

# THE GENERAL GEOMORPHOLOGICAL MAP OF ROMANIA ON A MEDIUM SCALE (1 : 200, 000)

LUCIAN BADEA, MARIA SANDU

La carte géomorphologique générale de la Roumanie à moyenne échelle (1 : 200 000<sup>e</sup>). La nécessité d'une utilisation correcte et de la protection du territoire imposent la connaissance détaillée, y compris la représentation graphique exacte des caractères du relief (considéré comme support du complexe géographique). Après l'élaboration et la publication de cartes géomorphologiques générales à petite échelle (1 : 1 500 000—1 : 750 000) et de légendes et d'échantillons à grande échelle, s'est accumulée l'expérience utile pour commencer l'élaboration de la carte géomorphologique de la Roumanie, à l'échelle 1 : 200 000 (tâche principale du secteur de géomorphologie de l'Institut de géographie).

On a adopté l'idée de la représentation des groupes (catégories) de caractères du relief (selon leur importance) par le fond en couleurs, par des hachures ou symboles, dans une légende ouverte, adaptée aux particularités du territoire de la Roumanie et aux échelles moyennes (non pas une légende universellement valable). La légende est formée de cinq grandes sections :

- classes de relief déterminées par l'énergie de relief et représentées par des hachures ;
- catégories structurales-lithologiques et dépôts de couverture, représentées par des hachures en couleurs ;
- éléments morphographiques (formes simples), consignés par des symboles ;
- catégories génétiques de formes de relief, classifiées d'après les agents modérateurs et leur moyen d'action ;
- déclivité.

Chaque catégorie génétique est représentée par une couleur et les catégories de pentes (l'inclinaison moyenne) par les nuances de cette couleur. Chaque planche est accompagnée de cartes analytiques et d'un texte explicatif.

*Key words* : geomorphological map, legend, landforms, Romania

Present-day requirements for making the best possible use of the territory has called for an in-depth and all-embracing knowledge of the sizes and the features of nature, of the distribution of the relationships between the component parts of the Earth's surface, that is, of the relief, which is the backbone of the whole geographical complex. Yet, no matter how deep-going and well-documented one's knowledge of the relief is, it is imperative to have a graphical plot of the results, i.e. of landforms and the type of their association, of the relief as a whole.

Mapping the relief has become a topical preoccupation and it is vital that any landform study should have a geomorphological map appended to it ; in the same way, any science-based measures of territorial management should rely on the graphical representation of landforms.

Piling up geographical knowledge and information on the relief of Romania and, moreover, mapping it and recording all the peculiarities of the landforms went, as a rule, from the general to the particular. Since the beginnings of geographical, in our case geomorphological research are closely connected with academic education, it was only gradually

that these disciplines emerged on a self-reliant basis. It is quite understandable, therefore, why representations covered only the big geographical units or their divisions. Such maps (on a very small scale) are much more alike to relief zonation charts, being appended to regional geomorphological studies. It is in the 1960 that substantial accumulations of relief knowledge permitted the elaboration of a general geomorphological map on a scale of 1 : 1,500,000 (*Monografia geografică a R. P. Române*, I, Anexa de hărți, 1960), and 1 : 1,000,000 (Mihăilescu, 1957 ; *Atlas R. S. România*, sheet III-1, 1976) which, in turn, facilitated the working out of a general geomorphological map on a medium scale of 1 : 200,000. Simultaneously, the concern of specialists focused on the principles of legend elaboration (Posea, Popescu, 1964, and Badea, Niculescu, 1972) and application (at local or regional level) to various scales (Coteț, Stăncescu-Grumăzescu, 1967).

The interest for geomorphological mapping increased, specialists trying to find new systems capable to represent current requirements in the best possible way ; but, lack of proper coordination led to the diversification of these systems to the extent to which it became very hard to agree upon certain criteria for making the geomorphological maps, produced by several authors, have a unifying and generalizing character for various regions of Romania at least. The next step was to find appropriate solutions to unify the already existing systems on the basis of precise principles and establish some unitary legends for different scales.

In order to improve the knowledge of landforms, the Geographical Institute has assigned its Geomorphological Department the task of working out a general geomorphological map of Romania on a scale of 1 : 200,000, on sheets corresponding to the topographic trapeziums of the previous edition. The mapping work began in 1977 and benefitted by the collaboration of research teams from the Stejarul — Piatra Neamț station, the University of Cluj-Napoca and (to a lesser degree) of geomorphologists from the Geography Chair of the Bucharest University. By 1990 the work had been completed, all the 46 sheets (together with a few marginal trapeziums) constituting — until eventual printing — a rich cartographic documentation archives.

Today's geomorphological research — which, over the past few decades, has acquired greater depth and range — requires a good knowledge of all landform aspects (from features and sizes, genesis and evolution, to the intensity of present-day geomorphological processes, inclusive of the anthropic activity, and even (if possible) hierarchization of forms, offering specific indications concerning the degree of their association. All these (stemming from the need to have a complex and detailed knowledge of the relief) bear directly upon the methodology of geomorphological mapping, more especially in the case of general maps. But, in order to achieve it, one must solve the contradiction between the complex character of landforms and their representation as such, and the technical means capable to do it, in order to produce a clear and expressive work.

This contradiction (apparently occurring in the other fields of science, as well) is not unsurmountable. A solution could be to group and synthesize phenomena (very rigorously) and work out special geomorphological maps.

In this light, the general geomorphological map of Romania relies on the following principles :

— the groups or types of characteristic features are represented by symbols, hachures, or a coloured background, according to the importance (incidence occurrence) of phenomena ;

— the legend should correspond to a certain scale, more precisely, to groups of scales : small (of 1 : 1,000,000 or 1 : 1,500,000 down to 1 : 500,000 or even 1 : 400,000) ; medium (of 1 : 400,000 to 1 : 100,000) and big (over 1 : 100,000 up to 1 : 20,000) and to the particularities of Romania's territory, that is to say, the legend cannot be universally valid (the idea of its universal validity, sometimes brought up into discussion, is still far-fetched). For example, the classes should match the landform, the lithological and structural types altitude limits and fragmentation, the structure and lithological particularities of Romania's relief and not of Europe's or of other continents ;

— the elaboration (and association) of special geomorphological maps (morphometric, of surface deposits), including some of them in the legend of the general geomorphological map. Thus for instance, some aspects, like degree of fragmentation (depth of fragmentation or relief energy), declivity and levelling, which outline the relief morphologically, being basically responsible for *land use availabilities*, have been included in the legend, in order to widen the utility of the map ;

— and finally, the legend should have an open character, that is, it should afford the combination of certain morphological types, selected for representation, and the addition of new morphological and genetic elements supplied by further investigation of landforms, without having its overall structure altered.

Working out a general geomorphological map asks that the investigations and the knowledge of the territory have a uniform and detailed character, in keeping with the scale of the map ; besides, it imposes a geomorphological analysis of the map, so that one could outline and represent the basic morphometric features (depth of fragmentation and the medium slopes) in an adequate manner. Average declivity forms part of the coloured background of the map. Relief energy is a defining element in determining the classes of landform, of those principal morphological types — plains, hills-tablelands, and mountains, which actually represent the association (ensembles) of certain forms in their specific stages of evolution. Therefore, each sheet must be accompanied by a map of the classes of landform, or of the relief units defined genetically and hierarchized by classes (in terms of depth of fragmentation and altitude), on which the lithological structure could be added. This map is intended to show the orographic pattern or the overall orographic structure, the grouping or association of big forms, indicating thereby the evolution of the big units of the relief.

The elaboration of the legend observed the recommendations made by the Commission on Geomorphological Survey and Mapping of the International Geographical Union and the suggestions given for the legends of the geomorphological map of Europe on a scale of 1 : 2,500,000 (1968, 1971) and the medium-scale geomorphological map (1973), obviously adapting them to represent Romania's landforms.

The legend of the general geomorphological map (scale 1 : 200,000) contains four parts (sections) and a fifth part (actually the first one) discussed above when we referred to the elaboration of the *map of classes of landform*, superposed on the general geomorphological map. However, it is better to give it separately (even on a smaller scale), lest the clarity

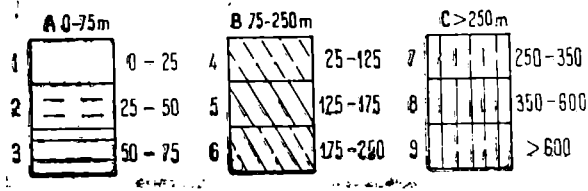


Fig. 1. — Depth of fragmentation and classes of landforms. **A.** Plains: 1, low plains; 2, moderately fragmented plains; 3, high plains. **B.** Hills and tablelands: 4, low hills and tablelands; 5, medium-high hills and tablelands; 6, high hills. **C.** Mountains; 7, low mountains; 8, medium-high (averagely fragmented) mountains; 9, high mountains.

of the general geomorphological map should suffer. The classes and types of landform are shown by hachures of various shapes and intensities (Fig. 1).

The second section comprises *structural-lithological types and cover deposits*, represented by variously-coloured hachures; the colours of the structural-lithological types resemble those used in geological maps to render certain lithological formations; the hachures of cover deposits (in symbols) are coloured like the modelling agent that formed them. A number of eleven structural-lithological types and as many deposits types were established for Romania's territory by very tight grouping (Figs. 2 and 3).

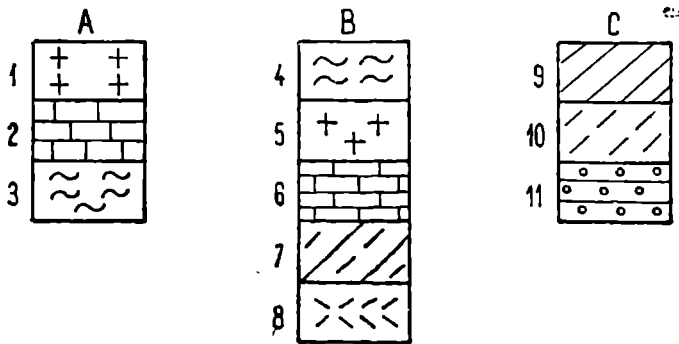


Fig. 2. — Structural-lithologic types. **A.** Structures of the North Dobrogea orogene: 1, granite eruptive; 2 calcareous complex; 3, green schists complex. **B.** Structures of the Carpathian orogene: 4, crystalline metamorphic rocks; 5, granite eruptive; 6, calcareous covers; 7, flysch and molasse (strongly folded); 8, alpine magmatic rocks (new eruptive). **C.** Pericarpathian and Transylvanian Neozoic and Quaternary structures: 9, folded Mio-Pliocene sedimentary rocks; 10, monocline Mio-Pliocene sedimentary rocks; 11, piedmont covers.

The third section includes the simple landforms and elements, represented by symbols (summits, crests, protrusions, saddles, scarps,

etc.) which stamp the morphographic peculiarities of the relief (Fig. 4). Most of them correspond to the genetic types painted in the shades of the modelling agent. For example, an abrasion-induced scarp gets the colour of lacustrine or marine forms (light green); if it occurs in limestone formations, it gets the colour of the karst relief (blue).

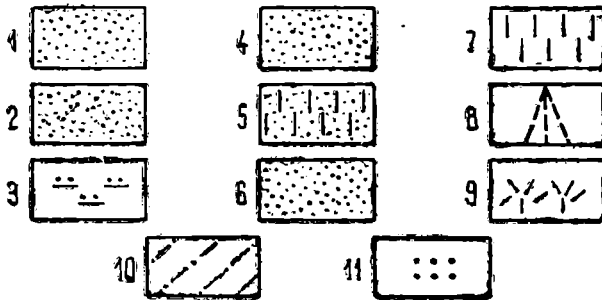


Fig. 3. — Deposits: 1, sands, clay alluvial sands (black); 2, rough sands and alluvial gravels (black); 3, marine-fluvial deposits (greenish); 4, littoral deposits (lacustrine, marine) (greenish); 5, clay or loess-covered terrace alluvia (black, orange); 6, eolian sands (yellow); 7, loess (orange); 8, heterogeneous proluvium (black); 9, heterogeneous deluvial-colluvial deposits (black); 10, piedmont deposits (black); 11, talus slope.

The most important section is devoted to *genetic types of landform*, which in effect accounts for the specific character of the general geomorphological map. It includes several chapters which offer a classification of landforms in terms of the modelling agent. In the first place, there are the structure-controlled forms, that is those forms which are a static reflection of the relationship between the nature of rocks (appraised by

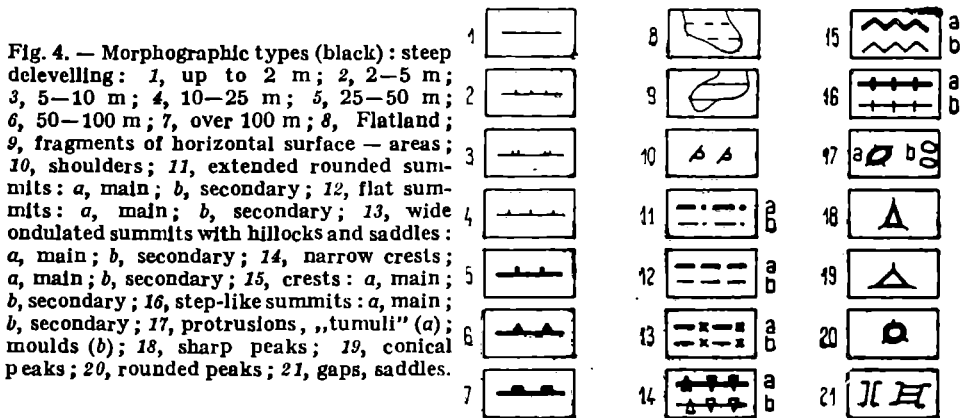


Fig. 4. — Morphographic types (black): steep delevelling: 1, up to 2 m; 2, 2–5 m; 3, 5–10 m; 4, 10–25 m; 5, 25–50 m; 6, 50–100 m; 7, over 100 m; 8, Flatland; 9, fragments of horizontal surface — areas; 10, shoulders; 11, extended rounded summits: a, main; b, secondary; 12, flat summits: a, main; b, secondary; 13, wide undulated summits with hillocks and saddles: a, main; b, secondary; 14, narrow crests; a, main; b, secondary; 15, crests: a, main; b, secondary; 16, step-like summits: a, main; b, secondary; 17, protrusions, „tumuli” (a); moulds (b); 18, sharp peaks; 19, conical peaks; 20, rounded peaks; 21, gaps, saddles.

behaviour and resistance criteria) and forms (petrographic relief) and their layout in the wake of tectonic processes (Fig. 5a). In order to show the tectonic impact as accurately as possible, the legend comprises a number

of nine symbols, reflecting the major tectonic lines, together with areas of neotectonic deformations (Figs. 5 and 6).

All landforms have been listed by agents and the latter's mode of action destructive (erosional) and constructive (accumulation). The forms shaped by the combined (or superposed) action of modelling agents are listed under complex denudation landforms — from simple gravitational and residual forms to remains of levelled surfaces, erosion or accumulation

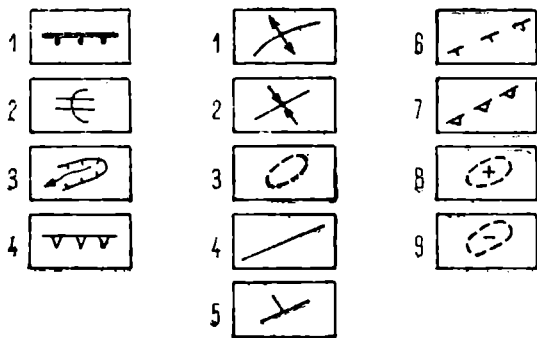


Fig. 5. — a. Structural relief (light brown): 1, cuesta; 2, hanging syncline; 3, antiline depression; 4, tectonic abrupt.

b. Tectonic elements (carmine): 1, antiline; 2, syncline; 3, dome; 4, fault; 5, wrench fault; 6, overthrust line; 7, nappe-line; 8, positive neotectonic area; 9, negative neotectonic area.

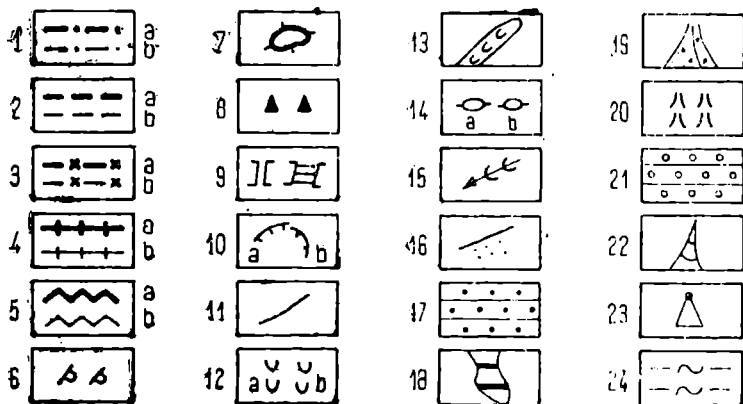


Fig. 6. — Complex denudational relief (brown): 1, rounded summits: a, main; b, secondary; 2, smooth flat summits: a, main; b, secondary; 3, widely undulated summits with saddles: a, main; b, secondary; 4, narrow summits with peaks rare: a, main; b, secondary; 5, crest: a, main; b, secondary; 6, shoulders; 7, erosion outliers; 8, residual relief; 9, gaps, saddles; 10, scar: a, active (red); b, fixed (black); 11, lateral scar (red); 12, landslides: a, active (red); b, fixed (black); 13, landslide valley; 14, monticules: a, active (red); b, fixed (black); 15, mudflows (red); 16, rock fall (red); 17, erosion glacis, pediment; 18, fragments of levelled surface; 19, talus cone; 20, glacis; 21, piedmont; 22, mudflow cone; 23, mud volcano; 24, clay plateau.

glacis and pediments (Fig. 6). There follow the forms caved by the action of a concentrated waterflow, from rill erosion and erosion tunnels to the big forms of fluvial erosion, of accumulation, but also of erosion and

accumulation together (e.g. terraces), which can be associated in relief units (Fig. 7) In Romania, the range of lacustrine and marine landforms is not very wide (Fig. 8). On the other hand, although glacial and nival forms are little extended, they, nevertheless, are by far more numerous (Fig. 9). The colian relief shows up, at the most, in forms of accumulation and deflation, as depressions destroyed by dunes (Fig.10). From the

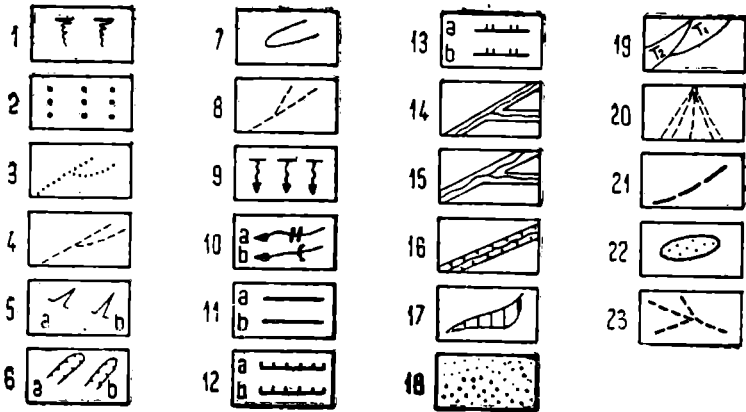
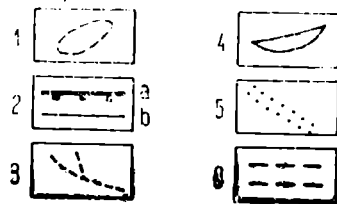


Fig. 7. — Fluvial relief (green): 1, slight sheet wash; 2, rill; 3, small valley with active channel; 4, small fixed valley; 5, gully: a, active (red); b, fixed (black); 6, gully (over 5 m deep): a, active (red); b, fixed (black); 7, derasion torrent; 8, badlands (red); 9, through (a), waterfall (b); 10, undercut banks down to 2 m deep: a, fixed (black); b, active (red); 11, 2–5 m deep banks: a, fixed (black); b, active (red); 12, steep banks (over 5 m): a, fixed (black); b, active (red); 13, symmetric V-shaped valley; 14, asymmetric valley; 15, narrow valley, defile; 16, rock-terrace; 17, channel bed; 18, terraces; 19, alluvial fan; 20, meander islet; 21, holm; 22, delta.

multitude of karst forms, only seventeen were selected as best illustrating the transformation of calcareous areas into karst areas; also karst forms in salt and gypsum sediments and elastokarst forms (in loess formations),

Fig. 8. — Lacustrine-marine relief (greenish): 1, lacustrine cuvettes; 2, cliffs; a, active; b, fixed; 3, submerged valleys; 4, abrasion terraces; 5, strandwall; 6, beach.



extending over vast areas, are represented (Fig. 11). The volcanic relief presents typical forms of accumulation in the wake of eruptions and selective erosion (Fig. 12). The last type of landforms are the outcome of man's activity. This type is of recent date, and it undergoes a process of intense expansion and diversification as society's impact on the relief is growing (Fig. 13).



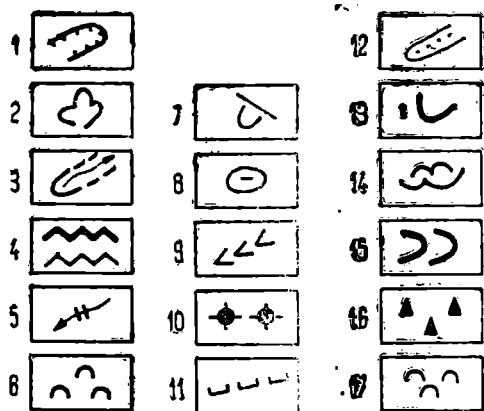


Fig. 9. — Glacial and relief (violet): 1, glacier cirque; 2, glacier-nival cirque; 3, glacial valley; 4, crests: a, main; b, secondary; 5, glacial trough; 6, roches moutonnées, „sheep-back”; 7, nivation niche; 8, nivation hollows; 9, avalanche couloir; 10, residual, isolated rocks; 11, altiplane terraces; 12, ground moraine; 13, frontal moraine; 14, lateral moraine; 15, nivation protalus; 16, rock fields; 17, thufurs.

Fig. 10. — Eolian relief (yellow): 1, accumulation sands; 2, longitudinal dunes; 3, barchan dunes; 4, deflation basin.

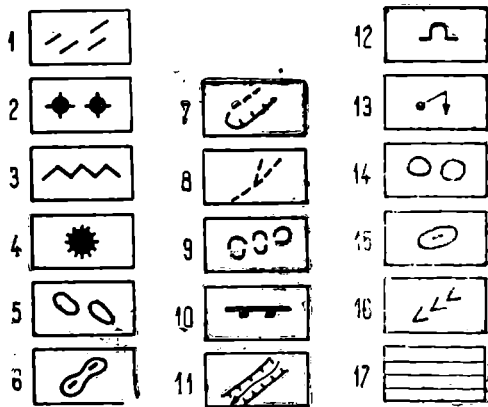
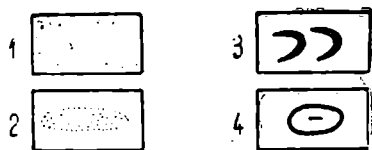
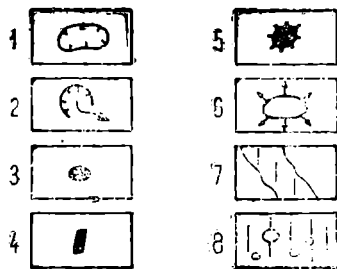


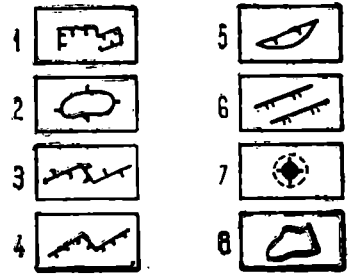
Fig. 11. — Karst and clastokarst relief (blue): 1, lapies field; 2, residual calcareous rocks; 3, calcareous crest; 4, limestone outlier; 5, dolines; 6, uvalas; 7, poljes; 8, dry-valley; 9, doline valley; 10, calcareous scarp; 11, gorges; 12, caves; 13, points of emergence („izbuc”); 14, loess sinkhole („crov”) (orange); 15, downsagging depressions (orange); 16, salt karst forms; 17, gypsum karst forms.

Fig. 12. — Volcanic relief (red): 1, crater; 2, drained crater; 3, neck; 4, dyke; 5, volcanic outlier; 6, volcanic cone; 7, lava plateau; 8, agglomeration plateau.



The final section of the legend illustrated declivity. A number of types (or groups) of medium slopes (coming close generally to those mentioned in applied works) are mapped by shades of different intensities of the colours assigned to the genetic types of landform. The steeper the declivity, the deeper its shade (Fig. 14). In this way, the general geomorphological map has a widely varied (yet expressive) background, reflecting simultaneously landform genesis and topographic area declivity (Fig. 14).

Fig. 13. — Man-made relief (grey): 1, quarry; 2, dump; 3, excavation site, canal; 4, dyke, embankment; 5, man-made terraces; 6, agricultural terraces; 7, tumulus, gorgane; 8, dam and reservoir.



	Colour	0-5°	5-15°	15-30°	30-50°	>50°
1 Denudation relief	brown	dots	vertical lines	diagonal lines (top-left to bottom-right)	diagonal lines (top-right to bottom-left)	horizontal lines
2 Fluvial erosion relief	dark green	dots	vertical lines	diagonal lines (top-left to bottom-right)	diagonal lines (top-right to bottom-left)	horizontal lines
3 Fluvial accumulation relief	light green	dots	vertical lines	diagonal lines (top-left to bottom-right)	diagonal lines (top-right to bottom-left)	horizontal lines
4 Lacustrine and marine relief	greenish	dots	vertical lines	diagonal lines (top-left to bottom-right)	diagonal lines (top-right to bottom-left)	horizontal lines
5 Glacial relief	violet	dots	vertical lines	diagonal lines (top-left to bottom-right)	diagonal lines (top-right to bottom-left)	horizontal lines
6 Karst relief	blue	dots	vertical lines	diagonal lines (top-left to bottom-right)	diagonal lines (top-right to bottom-left)	horizontal lines
7 Eolian relief	yellow	dots	vertical lines	diagonal lines (top-left to bottom-right)	diagonal lines (top-right to bottom-left)	horizontal lines
8 Volcanic relief	red	dots	vertical lines	diagonal lines (top-left to bottom-right)	diagonal lines (top-right to bottom-left)	horizontal lines
9 Man-made relief	gray	dots	vertical lines	diagonal lines (top-left to bottom-right)	diagonal lines (top-right to bottom-left)	horizontal lines

Fig. 14. — Relief declivity.

#### REFERENCES

- Badea, L. (1970), *Considérations générales sur l'élaboration des cartes géomorphologiques*, RRGGG — Géogr., 14, 1.  
 — (1976), *La carte géomorphologique de l'Atlas de la République Socialiste de Roumanie (Échelle 1: 1 000 000)*, RRGGG — Géogr., 20.

- Badea, L., Niculescu, Gh. (1972), *Considérations sur l'élaboration des cartes géomorphologiques générales (Carte géomorphologique de la plaine de l'Argeș inférieur)*, RRGGG — Géogr., 16, 1.
- Badea, L., Niculescu, Gh., Sencu, V. (1976), *Harta geomorfologică*, sheet 111-1, Atlas România, Ed. Academiei, București.
- Cotet, P., Stăncescu-Grumăzescu, C. (1967), *Harta geomorfologică a Cimpiei Tisei*, SCGGG — Geogr., XVI, 2.
- Mihăilescu, V. (1957), *Harta regiunilor geomorfologice ale R.P.R. pe baze geografice*, Acad. R.P.R., Bul. științif., Secția geol. și geogr., II, 1.
- Posea, Gr., Popescu, N. (1964), *Harta morfologică generală*, Anal. Univ. Buc., ser. Șt. Nat., geol.—geogr., 1.
- \* \* \* (1969), *Monografia geografică a R. P. Române*, I, *Geografie fizică (Anexa)*, Edit. Academiei, București.
- \* \* \* (1968), *Report of the Working Team for the Geomorphological Map of Europe on 1: 500,000*, Intern. Geogr. Union—Commission Applied Geomorph., Subcommis. on Geomorph. Map, Brno.
- \* \* \* (1971), *Legend to the International Geomorphological Map of Europe 1: 2,500,000*. Intern. Geogr. Union, Commission on Geomorph. Survey and Mapping, 5th version, Brno.
- \* \* \* (1973) *Problems of medium-scale geomorphological mapping*, Proceedings of the 7th Meeting, Brno.

Received January 28, 1992

*Department of Physical  
Geography  
Institute of Geography  
București*

# PROGRESS IN THE KNOWLEDGE OF THE SEDIMENT SYSTEM IN ROMANIA

IONIȚĂ ICHIM

**Les progrès de la connaissance du système des alluvions en Roumanie.** Pendant les dernières années en Roumanie on a enregistré un bond significatif dans l'étude du système des alluvions. Ainsi, on a élaboré et défini les concepts de travail appliqués aux conditions morphogénétiques actuelles de la Roumanie; on a réévalué la carte du transport spécifique des alluvions (la suite de la période humide d'entre 1970—1980); on a réalisé la carte des ressources d'alluvions relict et de leur exploitation comme agrégats de construction; on a évalué à l'échelle locale et régionale l'impact anthropique sur les alluvions (par l'aménagement hydroénergétique; les irrigations et les dessèchements, les travaux de contrôle de l'érosion, etc.); on a détaillé et élargi les analyses des minéraux lourds sur les rivières importantes, y compris le Danube. Le travail, dans ce contexte, passe en revue les principaux résultats de la période 1980—1990.

*Key words* : sediments system, sediment sources, sediment transport, anthropical impact, Romania

1. The "sediment system" concept, defined as a part of the cascade subsystem of the fluvial geomorphic system (Ichim, 1986) allows a comprehensive approach to an important segment of the rocks' cycle on the earth surface, expressed by the morphodynamic triad *erosion—transport—sedimentation*. Before performing a retrospection of the last 10 years of research in the domain, two specifications are necessary for Romania's territory: 1) Although the concept of "sediment system" is defined as a strict reference to the delimitation of a fluvial geomorphological system (Ichim, 1986), it can be applied also to a territory delimited on other criteria than dividing lines of a certain order, if that territory belongs only to a drainage area, irrespective of its size. The territory of Romania is drained 97.8 per cent by an autochthonous network, tributary to the Danube. So, the "sediment system" concept is correctly applied to the whole Romania; 2) The "sediment system" definition points out four structural levels: a) *control factors* (geological, morphoclimatical, biological, human, space and time scale); b) *geomorphic processes* (erosion — transport — sedimentation); c) *sediment sources* (as areas of sources and processes of transfer) and *sediment sinks* (natural and anthropic); d) *sediment delivery* (it can be expressed also as sediment yield or sediment delivery ratio). A definition like this permits also a unitary approach, in the succession of the following aspects related to the sediment system: control factors → sediment sources → transport → sink → sediment yield (sediment delivery ratio) → impact → strategies. Over all this chain, there is also an inverse relationship. It must be identified and used in the elaboration of the strategies of arrangement and use of the rivers and lands, in order not to move away too much, if possible, the hydrographic network from the natural tendencies of evolution and for the increase of

the safety of the systems' arrangements. This is the context in which we approach the progress in the knowledge of the sediment system from Romania.

2. As for the *general image of Romania's sediment system*, after the important paper by Diaconu (1971), two syntheses must be mentioned: the first, elaborated by Moțoc (1984) gives for the whole country an image of the sediments delivery related to the main types of morphogenetic processes and land use; the second belongs to Mociorniță and Brateș (1987) which updates the map of sediment yields on Romania's territory, after the decade 1970–1980, when discharges on the largest part of Romania reached assurance values of 1 per cent and 0.1 per cent. The paper is based on the complete content of data of the national network, over a period of over 35 years.

In 1986 the Laboratory of Geomorphology of the Research Station "Stejarul" Piatra Neamț initiated and organized the First Symposium on "Source and Sediment Delivery Ratio", which has reached the fourth edition (1986, 1988, 1990, 1992), characterized by a large attendance: geomorphologists, geologists, hydraulics engineers, hydrologists, pedologists forestry engineers, etc. The printed papers of the first three editions amounted to over 1,200 pages. By the agency of these meetings, a series of concepts and notions compelled recognition: *sediment system, sediment yield, sediment residence time, sediment delivery ratio, anthropic influence time in geomorphology, temporal geomorphological paradox, geomorphological effectiveness*, etc. In this context, the contribution of the Research Station "Stejarul" Piatra Neamț, acquired a certain notoriety and contributed to the opening of a new direction in geomorphology — *engineering geomorphology*. The two books printed over the last 10 years, related to the dams' effects on landforms and to the rivers' morphology and dynamics (Ichim and Rădoane, 1986; Ichim et al., 1989) and other tens of papers of this working group printed in this period, as well as its attendance to the elaboration of some great programmes of hydroelectric arrangements (Upper Olt, Buzău, Siret, Argeș, etc.) support our statement.

3. As for the *knowledge of the control factors* of the sediments system, for the first time in Romania the typological and the multivariate analysis of discrimination was applied, also the classification and hierarchization related to their rate in the genesis and variation of size of the sediment yield (Ichim and Rădoane, 1987; Pricop et al., 1988). The series of multiple regressions deduced from the evaluation of sediment yield in the flysch area and in the Subcarpathian Hills is edifying. For the elaboration of these models were used 31 variables for 100 drainage basins with available sediment measurements (Ichim and Rădoane, 1987). In the same context, one can consider different relationships, like the type of power functions of the sediment yield related to a series of control factors as surface of drainage basins (Ichim, 1988), suspended load (Bătucă, 1986; Duma, 1990), etc. Simultaneously, *Gaspar — Apostol method* was continued and studied thoroughly, to emphasize the role of some factor categories of control from small drainage basins (Gaspar et al., 1982, 1986, 1988). All these have created the premises to achieving the map of sediment yield potentialities on the Romanian rivers.

4. Notable results were obtained in the *knowledge of the initiation of erosion and denudation* as well as of the rates of these processes by the promotion of field geomorphic experiment research (Ichim et al., 1980; 1983; 1987; Bălteanu, 1983; Ioniță, 1985; Surdeanu, 1985, 1986; Zăvoianu, 1986; Rădoane, 1986, 1987; Vătau, 1986; Leu and Otlăcan, 1988; Teodoru and Teacă, 1988) and by the simulation, in laboratory, especially at the Hydraulics Institute. These results permit today a better evaluation of the weight of some geomorphic processes to sediment yield.

5. A new aspect, investigated on a broad scale in Romania over the last years, is the *sediment and suspended sediment quality*, not only under drain size aspect, but also petrographically and geochemically (Ichim et al., 1985; Ichim and Rădoane, 1990; Hadnagy, 1988, 1990). So, a methodology of sampling is available for the analysis of the facies of channels with gravel and boulders, connected to international standards (Ichim et al., 1988). The petrographic and geochemical spectrum of the more important rivers channels is known: the Danube (downstream of Călărași), the Criș drainage basin, the Siret, Bistrița, Argeș (Ichim et al., 1988). They are elements with a high significance in the identifying and reconstitution of some palaeogeomorphological features. The context in heavy metals of those deposits is known, with notable concentrations of magnetite (up to 16.5 kg/cu m), ilmenite (9 kg/cu m), hematite (6 kg/cu m), rutile (0.2 kg/cu m), zircon (0.01 kg/cu m) (Hadnagy, 1988, 1990).

6. Much attention was paid in this period to the research on *evaluation of sediment yield*. But, unlike the research papers previous to the 1980–1990 period, when such analyses were based exclusively on discharges measured in river cross section, during this interval the foundations of multifactorial analysis of the genesis and variation of the sediment yield ratio were laid and the evaluation was made of magnitude variation of these rates depending on other elements than the discharge. In this way guide marks were got that lead to establish more accurately the weight of the different processes in the genesis of sediments. In the same context reasonable data were obtained, related to the bed load discharge in the general quantum of the sediment yield (Rădoane, 1986, 1987; Apopei, 1986; Ichim and Alexandru, 1990; Ichim et al., 1990; Armencea, 1990). Such an approach reaches a special importance in the absence of field measurements on bed load.

The next step was the generalization on a broad scale of the sediment balance, reported to the sources of sediments as origin area, as process and order of hierarchization of drainage network (Moțoc, 1984; Ichim, 1990; Ichim et al., 1990). Walling's methodology (1981) of evaluation of the delivery ratio was also applied on the basis of clay content of sediments, comparatively with the origin area, for the Subcarpathian Hills and Moldavian Tableland (Ichim et al., 1990).

7. *Resources of sediments* become a research problem of great interest, not only for an assessment of the reserves of construction aggregates, but also for a forecast of regeneration of these riches. By the agency of up to 1000 big borrowing pits and other 270 secondary points of exploitation, over 80 mil. cu m of coarser sediments are exploited, much over the natural regeneration power of stream channels (Călinoiu et al., 1988). Because of this, some channels are strongly decalibrated (Siret, Argeș,

Mureș, etc.); for the end of this century only 65 per cent of the sediment reserves of the stream channels are expected to be available in exploitation.

8. *Human impact on sedimentary system* has got consequences without precedent, becoming a factor of regional influence. The Romanian concerns on implications of impact were among the most numerous, and among the multiple aspects, several are pointed out by consequence and proportions. We mention them :

a) *hydroelectric buildings*, that today are controlling the biggest part of the *hydrographic systems* of Romania, have reduced considerably the possibilities of sediment regeneration in a natural way (especially coarser sediments, gravel and boulders) and their transit to rivers of higher order or to Black Sea. So, the sediment transit was reduced considerably on the Olt, Someș, Argeș, Bistrița, Siret Rivers and alarmed the specialists, on the Danube (Găstescu and Driga, 1983; Roșca and Mițurca, 1988; Olariu, 1988; Iulian, 1988, 1990; Duma, 1990). Moreover, it is considered that the scarcity of sediments load at the Danube Mouths is responsible for the increase of the aggression of the Black Sea upon the shoreline. The drastic reduction of the sedimentary transit on rivers is *first of all* an expression of accelerated silting of anthropic reservoirs, which at the level of 1986 year were silted in a proportion of over 20 per cent of the whole volume (Podani, 1988); *secondly*, the expression of the impossibility of the majority of the arranged rivers to self regenerate and supply the quantity of sediment deposited in reservoirs. It is a situation generated by the ignoring of the rivers' trend to remake their sediment discharge and implied a stressed trend of deepening downstream of dams, up to 2–2.5 m on the Someș (downstream of Gilău Dam) and the Tazlău (downstream of Belci Dam) (Arnencea et al., 1980). The distance of migration of the deepening of stream channels downstream of dams amounted on some rivers to several tens of km (the Someș, about 44 -- 45 km downstream of Gilău; the Argeș, about 100 km downstream of Golești Reservoir; the Olt -- 85 km downstream of Drăgănești; the Ialomița -- over 100 km downstream of Pucioasa Reservoir; the Siret, 150 km downstream of Berești Reservoir), with values of 0.40 -- 0.60 m (Roșca and Theodor, 1990). Concomitantly, upstream of reservoirs there are intense processes of aggradation and migration of filling processes, with 250 -- 400 m/yr on the Moldavian Bistrița (Ichim and Rădoane, 1986) and on some tributaries of the Olt (Roșca, 1986).

b) *Exploitations of sediment resources in river channels* induced also great decalibrations of channels and changes of the sediment transit. A decreasing of solid discharges of 30 -- 50 per cent, is registered, result of their decantation, in the holes of loan and overflow in precincts, as it is pointed out for example on the Someș (Satu Mare), the Crișul Repede (Oradea), the Mureș (Arad); the Olt (Sebeș-Olt), the Prahova (Adincata), the Siret (Lungoci), etc. Sometimes upstream of the big borrowing pits (over 10,000 m<sup>3</sup>/yr) important tearings of profile are registered, as could be seen at Dej (on the Someș), Glodeni and Nădlac (on the Mureș), Blaj (confluence of the Tîrnava), Lugoj (on the Timiș) (Călinoiu et al., 1988).

c) Purloning of water from rivers for irrigation involved the emergence of some phenomena of underfitting riverchannels (the majority of the rivers channel from the Moldavian Tableland are in this situation), but also to a redistribution of sediments in areas that, excepting the river channels, are practically not exposed to erosional processes. We have the great system of irrigation in view: the Olt — Călmățui irrigation system, with an area of 46,760 ha, consumes an average discharge of 32 cu m/s and a sediment discharge of 12.03 kg/s, the suspensions being redistributed in the irrigation channel network, without reentering, like water, the immediate cycle of  $\pm$  the hydrographic network. The sediment concentration varies from about 300 gr/cu m in the area of source to 4 — 5 times less at 25 — 35 km from the source (Dobrescu, 1988). But the impact upon the sediment system occurs also when the action is antagonistic to irrigation, respectively, in the draining systems. It is estimated that there are 65,900 km of main canals, of which 47,300 km collectors of last order and 18,600 km of canals of evacuation (with role of transport of surface waters to rivers). Such a canal network takes over about 6 — 8 cu m/ha/yr of sediments (30 — 40 per cent coming from the volume of excavated embankments) and introduces them in the secondary hydrographic network, or makes a silting of this system of canals, raising the elevation of their bottom with 0.3 — 0.6 m in 15 — 20 years (Mihnea and Dobre, 1988).

#### REFERENCES

- Armencea, G., Marinescu, G., Stoicescu, R., Lup, I. (1980), *Aspecte ale prognozei procesului de coborire a albiei riurilor aval de baraj*, Hidrotehnica, **25**, 5.
- Bălțeanu, D. (1983), *Experimentul de teren în geomorfologie*, Ed. Academiei, 157 p.
- Diaconu, C. (1971), *Probleme ale scurgerii aluviunilor pe rurile din România*, Studii de hidrologie, XXXI IMII, 307 p.
- Ichim, I. (1988), *Cu privire la abordarea holistică a sistemelor geomorfologice fluviale*, Hidrotehnica, **33**, 11, 413—418.
- Ichim, I., Rădoane Maria (1986), *Efectele barajelor în dinamica reliefului*, Ed. Academiei, 126 p.
- (1987), *A multivariate statistical analysis of sediment yield and prediction in Romania*, in *Geomorphological Models* (ed. F. Ahnert), Catena Suppl., **10**, 137—146.
- Ichim, I., Bătucă, D., Rădoane Maria, Duma, D. (1989), *Morfologia și dinamica albiilor de rin*, Ed. tehnică, 408 p.
- Ichim, I., Surdeanu, V., Rădoane Maria, Rădoane, N. (1989), *Un exemplu de folosire a analizei calității aluviunilor în evaluarea raportului de efluență a aluviunilor*, Lucr. Seminarului „Dimitrie Cantemir” Iași, **9**, 41—47 p.
- Ichim, I., Rădoane, Maria (1990), *Channel sediments variability along a river. A case study of the Siret River*, in *Earth Surface Proc. and Land*, J. Wiley and Sons, 211—226.
- Moșoc, M. (1984), *Participarea proceselor de eroziune și a folosinței terenurilor în diferențierea transportului de aluviuni în suspensie pe riurile din România*, Bul. Inform. ASAS, **13**, 221—226.
- Mociornița, C., Brateș Elena. (1987), *Unele aspecte privind scurgerea de aluviuni în suspensie în România*, Hidrotehnica, **32**, 7, 241—254.
- \* \* \* (1986), *Lucrările Primului Simpozion „Proveniența și efluența aluviunilor”*, Piatra Neamț, 289 p.
- \* \* \* (1988), *Lucrările celui de al II-lea Simpozion „Proveniența și efluența aluviunilor”*, Piatra Neamț, 446 p.
- \* \* \* (1990), *Lucrările celui de al III-lea Simpozion „Proveniența și efluența aluviunilor”*, Piatra Neamț, 392 p.

Received February 17, 1992

Laboratory of Geomorphology  
Research Station „Stejarul”  
Piatra Neamț





# NATURAL HAZARDS IN ROMANIA

DAN BĂLTEANU

**Les risques naturels en Roumanie.** L'article présente les principaux risques naturels qui se manifestent sur le territoire de la Roumanie en connexion avec les activités humaines.

La répartition géographique des risques naturels est différenciée en fonction de la diversité des conditions physico-géographiques, sur les principaux gradins du relief — montagnes, collines, plaines. Les principaux facteurs qui déterminent leur apparition sont : la sismicité accentuée du territoire roumain, l'existence d'un climat de transition caractérisé par périodes à précipitations abondantes et périodes de sécheresse et les activités anthropiques qui ont modifié l'environnement de manière différenciée.

Dans les régions collinaires et dans les montagnes développées sur flysch, les principaux risques naturels qui affectent les versants sont représentées par les mouvements en masse (glissements, éboulements, coulées boueuses), par l'érosion en surface et par le ravinement.

Les inondations fortes représentent un risque majeur pour le réseau de localités, voies de communication et pour une surface d'environ 3,5 millions ha de terrains situés au long des principales rivières.

Dans la dernière partie de l'article on présente la répartition géographique des calamités naturelles sur les principaux gradins ou relief de la Roumanie et on met en évidence les surfaces les plus affectées.

*Key words* : natural hazard, Romania

Natural hazards occur when the extreme action of some endogeneous or exogeneous factors produce human casualties, destroying the structures made or used by man and seriously disturbing economic activity. The growing number of population and of settlements, the use of less appropriate lands for agriculture and industrial units extend the effects of natural hazards. This is true also of Romania's territory.

The present paper briefly outlines the geographical distribution of the potential natural hazard factors, the conditions in which they occur in this country and their effects.

## GEOGRAPHICAL PREMISES

Romania is situated in South-East Europe; it covers a surface of 237,500 sq.km and presents a great natural diversity. Mountains, hills and plains are quite proportionally and concentrically distributed. The temperate continental climate, the vegetation and the soils differ with the altitude, from the Black Sea level up to 2,544 m a.s.l., which is the highest point in the Romanian Carpathians.

The population reaches 22.76 million inhabitants (1992), at a density of 95.8 inhabitants/sq. km, higher values (100 — 150 inhabitants/sq.km) being recorded in industrial agglomerations and along certain major valleys.

The main factors influencing the nature of, as well as the spatial temporal distribution of natural hazards are: the structure and configuration of the relief, seismic, climatic conditions and anthropic activities.

The configuration of Romania's relief is the main factor responsible for the space distribution of natural hazards, affecting all the features of the environment.

The Romanian Carpathians, a medium-high range, are fragmented by tectonic depressions and transversal valleys. They are built up by discontinuous crystalline massifs, sedimentary Mesozoic rocks, Paleogene and Cretaceous flysch deposits and Neogene eruptive rocks. The hilly relief, consisting of sedimentary rocks, has altitudes of 300 – 800 m. It is represented by the Transylvanian Depression, the Subcarpathians adjoining the Carpathians along a distance of 550 km, the Getic Piedmont, and the Moldavian Plateau in the East. The Dobrogea Tableland, situated in the South-East, is a slightly undulated plateau, with remnants in the North of an old Hercynian chain. Plains covered with loess deposits, alluvial deposits and sand are to be found in the southern and western parts.

Romania's territory features by a high seismic activity which, from time to time, shows up in violent earthquakes, which, by their effects, rank among natural disasters. There are several source regions located in Vrancea, Făgăraș, Banat, Maramureș, etc. and named after these regions. The Vrancea Seismogenic Region is assumed to be the most active subcrustal earthquake province of Europe (Mârza, Pantea, 1991) and the major focal area responsible for the seismic regime of Romania. It is characterised by the existence of three seismic peaks in every century and by a predominant North-East – South-West direction of the preferential propagation of the seismic waves (Constantinescu, 1978; Constantinescu, Enescu, 1985). As a matter of fact, that could explain why the cities located in the Vrancea Seismogenic Region and in the South Eastern and Central parts of the Romanian Plain (South Romania), moreover its capital, Bucharest, are exposed to the highest seismic risk. This situation is clearly outlined in the Seismic Zoning of the Romanian territory (Stas 11, 100/1 – 1990).

Detailed researches concerning the November 10, 1940 earthquake – magnitude  $M = 7.4$  (Rădulescu, 1941; Radu, Spănoche, 1977) and the March 4, 1977 earthquake – magnitude  $M = 7.2$  (Bălăteanu, 1979; Mândrescu, 1981, 1989) revealed elements for the seismic risk evaluation in Romania. The seismic shocks had marked effects on the relief, particularly obvious in the Curvature Subcarpathians and the Flysch Carpathians where large rockfalls, debrisflows and landslides were registered. The earthquake of March 4, 1977 caused the death of 1,570 people, destroyed 33,000 buildings and deteriorated 763 economic units (*Cutremurul de pământ de la 4 martie 1977*, 1982).

Major climatic hazards are the abundant precipitations, the droughts and the strong winds. The rainfall regime is closely connected with Romania's location in South-Eastern Europe, with the presence and shape of the Carpathian Arch and with the prevailing western and adjacent general circulation of the air masses. The precipitation show strong yearly, seasonal or monthly variations, depending on the atmospheric circulation, largest

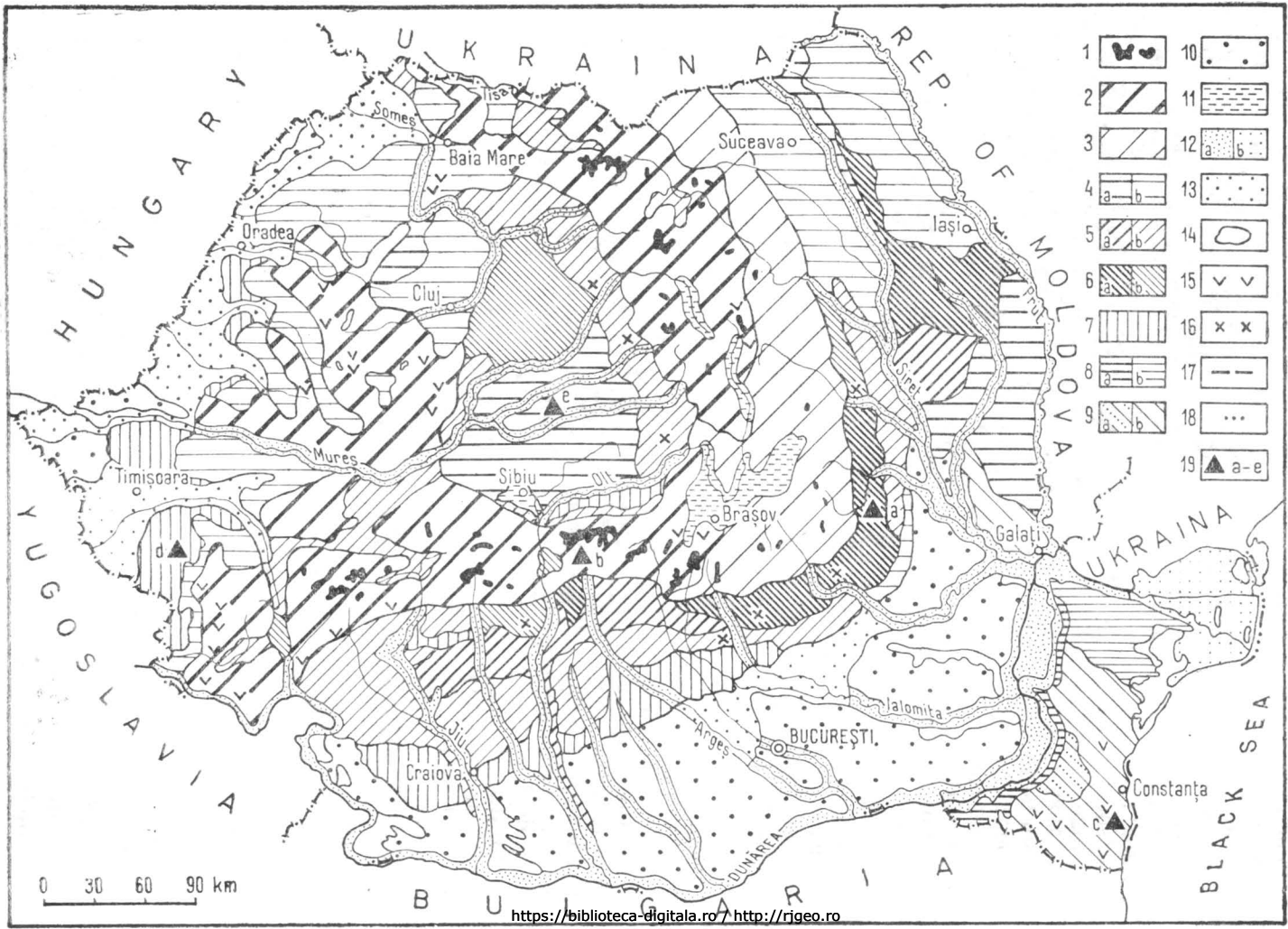
amounts being recorded in the years when a cyclonic and frontal activity prevails (Bogdan et al., 1983). Higher quantities fall in the west of the Carpathians, lower ones occurring in the east. On the southern and south-eastern slopes of the Carpathians the large amounts of precipitations are connected with the circulation of the Mediterranean cyclones, which transport masses of warm and wet air from a southward direction. Under these circumstances, the total amount of precipitations that fall over short time intervals (of 8 — 10 days) are two-to-five times the monthly average, causing big floods, for instance, those between 3 and 11 October, 1982 (Ion Bordei, 1983). The maximum quantity of precipitations within 24 hours may reach 200 — 300 mm and exert strong erosion. The torrential regime of precipitations is more accentuated in the East than in the central and western parts. According to aggressive character of heavy rains Romania's territory has been divided into ten regions, and listed under three groups: with a high, medium and low pluviogenudative potential (Drăgan, Stănescu, 1970).

*The social and human impact upon natural hazards is twofold. On the one hand, excessive pressure upon the environment through deforestations, improper land use and location of economic units make it prone to natural disasters; on the other hand, afforestations, land management, embankments, drainage and irrigations reduce such risks.*

#### MAJOR NATURAL HAZARDS

Mass movements are a natural hazard on the slopes, playing a significant role in the process of transformation of the relief of hilly regions and of mountains formed of flysch deposits. The study of this phenomenon in Romania has a long tradition and investigations of geomorphology and geological engineering were taken as a basis for their classification, according to several criteria (Mihăilescu, 1939; Tufescu, 1966), and for large- and medium-scale mapping. Geomorphological maps on scales of 1 : 10,000 to 1 : 200,000, maps of present-day geomorphological processes, morphodynamic maps and hazard maps have been drawn up. All-country syntheses stress upon the different landslide potential (Tufescu, 1966), the regional distribution of landslides by occurrence frequency (Posea et al., 1974), and outline the areas of greatest incidence (Bălțeanu, Mateescu, 1975).

Several assessments emphasise the extension of these processes in periods of intense precipitations; for instance, in 1969 and 1975 in different counties (Vaslui, Iași, Mehedinți, Gorj, Vâlcea), 1,000 — 11,000 ha were rendered improper economically. The mapping of active landslides in 10 counties with predominant hilly areas shows that, between 1969 and 1975, some 14,600 ha had become improper for agriculture, the productive potential of 22,000 ha was partially impaired, 22,000 ha required urgent afforestation and land use changes had to be made on another 22,000 ha (Bally, Stănescu, 1977). Only in 1970, a year with heavy rains, 20,000 ha were affected by landslides; large areas of farmland, buildings, lines of communication were destroyed. The quantitative estimations of slope



**Fig. 1 — Romania. Geomorphological hazards. Mountains:** 1, Avalanches, deflation, rill erosion; 2, fluvio-torrential processes, rockfalls, topples; 3, fluvio-torrential processes, landslides, mudflows. **Hills and tablelands:** 4, sheet erosion and gully erosion with mass movements: a, intense, b, moderate; 5, gully and sheet erosion with mass movements: a, intense, b, moderate; 6, mass movements with gully and sheet erosion: a, intense; b, moderate; 7, sheet erosion weak and moderate only on valley side slopes. **Plains and low tablelands:** 8, sheet and gully erosion, with piping: a, intense, b, moderate; 9, sheet erosion and piping: a, intense, b, moderate; 10, piping in loess deposits; 11, colluvial and alluvial accumulation; 12, alluvial accumulation (a); alluvial and biogene processes in delta region (b); 13, alluvial accumulation at extreme floods; 14, deflation and aeolian accumulation; 15, solution processes in carbonate rocks; 16, salt solution; 17, abrasion; 18, littoral accumulation; 19, seismogene regions: a, Vrancea, b, Făgăraș, c, Pontic, d, Danubian and Banatic, e, Tîrnave.



denudation (Moțoc, 1982) indicate that landslide affected preponderantly the Vrancea and the Vilcea Subcarpathians ( $4.7 - 4.8 \text{ t. ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$ ), the Transylvanian Plain ( $4.5 \text{ t. ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$ ), the central part of the Moldavian Plateau ( $4.4 \text{ t. ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$ ), the Buzău and the Gorj Subcarpathians and the south-western part of the Tîrnave Plateau ( $3.8 \text{ t. ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$ ). There are important regional differences among the types of landslide, the delivery coefficients of materials from the slope into the channels and the risk for different anthropic activities.

In the Subcarpathians, formed predominantly of folded and faulted Neogene molasse deposits, the slopes present a high degree of instability. The distribution and diversity of mass movements is controlled by the lithologic factor and by different patterns of land use and land management. The most frequent are sheet slides, medium-deep landslides as well as mudflows long of 300 — 700 m. Slope instability differs with tectonic compartments and drainage basins, the relief being affected by differentiated neotectonic uplift movements. The most affected area is the Curvature Subcarpathians, included in the Seismogenic Region of Vrancea, in which denudation rates through mass movements, calculated on the basis of the data yielded by a 12-year research on  $0.33 - 4.3 \text{ km}^2$  catchments, are 0.5 — 10 mm in the years with a high amount of precipitation and recurrence interval of 5 — 7 years (Bălțeanu, 1986).

In the Eastern Carpathians, made up of Cretaceous and Paleogene flysch deposits, the 10 — 30 m thick colluvial deposits, considered periglacial or immediate postglacial, are periodically affected by reactivations of movements stimulated by the increased tendency to deepening of the valley network and by deforestations works. The greatest risks are related to the reactivation of deep landslides which often affect towns, communication lines, blocking up the valleys partially or totally.

In the Moldavian Plateau, the areas mostly affected by landslides occur on slopes built up of alternations of marls, clays, conglomerates, calcareous sandstones. In the Transylvanian Plain (part of the Transylvanian Plateau), the slopes affected by landslides are built up of Sarmatian marls and clays, covered with thick Pleistocene and Holocene colluvial deposits (Morariu et al., 1964). The deep landslides are triggered by heavy rains and are called "glimee". Another area with a high sliding potential is the central and eastern part of the Tîrnave Plateau, where slopes are developed on marls and clays with intercalations of sandstones and sands.

Landslides are a major hazard also for the deep quarry slopes, waste dumps, decantation lakes. When the reservoir from Certej — Săcărimb, near Deva town, gave way on October 31, 1971, substantial losses, both human (fifty people died) and material were recorded.

Rockfalls, debrisflow and topless are frequently occurring on the steep slopes of the Carpathian Mountains developed on crystalline rocks, sandstones and conglomerates and are a major risk factor for forests, roads and villages. In the alpine belt, the avalanches are frequent on the steep slopes of the glacial cirques and valleys, causing a temporary tie-up of the winter traffic on the trans-Carpathian roads and damaging winter sports amenities.

**Sheet erosion and gully erosion** are natural hazards that affect two-thirds of the Romanian territory, which corresponds to the hilly and mountain regions. The great extension of those processes and their negative influence upon agriculture had drawn the specialists' attention as early as the second half of the nineteenth century. The first inventory of eroded soils, made in 1953, revealed the existence of 8,292,000 ha in that situation.

On the basis of different-scale erosion mapping and field measurements carried out on field plots, it was possible to make a quantitative estimation of the erosion risk upon different types of slopes and land use (Moțoc, 1982). The agricultural lands on slopes steeper than 5% represent 42.6% of the areas and have a high erosion potential, influenced by heavy rains, soil erosion resistance and type of land use; 20.6% of the agricultural lands are affected by intense and very intense erosion at a potential rate of 8 — 16 t·ha<sup>-1</sup>·year<sup>-1</sup>; 19% are subject to medium-intense erosion (2 — 8 t·ha<sup>-1</sup>·year<sup>-1</sup>), while slightly eroded lands amount to 3% (2 — 8 t·ha<sup>-1</sup>·year<sup>-1</sup>).

Highest erosion risks occur in the Curvature Subcarpathians, the Getic Subcarpathians, the North of the Getic Plateau, the Central part of the Moldavian Plateau and the West of the Transylvanian Plateau.

Large slope areas are affected by gully erosion, which makes some 5,000 ha·year<sup>-1</sup> unfit for the cultivation of crops, while 30 million tons of soil are eroded. Largely affected by gully erosion are the Curvature Carpathians, where potential soil losses range from 12.5 to 24.4 t·ha<sup>-1</sup>·year<sup>-1</sup>. Similarly, high erosion values are recorded in the Getic Subcarpathians (8 — 8.5 t·ha<sup>-1</sup>·year<sup>-1</sup>).

The extension of the gully erosion in the Subcarpathians is connected with poorly consolidated rocks, rainfall intensity, tectonic mobility and defective land use.

The steep slopes of the Moldavian Plateau, corresponding to the cuestas of the Tutova and Covurlui Hills, run a higher risk of gully erosion than the Transylvanian Depression for instance, where the torrential regime of rainfall is lower and people are traditionally taking antierosion measures.

**High floods** are natural hazards with an important impact upon the settlements, communication lines and fields that stretch along the 4,000 rivers of Romania with a basin of over 10 sq.km. Potentially flooded areas represent 3.5 million ha, mostly along the Danube and the main rivers of the Romanian Plain (the Siret, Buzău, Ialomița, Argeș, Jiu),

and of the Banat-Crişana Plain (the Someş, the three Criş rivers and the Mureş).

In the mountainous and hilly regions, the channel slope being steep (100 m — 200 m/km) and the floodplains being narrow, except for depressions, high floods are associated with strong erosion of the banks and with landslides which can obstruct the valleys.

Floods are generated by heavy rains, snow melting, or both. Their occurrence frequency is greater in spring (30 — 50%) and summer. Catastrophic floods are predominantly caused by heavy rainfalls on an already damp soil that can no longer absorb the water. The space distribution of high flood waves is largely influenced by the anthropic activity. Deforestations, practiced in different sectors of the Carpathian range, enhance soil erosion processes and water concentration into the channels, the transport and deposition of alluvia, the uplift of the lowland channels, all of which increase the risk for overflows. During high floods the dams and embankments built along the Danube and the main watercourses proved insufficient and, sometimes, even, improper for emergency cases.

During the last century, catastrophic inundations were registered in the years 1969, 1970, 1975 and 1991. Although catastrophic floods did occur also in 1932, 1938 and 1948, they covered smaller areas.

In Romania there are some regional differentiations in the characteristics of floods related to the space distribution of the generating factors.

a) The floods in the central-western part of Romania, located in the Transylvanian Depression, the western slope of the Eastern Carpathians, the Apuseni Mountains, the hills and plains of Banat and Crişana, are generated by the heavy rains carried by the western circulation of air masses through the eastward extension of the Islandic depression, or by the wet masses of air transported along the Azores anticyclone dorsal. Inundations are caused by successive flood waves in the wake of long-lasting soil-saturating rains. The floods registered on May 12 — 14, 1970 had been formed by abundant precipitations that fell over an area of 15,000 sq.km and, together with the rapid snow melting in the mountains, affected a number of 1,500 settlements, numerous industrial units, lines of communication and 1,058,376 ha (Podani, Zăvoianu, 1971).

b) The floods in the southern part of Romania, covering the southern slope of the Southern Carpathians, the Getic Subcarpathians and Piedmont and the Romanian Plain, are generated by the abundant torrential rainfalls brought about by the Mediterranean cyclones. The propagation of rapid, successive flood waves produce catastrophic inundations, especially in the confluence areas and the low subsidence sector of the Romanian Plain. The catastrophic floods of July 4 July, 1975 were registered on the Jiu, Arges, Ialomiţa, Praliova, Teleajen and the Buzău rivers and they affected 270 economic units, numerous settlements and 800,000 ha of agricultural lands (Zăvoianu, Podani, 1977).

c) The floods in the East of Romania are generated by the heavy rains connected with a blocking circulation on the Eastern Carpathians and with the cyclonic retrogressive circulation in the North-West of the Black Sea. They cover the eastern slopes of the Eastern Carpathians, the Moldavian Subcarpathians, the northern part of the Carpathure



Subcarpathians and the Moldavian Plateau. This was the case of the high floods of 26 – 30 July, 1991 recorded on the rivers of Moldova, Bistrița, Trotuș, Tazlău, Putna and Buzău, producing 110 casualties, impairing 80,000 ha of arable land and destroying 1,104 houses. Mostly affected was the Tazlău catchment, because the 4 million cum. Belci reservoir dam, built in 1962, gave way.

d) Local high floods, connected with convective heavy rains, are frequent in summer, being, however, restricted to small catchments.

#### REGIONAL DIFFERENCES

The space distribution of natural hazards is connected with the differentiation of the environmental conditions on the major steps of Romania's relief – mountains, hills and plains – and with the uneven distribution of population and economic activities.

In the mountains, the avalanches, together with rockfalls and debris flow are the main natural hazards on the steep slopes of the alpine and subalpine belt (over 1700 – 1800 m a.s.l.). In the Flysch Carpathians (Eastern Carpathians), landslides and mudflows are the dominant processes affecting settlements, highways and railroads. High floods are associated with river bank erosion, landslides and inundation of the wide depressionary floodplains.

In the hills and plateaus, which are heavily populated and intensively used areas, the natural hazards have a strong impact on the settlements and the anthropic activities. Severe soil erosion, gully erosion, landslides and mudflows affect 30 – 40% of the agricultural lands. Flooding is a major risk factor for the settlement network, the communication lines and the fields lying along the main rivers.

In the plains the inundations and the seismic risk are dominant features. Settlements, economic units and terrains situated in the floodplains and the subsidence plains are subject to catastrophic inundations. The seismic risk is more accentuated in the Eastern and Central Parts of the Romanian Plain and in the Banat Plain.

#### REFERENCES

- Bally, R. J., Stănescu, P. (1977), *Alunecările și stabilitatea versanților agricoli*, Ed. Ceres, București.
- Bălăteanu, D. (1979), *Effects of the March 4, 1977 earthquake on slope modelling in the surroundings of the Pătrilașele Research Station (The Buzău Carpathians and Subcarpathians)*, Studia Geomorph. Carpato-Balcanica, XIII, Kraków.
- (1986), *The importance of mass movement in the Romanian Subcarpathians*, Z. Geomorph. N.F., Suppl., 58, Berlin—Stuttgart.
- Bălăteanu, D., Dinu, Mihaela, Cioacă, A. (1989), *Hărțile de risc geomorfologic*, SCGGG – Geogr., XXXVI.
- Bălăteanu, D., Mateescu, F. (1975), *Harta proceselor actuale de modelare a reliefului*, in *Atlas, R. S. România*, Ed. Academiei, București.
- Bogdan, Octavia, Teodoreanu, Elena, Neamu, Gh., Erhan, Elena, Apăvăloafe, M. (1983), *Precipitațiile atmosferice*, in *Geografia României, I, Geografie Fizică*, Ed. Academiei, București.

- Bordei-Ion, Ecaterina (1983), *Rolul lanțului alpino-carpatic în evoluția ciclonilor mediteraneeni*, Ed. Academiei, București.
- Constantinescu, L. (1978), *An extreme Romanian earthquake and its wider geological setting*, RRGGG — Géogr., 23, 2.
- Constantinescu, L., Enescu, D. (1985), *Cutremurele din Vrancea în cadru științific și tehnologic*, Ed. Academiei, București.
- Drăgan, Livia, Stănescu, P. (1970), *Zonarea erozivității pluviale*. *Analele ISCIPF, Pedologie*, 111.
- Măndrescu, N. (1981), *The Romanian earthquake of March 4, 1977; aspects of soil behaviour*, RRGGG — Géophys., 26.
- (1989), *Data concerning seismic risk evaluation in Romania*, SCGGG — Geofiz., 27.
- Mărza, V., Pantea, A. (1991), *Romania, History of Earthquake Hazard Assessment, Stop Disasters*, Naples.
- Mihăilescu, V. (1939), *Poriturile de teren și clasificarea lor*, Rev. geogr. rom., 2—3, București.
- Morariu, T., Diaconeasa B., Gîrbacea, V. (1964), *Age of land-sliding in the Transylvanian tableland*, RRGGG — Géogr., 8.
- Moțoc, M. (1960), *Raionarea proceselor de eroziune a solurilor, în Monografia Geografică a României I Geografia Fizică*, Anexe, Ed. Academiei, București.
- (1982), *Ritmul mediu de degradare erozională a teritoriului României*, Bul. Inf. Acad. Șt. Agr. și Silvici, 11, București.
- Podani, M., Zăvoianu, I. (1971), *Considérations sur les inondations catastrophiques de Roumanie de l'année 1970*, RRGGG — Géogr., 15.
- Posea, Gr., Popescu, N., Ielenicz, M. (1974), *Relieful României*, Ed. Științifică, București.
- Radu, C., Spănoche, Eleonora (1977), *On geological phenomena associated with the 10 th November, 1940 earthquake*, RRGGG — Géophys., 15, 1.
- Rădulescu, N. Al. (1941), *Considérations géographiques sur le tremblement de terre du 10 novembre 1940*, C.R. Acad. Sci. Roum., 5, 3.
- Surdeanu, V. (1987), *Răspunderea altitudinală a alunecărilor de teren în Carpații Orientali — zona flîșului*, *Lucrările Seminarului geografic „Dimitrie Cantemir”*, 7, Univ. „Al. I. Cuza”, Iași.
- Tufescu, V. (1964), *Typologie des glissements de Roumanie*, RRGGG — Géogr., 8.
- (1966), *Modelarea naturală a reliefului și eroziunea accelerată*, Ed. Academiei, București.
- Zăvoianu, I., Podani, M. (1977), *Les inondations catastrophiques de l'année 1975 en Roumanie — Considérations hydrologiques*, RRGGG — Géogr., 21.
- \* \* \* (1982), *Cutremurul de pământ din România de la 4 martie 1977*, coordonatori Șt. Bălan, V. Cristescu, I. Cornea, Ed. Academiei, București.
- \* \* \* (1971), *Riturile României — monografie hidrologică*, IMH, București.

Received January 15, 1992

Institute of Geography  
The Romanian Academy  
București



# PHÉNOMÈNES CLIMATIQUES EXTRÊMES PENDANT LE DERNIER SIÈCLE EN ROUMANIE

OCTAVIA BOGDAN, ELENA NICULESCU

**Extreme climatic phenomena during the last century in Romania.** Within the category of hazards, risks and natural catastrophes, we also include some extreme climatic phenomena, which by their being "unique" are situated at the opposite limits of variation of the climatic elements, having severe consequences over the environment and society. In the present work an analysis is made about some of these phenomena which occurred in the last century in Romania, being valued as climatic "records": the cold waves (January 1942, the coldest month of the century), the heat waves (July 1936 — the warmest month of the century); the frost and the white frost from May 21—22, 1952 (the most intense); the winter from 1953—1954 (with the thickest snow layer); the droughty period 1945—1946 (the strongest), the rainy period 1969—1973 and 1975 (with the greatest excess of humidity).

*Mots-clé* : hasard climatique, record climatique, Roumanie

Dans la catégorie des hasards, des risques et des catastrophes naturelles sont inclus aussi certains phénomènes climatiques extrêmes. Il s'agit seulement de ces phénomènes qui, par leur caractère unique, se situent aux limites extrêmes de la variation des éléments climatiques (donc, ils s'écartent sensiblement de la valeur moyenne pluriannuelle, étant parfois des « records » climatiques), et par les graves conséquences produites sur le milieu et la société, ils deviennent hasards, risques ou catastrophes naturelles. L'étude de ces derniers s'inscrit dans le *Programme de la Décennie Internationale de la Prévention des Catastrophes Naturelles*.

En Roumanie, pays au climat tempéré-continentale, les variations non périodiques du climat ont mis en évidence de nombreux phénomènes pareils (déviations). Ils sont le résultat direct de l'impact de la circulation générale de l'atmosphère, avec les caractéristiques de la structure de la surface active, pouvant avoir tant un caractère général (au niveau du pays) que régional ou local. Les séries statistiques de données sur une durée de plus de 100 ans ont permis leur mise en évidence. Attendu que la palette de ces dernières est très large, nous en présentons quelques-unes ayant la valeur de record climatique et les conséquences les plus graves.

**Vagues de froid et vagues de chaleur.** Au niveau des latitudes tempérées de la Roumanie il arrive quelquefois que des vagues d'air particulièrement froid (polaire ou arctique) couvrent le pays pendant les mois les plus froids de l'année. C'est le cas du *mois de janvier 1942*, le plus glacial du siècle, lorsqu'il s'est produit aussi le record de la température minimum (absolue) dans tout le pays.

La température moyenne mensuelle a varié entre  $-9$  et  $-14^{\circ}\text{C}$ , enregistrant des déviations négatives ( $5-10^{\circ}\text{C}$ ) dans toutes les régions du pays.

Les températures les plus basses ont été enregistrées le *24-25 janvier 1942*, lorsqu'à 37% du total des stations météorologiques en fonction

(à la date respective) celles-ci sont descendues au-dessous  $-30^{\circ}\text{C}$ , à 59,4% elles ont été de  $-25 \dots -30^{\circ}\text{C}$  et seulement à 36% elles ont été plus hautes que  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Le froid vif de la date respective a été la conséquence d'une advection d'air arctique (généralisé par l'anticyclone est-européen) sur la Roumanie, vers les minima baryques de sur la Méditerranée et la mer Noire. La présence de la couche de neige, laquelle, à part quelques petites exceptions, a dépassé 100 cm d'épaisseur, a stimulé l'abaissement des valeurs de la température au-dessous  $-30^{\circ}\text{C}$ , particulièrement dans les dépressions intracarpatiques, enregistrant  $-38,5^{\circ}\text{C}$  à Bod, dans la Dépression de Braşov, record de la *température minimum absolue* dans tout le pays, tout comme dans la Dépression Carpat-Balkanique :  $-34,8^{\circ}\text{C}$  à Alexandria dans la Plaine Roumaine,  $-33,1^{\circ}\text{C}$  à Basarabi dans la Dobrogea,  $-33,7^{\circ}\text{C}$  à Gorna Oreahoviţa dans le Plateau Prébalkanique, etc. (Bogdan, 1969), représentant toutes, à présent aussi, les valeurs absolues pour chaque station pendant la dernière centaine d'années.

De telles températures, similaires à celles des latitudes sous-polaires, ont produit des gèrures aux arbres fruitiers, à la vigne, aux cultures d'automne mises à découvert par la bise, qui a généré à la fois des tempêtes de poussière et l'érosion du sol.

Au pôle opposé aux froids rigoureux se situent *les vagues de chaleur étouffante*, caractéristiques aux latitudes tropicales, anormales pour la Roumanie.

Bien que le mois le plus chaud du dernier siècle ait été *juillet 1936* (à 45% de toutes les stations en fonction on a réalisé la plus élevée moyenne mensuelle,  $25^{\circ}\text{C}$  environ), suivi par le *mois d'août 1946* (avec environ 25% des stations), *la valeur la plus élevée* (maximum de la température de l'air, de  $44,5^{\circ}\text{C}$ , *record thermique national du siècle*, a été réalisée le 10 août 1951, à Ion Sion, près de Rîmniceleu, dans la zone des dunes de sable du côté droit de Buzău, concomitamment avec deux autres valeurs de  $44^{\circ}\text{C}$  à Amara-Slobozia et à Valea Argovei (les deux dans la Plaine Roumaine d'Est), pendant qu'à de nombreuses autres stations on a enregistré  $40^{\circ}\text{C}$ . Celles-ci ont été générées par la vague d'air brûlant tropical qui a couvert les régions basses, extracarpatiques pendant les jours des 10–11 août, comme conséquence de la position de la Roumanie dans le secteur chaud d'une dépression rétrograde avec le centre dans le nord de l'Italie. L'absence des précipitations du mois précédent, la prédominance du temps serein, la grande insolation et les sols sablonneux ont accru l'effet thermique, de sorte que la surface active brûlait comme un fourneau de cuisine (les corrélations effectuées entre la température de l'air et celle de la surface du sol ont montré qu'à la date respective la température a atteint  $74,7^{\circ}\text{C}$  sur le sol).

Les températures excessives enregistrées, qui en proportion de 66% ont atteint la limite des journées tropicales (ayant des valeurs  $\geq 30^{\circ}\text{C}$ ), l'absence des précipitations et l'évapotranspiration très forte ont généré d'intenses phénomènes des sécheresse et d'aridité, avec des répercussions sur la production agricole ainsi que sur l'état de santé de l'homme (les hypotensifs, les cardiaques, les asthmatiques, les malades des poumons, etc. ayant à souffrir le plus).

**Le gel et la gelée blanche du 21—22.V.1952.** Par rapport à la date moyenne pluriannuelle où ces phénomènes se produisent en automne et au printemps, lesquels pour les régions agricoles de la Roumanie se situent aux intervalles 20.X.—20.XI. et respectivement 11—21.IV, le gel et la gelée blanche du 21—22.V.1952, par l'aire de répartition, intensité et effets, ont eu un caractère exceptionnel, détenant, aussi, le record du siècle.

Les corrélations avec l'altitude, de la date moyenne de production du dernier gel (de printemps) ont montré que la date de 21 mai est caractéristique (comme valeur moyenne), pour les régions montagneuses de 1 500—1 700 m d'altitude. Dans le cas présent, elle a représenté, pour les régions agricoles du pays, une déviation (un retard), par rapport à la date moyenne pluriannuelle, de 40 jours environ et, respectivement, une diminution en altitude de 100—1 300 m, situation complètement anormale pour ces régions. La cause en est la vague d'air très froid, d'origine arctique (actionné par l'anticyclone centré au dessus de la Scandinavie et de la Grande-Bretagne), marquée par une succession de fronts froids qui ont couvert, aux jours respectifs, presque tout le pays, déterminant des gels advectionnels-radiatifs, accompagnés de gelées blanches ayant une intensité particulière (Topor, 1958). Ont fait exception la plaine inondable, les étangs et le Delta du Danube, la Dobrogea et le littoral où, sous l'influence de la grande quantité de vapeurs d'eau, des inversions de température et de l'air froid, de riches dépôts de rosée se sont produits.

Ce sont les régions agricoles du pays qui ont eu le plus à souffrir, où les températures négatives ont dépassé la limite de résistance des cultures, ce qui a conduit à la compromission totale ou partielle de la production du coton, des haricots, du soja, des tomates, des poivrons, des céréales, du tournesol, des arbres fruitiers (griottiers, abricotiers, pêcheurs, noyers, etc.), de la vigne. De même, dans les dépressions intracarpatiques et dans les couloirs de vallée transcarpatiques et montagneux, la température de l'air a baissé sous  $-10^{\circ}\text{C}$ , « brûlant » les feuilles des arbres et détruisant tous les vergers.

**L'hiver de 1953—1954.** Par ses caractéristiques d'ensemble, l'hiver de 1953—1954 a été totalement insolite pour ce siècle, un phénomène climatique particulièrement complexe, ressenti au niveau du pays entier, mais surtout dans les régions extracarpatiques du sud et de l'est, un record climatique mis en évidence par d'autres records (Octavia Bogdan, 1969 b). La dynamique atmosphérique très active, les phénomènes de tempête de neige, les températures très basses, le nombre des journées de gel, l'épaisseur et la durée de la couche de neige, la réserve d'eau provenue de la couche de neige etc., sont autant de caractéristiques d'exception qui ont donné à cet hiver une individualité climatique distincte, à valeur unique dans ce siècle. Nous en présentons quelques aspects :

a) Sous le rapport du régime thermique, cet hiver a été qualifié comme particulièrement froid, tous les mois présentant des déviations négatives par rapport à la moyenne pluriannuelle; *le mois le plus glacial a été février 1954*, lorsque les moyennes mensuelles de la température de l'air ont atteint dans le midi du pays  $-9 \dots -10^{\circ}\text{C}$ , et les températures minima,  $-25 \dots -30^{\circ}\text{C}$ , se situant au deuxième rang, au cours de ce siècle, après janvier 1947.

b) Le nombre des jours d'hiver (avec la température maximum  $\geq 0^{\circ}\text{C}$ ) s'est doublé (55–70); et celui de jours de gel (avec la température minimum  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ ) s'est accru de 1/3 (120–150 jours).

c) Les phénomènes de tempête de neige ont atteint leur apogée, en tant que fréquence, durée et intensité, au mois de février. Pendant ce mois, les territoires extracarpatiques du sud et de l'est ont été le « théâtre » des confrontations des masses d'air arctique, très froid et sec (généralisé par l'anticyclone atlantique et par celui est-européen qui ont formé une ceinture de grande pression atmosphérique sur l'Europe Centrale et celle de l'Est) avec celles d'air tropical, chaud et humide (généralisé par le cyclone de sur la Méditerranée et la mer Noire), ce qui a déclenché quatre intervalles de tempête de neige au caractère « anormal » pour ce siècle (Diaconescu, 1954). Parmi celles-ci, la tempête de neige des 3–4 février a eu la durée la plus longue (48 heures) et la plus grande vitesse, 125 km/h (surpassée ultérieurement par la tempête de neige des 4–7 janvier 1966), pendant laquelle est tombée une quantité particulièrement abondante de neige.

d) La couche de neige formée dès le mois de décembre s'est caractérisée par la durée la plus longue (90–100 jours), double par rapport à la moyenne pluriannuelle, par l'épaisseur (173 cm à Călărași, 170 cm à Moara Domnească, 153 cm à Calafat, 150 cm à Turnu Măgurele et Băilești, etc.) au cours de ce siècle.

La dynamique très active de l'atmosphère s'est imprimée dans le caractère de la déposition et dans le « relief éolien » de neige : les congères de neige ont atteint des hauteurs de 4–5 m et même de 6 m, à l'aspect de « dunes » blanches, paysage inédit d'hiver et unique dans ce siècle, imitant, par son aspect, les régions sous-polaires.

e) La réserve d'eau provenue, au total, de la couche de neige a atteint les valeurs maxima toujours au mois de février, lorsque les précipitations tombées (234,4 mm à Grivița, 227,5 mm à Lehliu-Săpunari, 207,3 mm à Padina — plaine Roumaine d'Est) ont représenté approximativement la moitié de la valeur moyenne annuelle, ce qui a transformé le mois le plus sec de l'année en le mois du maximum pluviométrique. Quoiqu'en grande quantité, l'entière réserve d'eau provenue de la couche de neige s'est infiltrée graduellement dans le sol qui avait enregistré un déficit d'humidité pendant les quatre mois de sécheresse précédant cet hiver, évitant les inondations et favorisant le début, dans de bonnes conditions, du cycle de la végétation.

Les conséquences d'un pareil hiver sur l'environnement, la population et l'économie de la Roumanie ont été des plus inattendues, déclenchées sous l'impact des phénomènes d'hiver (gel, vent, tempête de neige, neige glacée, eau résultée de la fonte, etc.), qui ont provoqué la destruction de la végétation, du couronnement des arbres, des arbres fruitiers, de la vigne; la gelure des cultures d'automne; le blocage, par la neige, des habitations humaines et des abris d'animaux; l'interruption des connections téléphoniques, télégraphiques, des lignes du transport routier et ferroviaire, la destruction des demeures; des victimes parmi les animaux domestiques et ceux de proie, etc.

**La période de sécheresse de 1945–1946.** Dans les variations non périodiques des précipitations de la dernière centaine d'années, l'inter-

valle des années 1945—1946 se détache par la sécheresse la plus sévère du siècle, étant ressentie dans tout le pays, mais surtout dans les régions du sud-est où, d'habitude, les précipitations sont diminuées (Bogdan, 1980). Les totaux moyens sur ces deux années se sont situés sous 300 mm (298,1 mm à Brăila, 263,8 mm à Armășești), en comparaison avec la moyenne pluriannuelle de 450—500 mm, mettant ainsi en évidence un régime climatique aride, spécifique aux zones tropicales.

Bien qu'en 1945 les quantités annuelles aient été plus réduites (250—300 mm) qu'en 1946 (300—400 mm), la sécheresse a été plus accentuée pendant la deuxième année, lorsque la réserve d'eau du sol était déjà épuisée. Ceci a déterminé l'augmentation continue du déficit en humidité, différencié selon les types des cultures. Les calculs effectués par N. Al. Rădulescu (1964), fondés sur le bilan de l'eau du sol pour la culture du maïs a mis en évidence un déficit d'eau, en 1945, de 1 300 m<sup>3</sup>/ha, surtout dans les régions du sud et de l'est de la Roumanie et, en 1946, de 2 000 m<sup>3</sup>/ha dans tout le pays, se faisant remarquer dans la moitié de l'est par 4 000—5 000 m<sup>3</sup>/ha, ce qui s'est reflété dans la production agricole: 375 kg/ha pour le blé, 390 kg/ha pour l'orge, 175 kg/ha pour le maïs, 360 kg/ha pour le tournesol, 120 kg/ha pour les haricots, etc. (Ionescu-Șișești, 1946); de même, les prairies ont été « brûlées » par le soleil, ce qui a produit des victimes parmi les animaux qui sont morts de faim; les vents secs (les *suhovețuri*) ont provoqué des tempêtes de poussière, l'érosion superficielle du sol et le fouettement des cultures; la population a terriblement souffert à cause de la faim, surtout dans les années 1946 et 1947, jusqu'à la nouvelle récolte de 1947.

**La période pluvieuse de 1969—1973.** A l'antipode du phénomène de sécheresse, celui d'excès d'humidité s'est fait remarquer, pendant la période de 1969—1973 (réédité après deux ans seulement, en 1975), phénomène qui a caractérisé le pays entier, mais dont les conséquences ont été très amplifiées par les inondations catastrophiques produites (Topor, 1970, Găstescu et al., 1979).

Au cours de cette période, les totaux moyens réalisés par les quatre années consécutives ont dépassé 800 mm dans le sud-est du pays étant presque doubles par rapport aux moyennes pluriannuelles (966,6 mm à Iazu, par comparaison à 550,9 mm). Entre ces dernières, l'année 1972 s'est caractérisé par les plus grandes quantités de précipitations (1 000—1 200 mm) semblables à un régime moussonique, ou autrement dit, aux précipitations tombées à 1 800—2 000 mm d'altitude dans les Carpates Roumaines. Pendant la période mentionnée on a remarqué quelques situations totalement inaccoutumées: la majorité des mois ont été excédentaires au point de vue pluviométrique, pendant 3—4 mois consécutifs, la quantité d'eau a dépassé 100—200 mm; le maximum pluviométrique du mois de mai a eu des valeurs de plus de 300 mm (presque 6 fois plus grandes que la moyenne pluriannuelle) ou, le maximum pluviométrique annuel a été enregistré en décembre (1969) comme étant 5—6 fois plus grand en tant que valeur pluriannuelle du mois respectif; des mois absolument pas secs (août—septembre) ont totalisé des quantités de plus de 100 mm etc. (Bogdan, 1975).

Les conséquences d'un pareil régime moussonique se sont reflétées dans les inondations produites (tant comme suite des précipitations tom-



bées que par l'élévation de la nappe phréatique jusqu'à l'intersection de la surface topographique, particulièrement dans le sud et le sud-est du pays (Podani, Zăvoianu, 1972) sur l'environnement, tout comme sur la population et les habitats, sur l'économie nationale dans l'ensemble : la surface agricole s'est réduite de 41 000 ha environ, seulement dans la plaine Roumaine du nord-est ; il est apparu une foule de lacs dans toutes les petites dépressions de suffosion (*crovuri*), il s'est produit l'inondation des habitats dans les plaines inondables et les terrasses inférieures, les unes d'entre elles disparaissant complètement de la carte du pays ; de nombreuses habitations ont été inondées et démolies à cause de l'humidité, des routes nationales et des chemins de fer détériorés ; dans les régions inondées l'excès d'humidité a conduit à l'étouffement des cultures remplacées par une végétation caractéristique des mares ; sur les versants montagneux et collinaires tout comme dans les prés des rivières, des processus d'érosion accélérée sont apparus, hâtant le modelage des versants, etc.

Tous ces phénomènes extrêmes, par leur valeur de phénomènes uniques de records climatiques, ainsi que par leurs conséquences — hasards, risques ou catastrophes climatiques — présentent une importance scientifique spéciale pour l'étude du climat dans les régions tempérées, d'autant plus qu'ils peuvent constituer la cause d'autres hasards ou calamités naturelles (géomorphologiques, hydrologiques, pédologiques, biogéographiques, écologiques, humaines, etc.).

#### BIBLIOGRAPHIE

- Bogdan-Şelţan, Octavia (1969 a), *Inversions de température dans la région située entre les Carpates et les Balkans*, RRGGG — Géographie, 13, 1.
- (1969 b), *Contribuţii climatologice asupra iernii din anii 1953—1954 în Cîmpia Română*, Comunicări de geografie, SSG, VII.
- (1975), *Le régime des précipitations dans la période pluvieuse 1969—1972 qui a déterminé l'excès d'humidité de la plaine Roumaine d'Est*, RRGGG — Géographie, XIX, 2.
- (1980), *Potenţialul climatic al Bărăganului*, Ed. Academiei, Bucureşti.
- Davy, Lucette (1991), *Catastrophes et risques naturels*, Bulletin de la Société Languedocienne de géographie, Univ. P. Valéry, Montpellier.
- Diaconescu, G. (1954), *Caracterul anormal al viscolului din februarie 1954*, Rev. transporturilor, V, 3.
- Găştescu, P., Zăvoianu, I., Bogdan, Octavia, Driga, B., Breier, Ariadna (1979), *Excesul de umiditate din Cîmpia Română de nord-est*, Ed. Academiei, Bucureşti.
- Ionescu, Şişeşti, G. (1946), *Seceta anului 1946*, Bul. Fac. Agronom., Buc., II, 3—4.
- Podani, M., Zăvoianu, I. (1971), *Considérations sur les inondations catastrophiques de Roumanie de l'année 1970*, RRGGG — Géographie, 15, 1.
- Rădulescu, N. Al. (1964), *Consideraţii geografice asupra fenomenelor de secetă din R.P.R.*, Natura, Seria geol.-geogr., XVI, 1.
- Topor, N. (1970), *Bruma şi îngheţul, prevederea şi prevenirea lor*, Ed. Agrosilvică, Bucureşti.
- (1970), *Cauzele unor ploi cu efecte catastrofale în România*, Hidrotehnica, XV, 11.
- \* \* \* (1962, 1966), *Clima R.P.R.*, I, II, CSA, I.M., Bucureşti.
- \* \* \* (1980, 1984, 1990), *Bulletin de l'OMM*, Genève, 29, 4 ; 33, 5 ; 39, 4.
- \* \* \* (1991), *A propos de la séquence neigeuse de décembre 1990 : une approche des événements extrêmes*, Revue de Géographie de Lyon, 66, 3—4.

Reçu le 15 janvier 1992

Laboratoire de géographie physique  
Institut de Géographie  
Académie Roumaine  
Bucureşti

# RECONSTITUTION DU PALÉOMILIEU ET GÉOCHRONOLOGIE DU PLÉISTOCÈNE SUPÉRIEUR DU ROUMANIE

MARIN CÂRCIUMARU

**Paleoenvironmental and geochronological reconstruction of the Upper Pleistocene in Romania.** Beginning 1973, most Paleolithic sites in Romania were intensively studied for palynological remains. Dates obtained, near paleofaunal remains, already existed combined with those offered by new sedimentological observations permitted the elaboration of an original paleoclimatic scheme for the Upper Pleistocene of this region of Europe.

The program of radiocarbon dates which were introduced according to this paleoclimatic scheme confirmed almost all correlations made between different climatic phases identified in Romania (and designated by specific stratigraphic types) and those from Western Europe. In this manner, a chronopaleoclimatic scheme was established which revealed the regional reality of the paleoclimatic evolution in southeastern Europe. The beginning of the Upper Pleistocene in Romania is marked by the warm paleoclimatic period known as Boros̄teni. This is separated by a wet and less cold glacial stage known as the Nandru Complex Interstadial. A cold and dry glacial stage is known to have existed prior to the Ohaba Complex Interstadial. The next glacial stage which followed this last phase of climatic amelioration was very dry and less cold. By the end of the Pleistocene, a series of climatic oscillations separated by cold periods became much shorter, and in a general context, characterized a less rigorous climate.

*Mots-clé* : paléo-environnement. Pléistocène supérieur, Roumanie

La période la plus reculée du Pléistocène supérieur, mise en relief en Roumaine à force de recherches interdisciplinaires, est une période de réchauffement, saisie grâce au dépôt sédimentaire de la grotte « Peștera Cioarei » de Boros̄teni (commune de Peștișani, dép. de Gorj, env. 300 m d'altitude absolue) (Cârciumaru, 1977). *Le complexe de réchauffement Boros̄teni* se caractérise, suivant les analyses polliniques, par quelques phases climatiques : climat tempéré à forêt de feuillus ; étape de formation de steppes ; climat relativement froid à paysage de forêt ; milieu steppe ; climat tempéré, à forêt de conifères et de feuillus. La faune identifiée de cette période a permis elle aussi la reconstitution d'un climat aux traits tempérés accusés et à l'humidité accrue (*Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*, *Sus scrofa*, *Megaceros giganteus*, *Bos primigenius*, à côté d'une série de carnivores ubiquistes) (Terzea, 1987). Les micromammifères, à leur tour, outre les espèces forestières (*Apodemus sylvaticus* et *Clethrionomys glareolus*), comportent des éléments alpino-carpatiques (*Microtus nivalis*) (Chaline, 1987), qui confirmeraient les résultats palynologiques, lesquels ont relevé certaines étapes de dégradation du climat. La dernière étape du *complexe de réchauffement Boros̄teni*, définie par un climat tempéré et des forêts de conifères et d'arbres feuillus, a été datée au radiocarbone : GrN 15046 :  $48950 \pm \begin{smallmatrix} 4400 \\ 2900 \end{smallmatrix}$  B.C. ; GrN 15048 :  $49950 \pm \begin{smallmatrix} 5300 \\ 3200 \end{smallmatrix}$  B.C. Notons que l'analyse pollinique a enregistré pour le *complexe de*

*réchauffement Borosteni* une série d'éléments et d'associations floristiques comme l'installation des genres *Carpinus* et *Corylus* dans une forêt bien constituée. Ce sont là des traits qui semblent suggérer une période beaucoup plus ancienne que celle indiquée par le C<sub>14</sub>, similaire probablement à l'interglaciaire Eem du nord-est de l'Europe (Cârciumaru, 1980).

Sur le dépôt sédimentaire, spécifique du *complexe de réchauffement Borosteni*, se superpose une couche argileuse à nuances jaunâtres-rougeâtre et à fragments, voire même à blocs de calcaire à forts aspects géglifs. L'analyse pollinique a montré qu'à cette époque-là les conifères avaient descendu jusqu'à environ 300 m d'altitude, suite à l'installation de conditions climatiques de plus en plus rudes et, par voie de conséquence, de la glaciation sur les crêtes des Carpates. Le refroidissement graduel du climat a fait que le pin fût presque le seul à végéter à des hauteurs allant de 300 à 700 m. La limite des neiges persistantes pouvait descendre jusqu'à 1800–1900 m d'altitude. Il nous faut toutefois remarquer que la rigueur du climat n'a pas été caractérisée par une sécheresse excessive, le climat étant maintenant assez froid, mais l'humidité restait une composante principale du milieu glaciaire de cette période. Au point de vue paléofaunique, dans les dépôts spécifiques de cette étape froide on a récupéré, en dehors d'une série d'espèces ubiquistes et de forêt, les os de certaines espèces du climat froid comme, par exemple, *Capra ibex*, *Elephas primigenius*, etc. Deux datations au C<sub>14</sub> fourni pour cette étape, les âges suivants : GrN 13003 : > 48050 et GrN 15055 : > 520 50 B.C.

Une période de réchauffement a succédé à ce stade glaciaire ; nous l'avons appelée le *complexe interstadiaire Nandru*, car c'est dans la proximité du village de Nandru que se trouve la grotte « Curată » avec le dépôt où cette période a été pour la première fois saisie (Cârciumaru, 1973). Le *complexe interstadiaire Nandru* est formé des oscillations climatiques *Nandru A* et *Nandru B*, chacune à deux phases. La phase *Nandru 1* se caractérisait à environ 600 m d'altitude par la généralisation des conifères et l'apparition des espèces feuillues. Dans les basses régions, à quelque 200 m d'altitude, les éléments de la chênaie mélangée étaient plus abondants (env. 10%). La phase *Nandru 2* est marquée par un réchauffement majeur du climat et une véritable explosion de la végétation thermophile. Les dépressions d'entremont étaient bien boisées d'éléments thermophiles, la chênaie mixte dépassant parfois 25%. Les conifères avaient gagné les hauteurs, de sorte qu'à 600–700 m c'était à peine s'ils détenaient encore 5% du pollen que totalisait la végétation respective. Pour l'*oscillation climatique Nandru A* ont été obtenus des âges se situant entre 430 50 $\pm$ <sup>1400</sup>/<sub>1200</sub> B.C. (GrN 11 571) et 47 350 $\pm$ <sup>3200</sup>/<sub>1100</sub> B.C. (GrN 13 002).

Après la phase de végétation *Nandru 2*, donc l'oscillation climatique *Nandru A*, a succédé une importante baisse de la proportion des arbres en faveur des plantes herbacées qui avançaient sur une bonne part des surfaces couvertes jusque là par la forêt. Survenu probablement assez rapidement, le refroidissement du climat a entraîné l'abandon ou le rétrécissement des anciennes surfaces qu'occupaient les arbres thermophiles (même la disparition partielle de ceux-ci). Ce n'est cependant pas au même rythme que s'est accompli le repeuplement des surfaces, ainsi restées libres, avec le nouveau type de forêt, où les conifères détenaient la majeure partie. Il y a eu donc une étape de transition pendant laquelle

les plantes herbues se sont vite répandues et ce n'est qu'un peu plus tard que le pin et l'épicéa soient descendu des crêtes plus hautes. Certaines espèces de *Pinus* et de *Picea* ont toutefois manifesté une résistance plus acharnée dans le cadre de ce processus de retrait vers des régions plus basses. Connaissant les mêmes conditions, l'oscillation climatique *Nandru B*, qui a succédé à cette étape de transformation steppique, avec ses deux phases (*Nandru 3* et *4*), représente en fait l'évolution du processus de dégradation climatique. C'est pourquoi, à notre avis il ne serait pas exclu que l'étape où les herbes gagnent du terrain et qui sépare les oscillations *A* et *B*, représente un signe avant-coureur de certains changements climatiques plus profonds, marquant l'orientation vers un nouveau stade glaciaire. Par conséquent, l'oscillation climatique *Nandru B* constitue probablement une période de transition que caractérisent une série de paramètres climatiques d'humidité et de température ayant déterminé l'installation des glaciers sur les hauteurs des Carpates.

Une intéressante association de micromammifères a été reconnue pour l'oscillation climatique *Nandru A*: *Apodemus sylvaticus*, *Cricetus cricetus*, *Clethrionomys glareolus*, *Talpa europaea*, *Crocidura leucodon*, alors que pour l'oscillation climatique *Nandru B* on a identifié: *Spalax leucodon*, *Apodemus sylvaticus*, *Cricetus cricetus*, *Clethrionomys glareolus*, *Pitymys subteraneus*, *Microtus arvalis*, *M. nivalis*, *Crocidura leucodon*, *Sorex* sp. (Chaline, 1987).

Différentes périodes de l'oscillation climatique *Nandru B* ont été datées au  $C_{14}$ , les âges ainsi obtenus étant en concordance avec nos estimations géochronologiques (M. Cărciumaru, 1979; 1980). Le début de la phase *Nandru 3* est marqué par la datation GrN 150 53 :  $46950_{-1700}^{+2100}$  B.C., alors que pour l'étape de transition vers la phase *Nandru 4* on a la datation GrN 150 52 :  $45250_{-2000}^{+2800}$  B.C. La première moitié de la phase *Nandru 4* a offert les âges de  $42820 \pm 1200$  B.C. (GrN 9208);  $48820 \pm 1050$  B.C. (GrN 9207) et  $40520 \pm 1200$  B.C. (GrN 9209). La partie moyenne de cette phase a bénéficié de deux datations: GrN 13001 :  $41050_{-1100}^{+1300}$  B.C. et GrN 9210 :  $38250_{-1000}^{+1100}$  B.C., pour la partie finale étant établi l'âge de  $35800 \pm 950$  B.C. (GrN 13005); cet âge indique, d'ailleurs, la fin du complexe interstadiaire *Nandru* considéré, tel qu'il a été mentionné, sous sa forme étendue, ainsi que l'entrée dans le stade glaciaire proprement dit ou bien sa période de manifestation et d'extension maximale de la rigueur du climat.

Le froid, installé lentement mais continuellement, aboutira à des conditions climatiques d'une dureté extrême qui ne permettrons plus que la forêt se développe à des altitudes supérieures à 300 m. Au cours du refroidissement stadiaire maximal, à l'altitude de 300 à 600 m s'était installé le paysage alpin, alors que les autres régions étaient dominées par la toundra ou la steppe sèche et froide. Une forte glaciation avait de l'emprise sur les crêtes des Carpates et à environ 500–600 m d'altitude, par exemple dans la vallée de la Bistrița, en Moldavie, ou dans la courbure intérieure des Carpates, des phénomènes périglaciaires se produisaient du type des fertes en coins et des sols polygonaux. La faune récupérée des dépôts spécifiques de ce stade glaciaire comporte des espèces comme *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorchinus*, *Equus caballus fossilis*, *Ursus spelaeus*, *Capra* sp., etc. Nous estimons qu'à l'époque, pendant le mois

le plus chaud, la température était d'environ 9,8°C inférieure à celle de nos jours dans les dépressions des Carpates Méridionales, de 9,2°C sur le versant sud de celles-ci et de 9,5°C dans la région de plateau du nord-est du pays.

A ce stade glaciaire succéda une nouvelle période de réchauffement, appelée le *complexe interstadaire Ohaba* (identifiée au début dans la grotte « Bordu Mare » de Ohaba Ponor) (Cârciumaru, 1973). Le *complexe interstadaire Ohaba* comporte deux oscillations — *Ohaba A* et *Ohaba B* — assez ressemblantes quant aux paramètres climatiques, d'une nuance peut-être légèrement plus chaude pour *Ohaba A*. Dans les dépressions intracarpatiques, au cours de cette oscillation climatique, le pollen d'arbres était assez élevé (45%—65% du total de pollen), en raison d'un paysage forestier bien constitué dans ces régions. Pour ce qui est de *Ohaba B* et des mêmes régions, il paraît que parmi les feuillus dominaient le hêtre (4—5%), le chêne (env. 3%), le bouleau (env. 4%). Pour la seconde partie de l'oscillation climatique *Ohaba A* on dispose d'une datation au  $C_{14}$  de  $28\,500 \pm 300$  B.C. (GrN 13008). L'oscillation *Ohaba B* semble mieux ancrée chronologiquement; on en a deux datations importantes: GrN 11619:  $27\,750 \pm 1\,400$  B.C. et GrN 14627:  $26\,830 \pm 290$  B.C. Cette dernière datation constitue un bon repère pour la fin du *complexe interstadaire Ohaba* (tableau 1).

L'oscillation climatique *Ohaba B* a été suivie par une importante diminution du paysage forestier, certaines régions enregistrant la disparition totale des arbres thermophyles. Parmi les os d'animaux découverts dans les dépôts de cette région froide sont à remarquer ceux de *Ursus spelaeus* et *Capra ibex*, animaux spécifiques du climat froid. Du point de vue phytogéographique, dans certaines régions on voit s'affirmer maintenant nombre d'espèces de steppe, dont *Ephedra*, par exemple, parvenait à représenter plus 40%. Plusieurs datations au  $C_{14}$  concernant cette étape stadaire: Bln 809:  $26\,470 \pm 400$  B.C.; GrN 11586:  $22\,810 \pm 170$  B.C.;  $1\text{GrN } 10529$ :  $22\,150 \pm 1300$  B.C. Si la première semble trop ancienne, les deux autres sont assez jeunes pour le contexte stratigraphique des dépôts respectifs.

Les analyses polliniques ont prouvé qu'après cette étape de transformation steppique et de climat froid et sec a suivi une oscillation climatique que l'on connaît sous le nom de *Herculane I* (car dépistée dans la grotte « Hoților » à Băile Herculane) (Cârciumaru, 1974). Durant celle-ci, dans la vallée de la Cerna le pin détenait 20%, le chêne 6%, le hêtre 5%, le noisetier plus de 10%, etc. dans une forêt qui fournissait ici plus de 55% du pollen. En revanche, à l'intérieur de la courbe des Carpates, à environ 750 m d'altitude, les espèces thermophyles n'étaient pas tout autant abondantes. Cette oscillation climatique y est nuancée par les proportions significatives que voici: le pin — presque 40%, le saule — 6%, le bouleau — 4%, etc., dans un paysage où la forêt est relativement bien constituée (A.P. supérieur à 35%) par rapport à la période antérieure et à celle lui succédant, ce qui témoigne de l'amélioration des conditions climatiques. Deux datations au  $C_{14}$  établissent très bien l'âge de cette oscillation climatique, en accord avec nos estimations faites en base du pollen fossile (Cârciumaru, 1980): GrN 15051:  $23\,950 \pm 120$  B.C. et GrN 15050:  $21\,620 \pm 230$  B.C.

Les analyses polliniques et les études paléontologiques sur les os fossiles ont montré qu'à l'oscillation climatique *Herculane I* a succédé une période au climat extrêmement rigoureux, caractérisé par une forte sécheresse que les températures très basses ont augmenté. Dans les dépôts de grotte, les séquences formées pendant cette période stadiaire contiennent des blocs calcaires de dimensions considérables, détachés du plafond de calcaire. La faune pendant ce stade glaciaire, dans la vallée de la Cerna par exemple, outre une série de formes communes aujourd'hui des steppes sèches et froides (*Microtus gregalia*, *Sicista* cf. *subtilis*, *Citellus* sp., *Cricetus cricetus*, *Cricetulus migratorius*, *Ochtona* sp.) comprenait aussi *Microtus nivalis* (Terzea, 1971). Une datation au  $C_{14}$  indique pour la seconde moitié de cette période froide l'âge de  $20210 \pm 900$  B.C. (GrN 14621).

En dépit du climat rigoureux, il semble que l'époque a toutefois connu de courtes étapes d'amélioration. Une en a été mieux définie lorsqu'on a fait l'analyse pollinique pour le sédiment de la terrasse moyenne du Prut à proximité de la commune appelée Mitoc (dép. de Botoşani) (Cârciumaru, 1991). D'où son nom : oscillation climatique *Mitoc I*. Cette brève oscillation s'est matérialisée en un éphémère retour différencié de certains arbres dans le paysage régional.

Beaucoup plus nette a été l'amélioration climatique durant l'oscillation *Herculane II* ; à de basses altitudes, sur les Carpates, la forêt se sera constituée massivement, parce que le pollen des arbres dépassait parfois les 50% du total de pollen, même si les conifères, le pin surtout, y étaient présents sur des superficies encore étendues (Cârciumaru, 1974). La thèse du boisement est appuyée aussi par les études des micromammifères qui démontrent, pour cette époque-là, le retour de l'espèce *Arvicola terrestris* (Terzea, 1971). Plus d'une région de plateau et de plaine aura été caractérisée à l'époque par un paysage de steppe à forêt. Pour l'oscillation climatique *Herculane II* on dispose d'une datation au  $C_{14}$  — Gx 8726 :  $18350 \pm 1300$  B.C., qui est en concordance avec les situations de l'Ouest de l'Europe.

Un nouveau retour à l'aspect steppique sépare l'oscillation climatique *Herculane II* d'une nouvelle oscillation climatique appelée *Româneşti* (d'après le nom du village de Româneşti, comm. de Tomeşti, dép. de Timiş), où la forêt se refait approximativement en la même mesure que dans le cas précédent, en le temp d'oscillation climatique *Herculane II* (Cârciumaru, 1978). L'étape de la forêt rétrécie entre les deux oscillations est datée à  $16850 \pm 1200$  B.C. (Gx 8728) ; pour l'oscillation climatique *Româneşti* il existe une datation au  $C_{14}$  en concordance avec les résultats paléoclimatiques : GrN 10528 :  $14200 \pm 350$  B.C.

En ce qui concerne la dernière partie du Pléistocène, le Tardiglaciaire classique de l'Ouest Européen, ce qui est important, ce sont les trois oscillations climatiques ayant interrompu la rigueur du climat de cette période. On les connaît sous les noms de *Mitoc II*, *Erbiceni A* et *Erbiceni B* (Cârciumaru, 1984 ; 1991). Là aussi il y a eu des retours éphémères du paysage sylvestre dans les régions de basse altitude. Quant aux zones de la haute montagne, cette période est désignée sous le nom de phase du pin ; on en distingue plusieurs épisodes classiques (Pop, 1943).

Tab. 1

## Schéma chrono-paléoclimatique du Pleistocène supérieur en Roumanie.

Holocène			
		Paysage ouvert de steppe	
Oscillation climatique Erbiceni B		L'épicéa est très répandu sur les hauteurs moyennes; dans les zones basses apparaissent les arbres feuillus	
		Paysage ouvert où végétaient le bouleau et le pin	
Oscillation climatique Erbiceni A		Dans la zone de montagne le pin et l'épicéa dominaient, dans la plaine végétaient aussi certains feuillus	
	◀ Mitoc II	Climat froid et généralement sec. brève période d'amélioration à arbres aux feuilles larges	
Oscillation climatique Românești		Climat tempéré frais et humide, des forêts exclusivement dans les vallées abritées et sur les versants ensoleillés	GrN 10528 : 14200 ± 350 B.C.
		Climat frais; la forêt se restreint	Grx 8728 : 16850 ± 1200 B.C.
Oscillation climatique Herculane II		Climat tempéré frais et humide, des forêts surtout dans les vallées abritées	Grx 8726 : 18350 ± 1300 B.C. GrN 14621 : 20210 ± 90 B.C.
	◀ Mitoc I	Climat froid, paysage steppique, glaciation dans les Carpates, des arbres isolés dans la plaine	
Oscillation climatique Herculane I		Climat tempéré froid et humide, paysage à forêts-galerie et insulaires sur les plateaux	GrN 15050 : 21620 ± 230 B.C. GrN 15051 : 23950 ± 120 B.C.
		Climat froid et sec. paysage de steppe dans la plaine et glacière sur les hautes cimes	GrN 14627 : 26830 ± 290 B.C.
Complexe Interstad. Ohaba	Oscillation climatique Ohaba B	Climat tempéré et assez humide, la forêt occupait des aires étendues	GrN 11619 : 27750 <sup>+1700</sup> <sub>-1400</sub> B.C.
		Climat frais, la forêt se restreint	
	Oscillation climatique Ohaba A	Climat tempéré et humide. Paysage de forêt relativement bien constitué	GrN 13008 : 28500 ± 300 B.C.

		Climat très froid et très sec. paysage de steppe toundre, la glaciation règne sur les hauteurs des Carpates		GrN 13009 : 31350 ± 900 B.C. GrN 13005 : 35800 ± 950 B.C.	
Complexe interstadiaire Nandru	Oscillation climatique Nandru B	Nandru 4	a	La forêt continue de se restreindre. Le climat se refroidit et perd en humidité	GrN 9210 : 38250 <sup>+1100</sup> <sub>-1000</sub> B.C.
			b		
				La forêt se restreint	GrN 15052 : 42250 <sup>+2800</sup> <sub>-2100</sub> B.C.
			Nandru 3	La forêt de conifères gagne du terrain. Climat humide et frais	GrN 15053 : 46950 <sup>+2100</sup> <sub>-1700</sub> B.C.
			Paysage de steppe à forêts, climat sec et assez froid. Glaciers sur hautes cimes		GrN 15054 : 46050 <sup>+1800</sup> <sub>-1500</sub> B.C.
	Oscillation climatique Nandru A	Nandru 2	b	Climat tempéré humide	
a			La forêt des feuillus occupe d'amples surfaces	GrN 13002 : 47350 <sup>+3200</sup> <sub>-1100</sub> B.C.	
		La forêt de conifères se restreint			
		Nandru 1	Climat humide et plutôt froid. La forêt gagne en extension	Gr.N 13003 : > 48050 B.C.	
		Climat humide, pas extrêmement froid.		GrN 15055 : > 52050 B.C.	
Complexe de réchauffement		Paysage ouvert et forêts galeries			
Boroșteni		Climat tempéré			
		Forêt de conifères et de feuillus			
		Steppe		GrN 15046 : > 48950 <sup>+4400</sup> <sub>-2800</sub> B.C.	
		Climat froid au paysage de forêt			
		Étape de formation steppique			
		Climat tempéré. Forêt de feuillus		GrN 15048 : > 49950 <sup>+5300</sup> <sub>-3200</sub> B.C.	



## BIBLIOGRAPIE

- Bolomey, Alex. (1962), *Fauna fosilă din peștera Gura Cheii — Rîșnov*, Mater. cerc. arheol. VIII, 119.
- Cărciumaru, M. (1973), *Cîteva aspecte privind oscilațiile climatului în Pleistocenul superior în sud-vestul Transilvaniei*, St. cerc. ist. veche, 24, 2, 179—205.
- (1974), *Condițiile climatice din timpul sedimentării depozitelor pleistocene din Peștera Hoților de la Băile Herculane*, St. cerc. ist. veche și arheol., 25, 3, 351—357.
- (1977), *Interglaciularul Boroșteni (Eem = Riss-Würm = Mikulino) și unele considerații geocronologice privind începuturile musterianului în România pe baza rezultatelor palinologice din peștera Cioarei — Boroșteni (jud. Gorj)*, St. cerc. ist. veche și arheol., 28, 1, 19—36.
- (1978), *Studiul paleoclimatic și geocronologic asupra unor stațiuni paleolitice din Banat, en F. Mogoșanu, Paleoliticul din Banat*, Ed. Academiei, București, 83—101.
- (1979), *Paysage paléophytogéographique, variation du climat et géochronologie du Paléolithique moyen et supérieur de Roumanie*, Dacia, N.S., XXIII, 21—29.
- (1980), *Mediul geografic în Pleistocenul superior și culturile paleolitice din România*, Ed. Academiei, București, 268 p.
- (1984), *Paleomediul și geocronologia tardenoazianului de la Erbiceni (jud. Iași)*, St. cerc. ist. veche și arheol., 35, 4, 288—300.
- (1991), *Etude palynologique et quelques considérations géochronologiques sur le dépôt de l'établissement Mitoc — Pirtu lui Istrati, dép. de Boloșani, en Le Paléolithique et le Néolithique de la Roumanie en contexte européen* (ed. V. Chirica et D. Monah), Bibliotheca archaeologica Iassiensis, IV, 25—39.
- Chaline, J. (1987), *Les rongeurs de la grotte Cioarei — Boroșteni (Nord Olténie, Roumanie) et leur signification*, Dacia, N.S., XXXI, 131—134.
- Nicolăescu-Plopșor, C. S., Hass, N., Păunescu, Al., Bolomey, Alex. (1957), *Șantierul arheologic Ohaba — Ponor*, Mater. cerc. arheol., III, 41—49.
- Pop, E. (1943), *Faza pinului în Bazinul Bilborului*, Bul. Grăd. bot. și al Muz. botanic Cluj, XXIII, 1—2, 97—116.
- Terzea, E. (1971), *Les Micromammifères quaternaires de deux grottes des Carpates roumaines*, Trav. Inst. Spéol., «E. Racovitza», X, 279—300.
- (1987), *La faune du Pléistocène supérieur de la grotte,, Peștera Cioarei" de Boroșteni (départ. de Gorj)*, Trav. Inst. Spéol. «E. Racovitza», XXVI, 55—66.

Reçu le 25 novembre 1991

Académie Roumaine  
Institut d'Archéologie  
Str. I. C. Frîmu no. 11  
71119 — București

## PETRE GÂȘTESCU

**Le Delta du Danube — réserve de la biosphère.** Selon les données connues, cette unité géographique s'est constituée par un premier embryon (le cordon initial), il y a 12.000 ans environ, évoluant au fur et à mesure vers la forme actuelle sous l'action des processus fluviaux et marins. Par sa position géographique à 45° lat. nord et 29° long. est, le Delta du Danube synthétise dans son paysage les traits des deltas des zones tempérées, étant utilisé par de nombreuses espèces d'oiseaux pour nicher, passer l'hiver ou pour transition dans leur migration périodique des zones tropicales vers celles polaires du Nord.

Grâce à ces particularités, le Delta du Danube se constitue en une région géographique qui exige une attention particulière pour son maintien dans les conditions les plus proches de celles naturelles et pour la protection des espèces d'oiseaux, certains en état de disparition.

Malheureusement, les 40 dernières années, le Delta du Danube a été soumis à la pression anthropique par la réalisation des aménagements agricoles, du roseau, piscicoles et sylvicoles (30% de sa superficie), qui ont eu des conséquences négatives sur le fragile équilibre écologique. Les 20 dernières années, à la pression anthropique autochtone s'est ajoutée aussi la détérioration de la qualité des eaux du Danube qui sont collectées de son bassin hydrographique et qui ont favorisé l'intensification du processus d'eutrophisation.

Par la déclaration du Delta du Danube comme réserve de la biosphère (août 1990) et son inscription dans la liste du patrimoine mondial, on pourra conserver ses paysages et son ornithofaune spécifique par des aires strictement protégées et par son redressement écologique en renonçant à la pratique des activités économiques intensives, mais aussi par l'amélioration de la qualité des eaux du Danube.

*Key words* : ecosystem, biosphere reserve, Danube Delta

## GENERAL VIEW

The Danube Delta, the youngest geographic unit of Romania (the first embryo appeared 12,000 years ago), the second delta in Europe as size (after that of the Volga river) and the 23rd in the world (after that of the Indigirka river), as a general tendency for a long period of time, is in a continuous extension of territory.

This is due to the accumulation of the alluvia carried away by the Danube (22 million tons/year in the last few years — 1981—1990) and stock-piled in front of the three arms (Chilia, Sulina and Sfintu Gheorghe), of the material resulted from the north-western part of the Black Sea and carried away by the marine streams and the change of quality inside it, both because of the allogeneous contribution (alluvia and saltings) and of the native contribution by the organic material resulted from the delta's biological potentialities (Panin, 1983, Gâștescu, Driga, 1986).

The stagewise evolution of the deltaic territory, dependent upon the genetic processes interaction and intensity is reflected on the present hypsometrical configuration. Thus, in the western sector, fluvial delta, where the alluvial processes' intensity was greater, the medium altitude is higher (1—1.5 m) than in the eastern sector (0.5 m), fluvio-marine delta. Between these two deltaic sectors there are marine levees with remarka-

ble maximum altitudes (Letea 12.4 m; Caraorman 7 m). To all these are to be added the predeltaic erosion outliers (Chilia with 5 m and Stipoc with 3.8 m, central part).

By combining all geographic components on the background of the basic processes due to the Danube river and to the sun radiation (the alluvial process and the organic material decay), the Danube Delta boasts a complex and original landscape, with a great scientific, aesthetic and economic value, used and changed more and more by Man.

Considering that the human interventions in delta's space in the last decades have not taken into account the fragility of the ecological equilibrium and the remarkable importance of some natural ecosystems, many disturbances took place which led to changes in the flora and fauna. In the ecosystems changes, remarkably important is also the quality of the waters brought by the Danube, impaires in the last 3—4 decades, and the lack of an efficient water flowing inside the delta by the brooks, channels and lacustrine complexes.

Taking into account the present physiographic picture of the Danube Delta, with many and varied sorts of arrangements (agricultural, fish-rearing, forestry), with main changes in the natural organizing of the area and especially of the hydrologic system, by the new status of this geographic, unit, that of a biosphere reserve, the analysis of the natural processes mechanisms is very much required for its ecological recovery and the capitalization of those resources which result from delta's development as a system.

### BORDERS AND SIZES

To establish the borders and obviously the Danube Delta's size, a problem arises from this geographic unit's genesis itself and from the morphologic configuration of the north-west coast of the Black Sea. By deeply studying this sea-coast land area we can notice that between Constanța and Nistru Liman two old bays are individualized, namely: H a l m y r i s B a y, known under this name from antiquity and occupied at present by the large lagoons complex Razim-Sinoie (1,015 sq. km from which strictly lacustrine areas are in proportion of 85% — 863 sq.km), placed between Cape Midia, to the south and the Tulcea Hills, to the north; D a n u b e B a y, bordered, to the south, by the same Tulcea Hills and to the north by the Bugeac Plain, from which the Chilia Plain was separated by erosion.

The northern border of the Danube Bay, that is the Bugeac Plain, is divided by the lacustrine depressions of the Basarabian limans: Ial-pug, Catlapug, Chitai, Sasic and of Șagani and Alibei lagoons.

Usually, within borders of the Danube Bay are not included the south Basarabia lakes, named above, because they are placed inside the land area of the Bugeac Plain. Under these circumstances the area of the Danube Bay, exceeding the Razim-Sinoie lacustrine complex from the south, is of 4,800 sq.km. But can all this area be attributed to the Danube Delta? This deltaic bay can be included in the broader acceptance

of a wetland, as we have done with Dranov unit, also, placed between Sfintu Gheorghe arm and lake Razim.

In a strict sense, we can limit the territory between the extreme arms (Chilia and Sfintu Gheorghe) from the first bifurcation (Chilia Central) to the Black Sea-coast, including the secondary delta of Chilia and Sacalin Island, the last being already joined to the delta on the northern half. On these grounds from the whole land area of the Danube Bay, the Danube Delta itself (between Chilia arm and Sfintu Gheorghe arm) has an area of 2,940 sq.km. From this land area, on the Romanian territory (inside the present borders) the delta's area is 2,541 sq.km. If we add to this area the floodplain from the right side of Sfintu Gheorghe arm and Dranov unit (840 sq.km), the whole area is 3,381 sq.km.

Yet inside the borders of the Danube Delta Biosphere Reserve, according to the Romanian Government Decision nr. 983/27 August 1990 and completed by no. 264/12 April 1991, a much larger and varied territory is included (on the Romanian territory). Thus besides the delta itself, inside the Romanian borders are included, also, the Danube floodplain between Isaccea and Tulcea, the Razim-Sinoie lacustrine complex (Dranov unit, included), all these totalizing 4,655 sq.km, the marine waters of the Romanian sector till the 20 m isobath with an area of 1,244 sq.km and the Danube river bed (territorial waters) between Cotul Piscii and Isaccea, with an area of 13 sq.km. Therefore, inside the borders and with the compartments mentioned above, *the area of the Danube Delta Biosphere Reserve (DDBR) is 5,912 sq.km.* It is obvious that the decision of the Danube Delta Biosphere Reserve made by the Romanian Government inside the present borders of our state would be naturally extended to the Ukrainian territory, too, by the inclusion of all Chilia arm's islets, the floodplain from the left side of Chilia arm and, especially, the secondary delta of the same arm which represents a typical pattern of deltaic configuration.

### GEOGRAPHIC CONFIGURATION

The Danube Delta configuration is very close to the classic configuration (the Greek letter  $\Delta$ ), a triangle, in which the river is radially branched out in more arms. If the name of "delta" given by the ancient scholars to these terminal formations of the rivers had as a pattern the Nile's Delta, we can as well use as a pattern the Danube Delta.

Keeping delta's characteristic, the Danube Delta too, considered as an alluvial plain on forming, has a small inclination from the west to the east (0.006%) in which are rising, (with a few metres) the Chilia Plain, an erosion outlier from the Bugeac Plan (the south of Basarabia), the continental levee Stipoc, and Letea and Caraorman levees. On the last two levees forestry formations of a remarkable floral value had developed.

From the *hypsothetic* point of view, compared to the "0" level of the Black Sea, 20.5% of the delta's territory is below this level and 79.5% is above it. The greatest extension is that of the land areas between 0 and 1 m height (54.5%), followed by those between 1 and 2 m (18%).

The medium height of the delta is 0.52 m, but it varies on the three great compartments, namely: Letea (between Chilia and Sulina arms) 0.81 m, Caraorman (between Sulina and Sfintu Gheorghe arms) 0.37 m, Dranov (between Sfintu Gheorghe arm and lake Razim) 0.17 m.

The main morphohydrographic categories which outline the main ecosystems too, are: the marine levees (270 sq.km, 8%) represented by Letea, Caraorman, Sărăturile, Crasnicol, and other smaller ones, perpendicular to the Danube arms and resulting from the marine streams and waves' action; the river banks (200 sq.km, 6%) accompanying the Danube arms and the main brooks having a greater display on the top of the delta, with 2–5 m heights; continental fields (88.5 sq.km, 2.6%), erosion outliers from the Bugeac Plain, composed of loesslike deposits (Chilia field, central part of Stipoc levees); the depressions between river banks and marine levees occupied by lakes (258 sq.km 8% in 1990) and by swampy grounds (67.2%); the main arms, brooks and channels (99.6 km<sup>2</sup>, 2.8%), among which the Danube arms occupy 78 sq.km represent, together with the lakes, the hydrologic subsystem of the delta.

All these hypsometric and morphohydrographic assessments had been done on the basis of the researches undertaken and of the map drawn up within the Geography Institute (Gâştescu et al., 1983)

#### DELTAIC SYSTEM AND MAIN ECOSYSTEMS

The differentiation of the deltaic area from the first bifurcation to the seacoast and from the main arms to the inside area is the result of the evolution in time determined by the water volume, by the alluvia and chemical substances carried away by the Danube and processed *in situ* by the caloric energy got from the Sun. Here, in the Danube Delta, the caloric energy is the highest from all over the country 135.8 kcal/sq.km, that is 4508.1.10<sup>12</sup> kcal. caught by this geographic unit in a year (Gâştescu, Driga, 1988).

From this quantity, the best part, 53.2%, is consumed in the evaporation and evapotranspiration processes, 16.5% is reflected and only 30.3% is kept and exchanged in biologic processes. On the top of the delta, the Danube has brought yearly 199 cu .km of water (6,306 cu .m/s), 52.8 mil.tons of alluvia in suspension (1.674 kg/s), medium values during 1958–1988.

The Danube has carried away too 72 million tons of chemical elements (2,282 kg/s) and  $2.576.1 \times 10^{12}$  kcal (at a yearly medium temperature of 12.6°C) (Bondar, 1991). From all the volumes only 6% had passed from the Danube arms into its hydrographic system (brooks, channels and lakes), contributing to the development of the local ecosystems.

The collecting capacity in the delta's space at 9 hydrograde (450 cm level to the hydrometric station Tulcea) was, in unchanged conditions, of 5.8 cu .km, that is 2.3% of yearly Danube volume. After the damming up of 1,000 sq .km (30% of Romanian delta's area), the collecting capacity decreased to 3.3 sq .km (1.6%). Proportional to the water volume taken

over from the Danube arms, we have to mention that the volume of alluvia, chemical elements and calories had decreased too.

These quantities of matter and energy, which are the basis of the delta ecosystems processes, are varying during the year in accordance to the Danube flowing system, namely:

— by the flooding process there take place the renewal of the whole water volume and together with it the removing of some great quantities of nitrogen, phosphorus,  $H_2S$  and other pollution substances, which contribute to the water eutrophication;

— the flooding process is favourable also to the falling out of the suspension alluvial matter thus contributing to the underground purification;

— depending on flooding period duration, temporary changes took place, such as the change of some terrestrial and swampy biotypes into lacustrine biotypes and ultimately the change of biocenosis organization manner;

— the terrestrial and swampy ecosystems, during the floods take over the primary production role of the lacustrine ecosystems.

The morphohydrographic configuration and the mechanisms of the deltaic system suffered remarkable changes due both to the arrangement workings from inside the delta and from the Danube hydrographic basin.

In this way, the damming up of the flooding zones (ecoton zones) along the Danube and the main tributaries and the intensive agriculture practising led to the increasing of nutrients, of heavy metals, of pesticides, and other pollution substances into the river water and, respectively inside the delta. To this are to be added the change of the flowing system, the decrease of alluvia quantities as a consequence of more dam construction (reservoirs) on the upper and the middle water course and on the main tributaries.

In the Danube Delta, beginning with the '60s, a lot of channels, of agricultural, fish-culture and forestry arrangements were built, some of them in very large areas (Pardina 270 sq .km), which caused radical changes in water flowing, usually unfavourable ones.

Finally, the deterioration of the water quality was marked by the increase of the dissolved organic matter contents (30–80 mg carbon/l), by the quantity of some toxic organic compounds and by the bacterioplankton (5–20 mg wet weight/l).

This aspect of the water quality, associated with the lack of an efficient water flowing into the hydrographic system, led to a fast increase of eutrophication in the last 10 years (the quantity of the dissolved anorganic nitrogen increased 1.5 to 3 times, the active phosphorus 8 to 12 times), to remarkable structural and functional changes in delta's biocenosis (Vădineanu, 1991).

From the economic point of view a great decrease of fish production has been noticed in delta's lakes and channels (8–30 kg/ha).

The deltaic space evolution, due to the natural processes and to the changes caused by human intervention, lead to the definition and the outlining of some ecosystems, namely: running waters (the Danube arms, the main brooks and channels), stagnant waters,

swampy and flooding areas, marine levees, marine bays, arrangements (agricultural, fish-culture, forestry), human settlements.

We shall briefly analyse, only the natural ecosystems.

*Running waters ecosystem* comprises, in the first place, the Danube's branches, but also a series of more important brooks and channels. The plankton constituted by phyto- and zoo-plankton is developing in optimum conditions (floating plants and animals) and it is used as food by numerous animals such as worms, mollusca, grubs, ephemerides, spongiae or coelentera and even by little fishes.

Ichthyofauna dominates this ecosystems and it is represented by: carp (*Cyprinus carpio*), pike perch (*Lucioperca lucioperca*), sheat fish (*Silurus glanis*), rapacious carp (*Aspius rapax*), little sturgeon (*Vimbo vimbo carinata*), all of them in regress because of the deterioration of water quality; fresh water sturgeon — sterlet (*Acipenser ruthenus*), vyza (*Acipenser nudivendris*), Danube mackerel (*Alosa pontica*); marine sturgeon — great sturgeon (*Huso huso*), common sturgeon (*Acipenser güldenstaedti*), star sturgeon (*Acipenser stellatus*), also in a visible regress.

*Stagnant waters ecosystem* includes in the first place the lakes, to which ponds (*japşe*), brooks and channels with great degree of comatage are added. They are characterized by a rich floating and submersed flora. Among them we mention: *Myriophyllum*, *Ceratophyllum*, *Valisneria*, *Elodea canadensis*, all of them submersed but in regress as a consequence of eutrophication of the waters; *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Trappa natans*, *Alisma plantago*, *Sagittaria sagittifolia*, all of floating plants with roots to be found on lakes' border; *Lemna*, *Salvinia natans*, *Stratiotes aloides*, *Spirogyra*, floating plants without roots, having negative effects on biological productivity of the waters. The fauna is very diverse, but we mention only fishes such as: carp, tench (*Tinca tinca*), bream (*Abramis brama*), *Scardinium erytrophthalmus*, crucian (*Carassius auratus gibelio*) inoffensive as compared to carp, perch (*Perca fluviatilis*), pike (*Esox lucius*), pike perch, sheat fish, also in regress.

*Ecosystem of swampy and flooded areas* (of reed plants and floating reed islet) is dominated by emersed vegetation prevalently constituted of common reed (*Phragmites communis*) and near river banks, mace reed (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*), sedge (*Carex dioica*, *C. stricta*), Dutch rush (*Scirpus radicans*, *S. lacustris*), yellow water-flag (*Iris pseudocorus*), brook mint (*Menta aquatica*), grey willow (*Salix cinerea*), etc. These surfaces constitute places for spawn laying down and also for development of little fishes, nestling for many species of birds, habitat for some mammals, batrachians, reptiles, etc.

A peculiar place within the ecosystem is occupied by floating reed islet formation (*plaur*), which is a mixture of reed roots, herbs and soil, usually floating or fixed on the bottom of the depressions.

As a rule, the reed plots surround the lakes or the lacustrine complexes, which they invade as time goes on.

Among the birds of the ecosystem we mention the more significant ones: tufted duck (*Aythya fuligula*), ferruginous duck (*Aythya nyroca*), red crested pochard (*Netta rufina*), mallard (*Anas platyrinchos*), greylag goose (*Anser anser*), pygmy cormorant (*Phalacrocorax pygmaeus*) purple heron (*Ardea purpurea*), grey white egret (*Egretta alba*), little egret (*Egretta garzetta*), squacco heron (*Ardeola ralloides*), spoonbill (*Platalea leucordia*), grey heron (*Ardea cinerea*), white pelican (*Pelicanus onocrotalus*), dalmatian pelican (*Pelicanus crispus*), mute swan (*Cygnus olor*).

As can be seen, this is the place of the most valuable species of birds, a lot of them protected within strictly marked surfaces. Thus it is considered that within Roşca — Buhaiova reserve almost 2000 couples of white pelicans are protected.

Among the mammals of the ecosystem we mention: otter (*Lutra lutra*), mink (*Mustela lutreola*), little hermine (*Mustela erminea aestiva*) fur-bearing animals: wild boar (*Sus scrofa*), wild cat (*Felis silvestris*), fox with black belly (*Vulpes melanogaster*) and during winter-time, here (*Lepus europaeus*). Recently here have emigrated and easily adapted: not dog (*Nyctereutes procyonides*), bizam (*Ondatra zibethica*) and more seldom, nutria (*Myocastor coypus*). More and more rarely, there appear wolf (*Canis lupus*) and fox (*Canis vulpis*). A recent and appreciable spreading is that of the pheasant (*Phasianus colchicus*).

*River banks ecosystem* has been the domain of all kind of willow trees, which have been broken up in their greatest part and instead, canadian poplars have been cultivated.

On the river banks kept in natural regime small groups of willow trees can still be found (*Salix alba*, *S. fragilis*, *S. cinerea*) together with white poplar (*Populus alba*) and other species of shrubs. Sometimes the willow trees form corridors along the Danube's branches and bigger brooks and channels.

The floral picture of *marine levees* is more complex and interesting from the scientific point of view. On the marine levee Letea and Caraorman with the sand dunes relief, forests of oaks have been developed in a mixture with other species and lianes, which give them subtropical aspect, forests that have been protected for many decades. On Letea marine levee, these forests are growing in the depressions between sand dunes, as small groups called *hasmace*. In the floral spectrum of these entities, we mention various species of trees as: oak (*Quercus robur*, *Q. pedunculiflora*), ash (*Fraxinus angustifolia*, *F. pallisae*), elm (*Ulmus foliacea*), poplar (*Populus alba*, *P. canescens*, *P. tremula*); shrubs — blackthorn (*Prunus spinosa*), hawthorn (*Crataegus monogyna*), eglantine (*Rosa canina*), barberry (*Berberis vulgaris*), privet (*Ligustrum vulgare*), sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides*), *Tamarix gallica*; climbing plants — wild vine (*Vitis silvestris*), ivy (*Hedera*



helix), hop (*Humulus lupulus*) and the most interesting liana 25 m long (*Periploca graeca*). Among these are developing sand vegetation (psamophyle) and salt vegetation (halophyle), the last being specific also to the offshore bars and Stipoc and Chilia field. The fauna of these ecosystems is represented by: adder (*Vipera renardi*), sand lizard (*Eramis argenta deserti*), birds — sea-eagle (*Haliaeetus albicela*), a few eagle owl (*Bubo bubo*) and other species in passage (Banu, Rudescu, 1965).

The ecosystems of stagnant waters, of reed plots and of the river banks have suffered major damages by the building of enclosures for agricultural cultures, forest plantations and piscicultural arrangement which in 1991 totalized 100,700 ha, representing 30% of the Romanian delta's surface. Among the agricultural arrangements which have totally changed the deltaic landscape we mention: Pardina 27,000 ha, Sireasa 7,500 ha, Carasuhat 2,800 ha, Murighiol-Dunavăț 2,500 ha.

A modification of such an importance occurs in forest arrangements like: Păpădia 2,000 ha, Rusca 1,200 ha, Carasuhat 680 ha, Murighiol 400 ha.

The piscicultural arrangements have also led to changes in natural ecosystems because of the parcelling out that have been done and also because of the controlled hydrologic regime. Some of these arrangements, because of their economic inefficiency, will be restored in the natural hydrologic regime (Holbina I, Holbina II, Dunavăț II partially, Popina partially) (Găstescu, 1991).

*Birds* make the Danube Delta world famous, beside the attractive and characteristic landscape. According to Radu (*Danube Delta's Birds*, 1979), out of 280 bird species 177 species are hatching species and 103 are not; 44 hatching species are sedentaries and 133 migratories. The non-hatching species are winter guests and only passing over in spring and autumn.

According to geographical origin, the birds are belonging to the following types: European, Mediterranean, Siberian, Mongolian, Arctic and Chinese.

The Danube Delta represents the nesting place for about 133 migratory species, and the stopping place for other species in their long travel from the south to the north during spring, or from the north to the south in autumn. This displacement is an instinctive and very regular one, which can be modified a little only by climatic conditions.

The migration lines, very well known, were called by scientists: pontical, sarmatian, Black Sea, East Elba and Carpathian.

Among the 280 species of birds, 10 species are law protected, some being declared nature monuments, because they are threatend to disappear.

The protected birds can be divided into two clusters, by the colour of their plumage: white birds (common and dalmatian pelicans, spoonbill, great white and small egrets, mute and singing swan), and polychrome birds (black-winged — *Himantopus himantopus*, avocet — *Recurvirostra avosetta*, sheldrake — *Tadorna tadorna*, ruby sheldrake — *T. feruginea*, sea-

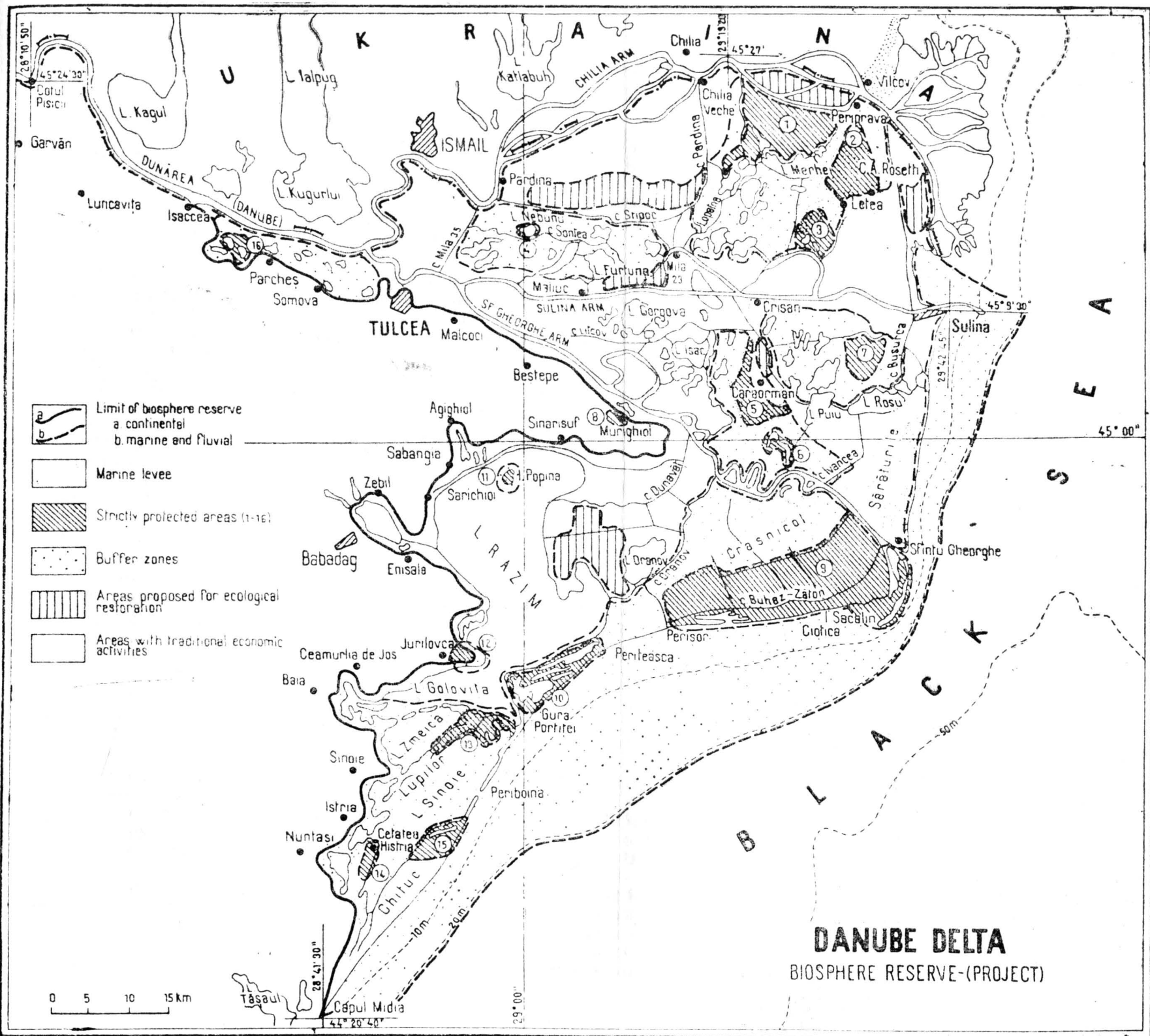


Fig. 1

angle — *Haliaeetus albicella*). Another three species focus the scientists' attention in order to be protected: crane (*Grus grus*), danubian falcon (*Falcon cherrug danubialis* L.)

Among the bird species which are wintering in the Danube Delta and especially in the lacustrine complex Razim—Sinoie, we can mention: red throat goose (*Branta ruficollis* Pall), more than 20,000 wild ducks, bald coots and more than one million swans.

#### DANUBE DELTA – BIOSPHERE RESERVE

The problem of the protection of them fauna, and especially of the birds, of the forests on Letea and Caraorman marine levees and of some typical deltaic landscapes occurred before the Second World War, because of man's intervention, who became more and more active in the natural resources exploitation.

The Letea national park and the Roșca—Buhaiiova area were included on the Romania natural reserves list, as far back as 1940, but with minimum restrictions.

After 1956, by establishing a Natural Monuments Commission, within the Romanian Academy, the number and surfaces of the delta's reserves rose to 5 (three ornithological and two forestry reserves), representing 40,000 ha, to which the nestling places with a less severe protection regime are added.

By delta arrangements extension, between 1960 and 1989 (reeds, agriculture, pisciculture and silviculture arrangements), a lot of unbalance has been produced, which has also affected in a negative way the existing reserves (40,000 ha).

The fundamental changes produced since December 1989 have favoured the reconsideration of the Danube Delta's values, by subordinating economic interests (less important in fact) to scientific and protection purposes.

By Government Decision no. 853/August 27, 1990 (art. 5), the Danube Delta together with the lacustrine complex Razim—Sinoie have been declared a Biosphere Reserve. On this occasion, the managing authorities of this reserve have been established, including a guard corps, a research body and an environment quality survey unit.

The Reserve Scientific Council led by the Danube Delta Biosphere Reserve Governor, started to analyse and to establish the limits for the new protected areas; areas which entail an ecological reconstruction (being severely affected), new function regulations for this institution and new rules for carrying on the economic and tourist activities inside the reserve.

The Danube Delta Biosphere Reserve draft bill is to be adopted by the Romanian Parliament. The role of this act is to create the legal frame for this geographical entity protection and to inscribe this area on the World Heritage List (realised in December 1991), respecting UNESCO specialized bodies regulations and on the list of wetland, of international importance especially for waterfowl.

According to Government Decision number 983/1991, and the DDBR draft, the Danube Delta Reserve — in the limits indicated on the map (Fig. 1) — will represent 5,912 sq.km. The limits are: the real delta, lacustrine complex Razim—Sinoie, marine coast water, the nonarranged Danube flood plain between Isaccea and Tulcea, the Danube channel between Cotul Pisicii (near Galați) and Ceatalul Chiliei (first bifurcation of the Danube in two branches).

This total surface, of about 5,912 sq.km, will include: strictly protected areas (16 areas) which represents 525,8 sq.km; buffer zones (surrounding the strictly protected areas) 2,302 sq.km (among which 1,030 sq.km into marine waters), proposed areas for ecological restoration 255 sq.km; areas with traditional economic activities 2,829 sq.km. The sixteen strictly protected areas numbered on the map (Fig. 1) are: 1. Roșca—Buhaiova (96.25 sq.km), 2. Letea (28.25 sq.km), 3. Răducu (25.0 sq.km), 4. Lacul Nebunu-Șontea (1.15 sq.km), 5. Caraorman (22.5 sq.km), 6. Lacul Erenciuc (4.0 sq.km), 7. Vătafu — Lunguleț (16.25 sq.km), 8. Lacul Sărăturii — Murighiol (0.87 sq.km), 9. Zăton — Bulaz — Sacalin (242.5 sq.km), 10. Periteasca — Bisericeuța (41.25 sq.km), 11. Insula Popina (0.98 sq.km), 12. Capul Doloșman (1.25 sq.km), 13. Grindul Lupilor (20.25 sq.km), 14. Cetatea Histria — Grindul Saelae (3.5 sq.km), 15. Grindul Chituc (23.0 sq.km), 16. Lacul Rotund — Isaccea (2.3 sq.km).

#### REFERENCES

- Banu, A. C., Rudescu, L. (1965), *Delta Dunării*, Edit. științifică, București.
- Bondar, C. (1991), *Water flow and sediment transport of the Danube at its outlet into the Black Sea*, *Meteorology and Hydrology*, **21**, 1.
- Găstescu, P. (1991), *Les transformations morpho-hydrographiques et l'équilibre écologique*, *RRGGG — Géographie*, **35**.
- Găstescu, P., Driga, B., Anghel, Camelia (1985), *Caracteristicile morfohidrografice ale Deltei Dunării ca rezultat al modificărilor naturale și antropice actuale*. *Hydrobiologia*, **18**.
- (1983), *Delta Dunării (the map 1: 75,000 scale)*, Institutul de Geografie, București.
- Găstescu, P., Driga, B. (1986), *Morphohydrographical changes of Romanian accumulation Black Sea coast line*, *RRGGG — Géogr.*, **30**.
- (1988), *Some organizing problems in the Danube Delta geographical space*, *RRGGG — Géogr.*, **32**.
- Panin, N. (1983), *Black Sea coast line changes in the last 10,000 years. A new attempt at identifying the Danube mouths as described by the ancients*, *Dacia, Rev. d'arch. et d'hist. anc.*, nouv. série, **XXVII**, 1—2.
- Petrescu, I. Gh. (1957), *Delta Dunării. Geneză și evoluție*, Edit. științifică, București.
- Vădineanu, A. (1991), *The Danube Delta. A natural monument*. *Naturopea*, **66**. Council of Europe, Strasbourg.

Received January 15, 1992

Department of Physical Geography  
Institute of Geography  
București

# GEOCRITICAL REGION OF ENVIRONMENT DYNAMICS : THE CURVATURE CARPATHIANS (ROMANIA)

ION MAC

**La région géocritique dans la dynamique de l'environnement : la Courbure des Carpates (Roumanie).** L'importance marquante de l'environnement sur la qualité de la vie de l'homme explique l'intérêt accordé à celui-ci par divers spécialistes. Les préoccupations des géographes dépassent l'étape de la connaissance analytique ; elles sont menées vers les particularités spatiales (locales, régionales, planétaires) d'existence de l'environnement. Les conditions variées de la genèse, mais aussi l'empreinte différente des facteurs sur la dégradation de celui-ci conduisent à l'existence d'états qualitatifs et dynamiques différenciés d'un territoire à l'autre. Conséquemment, les analyses spatiales pour délimiter les catégories de territoires suivant la qualité de l'environnement s'imposent comme une nécessité primordiale. Les élaborations géographiques vont couvrir tant le contenu du phénomène que l'espace de sa manifestation.

A côté de termes tels que : la région géographique, la région physique-géographique et la région économique-géographique, il apparaît la nécessité de délimiter la *région géographique environnementale*.

Selon la qualité de l'environnement, nous remarquerons des régions géographiques ambiantales *en équilibre* et, par opposition, des régions géographiques ambiantales *en déséquilibre* ou *critiques*. Celles critiques, par rapport au caractère des facteurs générateurs peuvent être *géocritiques* et *socio-critiques*. L'analyse des facteurs critiques (qualité, fréquence, extension spatiale, etc.) permet d'établir au niveau des territoires (pays, régions) des niveaux d'hierarchie régionale aussi. Nous présentons, en ce sens, comme modèle de *région ambiante géocritique*, « la Courbure des Carpates » (Roumanie), située entre la vallée du Trotus et la vallée de la Dimbovița.

Le caractère géocritique dérive des facteurs : géotectoniques (collision des plaques tectoniques, l'orogène en développement, mouvements isostatiques, etc.), morphologiques (fragmentation accentuée, dynamique accélérée, tels que les processus de modelage), climatiques (contrastes thermiques et hydriques), hydrogéographiques (régime torrentiel) et biopédologiques (végétation détériorée, sols fortement érodés).

A l'image du caractère critique un apport important a eu l'homme, présent dans cette région depuis longtemps (à savoir des millénaires).

*Key words* : environment regional geography, geocritical region, Curvature Carpathians

“The scientific programme” of the International Congress Washington 1992, once more demonstrates that geography is the “science of multiple approaches” (Taillefer, 1972). However, upon sharp observations we can distinguish two fundamental trends : a) a global examination of terrestrial cover ; b) spatial organisation of this cover.

Terrestrial (geographical) cover represents “an extremely complex sphere” on the upper part of the crust where a strong interdependence works between abiotic, biotic and human elements.

However, the direction and intensity of these exchange processes differ from one place to another on the geographical cover. As a consequence, the Earth surface has great physiognomical and functional diversity, generating distinct spatial systems which are working between specific territorial limits, that is to say, **g e o g r a p h i c a l r e g i o n s**.

From the very beginning until today, geography has had one scope : the knowledge of territorial realities (globally or partially) as the "home of man" (Ritter, 1859). Today this scope is essential, as the deterioration of environment has become pregnant.

The ratio : geographical cover-society means "total environment" (Mihăilescu, 1976), or "global environment and matrix of life" (Roşu, 1987).

The regional co-ordinates of geographical cover determine functional subtlety and an extremely varied dimension of human activity. It is exactly on the regional level of geographical cover that the complementarity between resources (abiotic, biotic and anthropic) stock and human need becomes evident. That is why the ambient favourability or geographical optimum can exist only on the regional level of organisation.

In the context of geographical organisation and participation to environmental research, our objective being the regional level, one can raise a question : What kind of region is the geographer dealing with? The reason of this question is the fact that geography operates with the following categories of regions (Mihăilescu, 1964);

- geographical region, that means natural region transformed by man ;
- physical geographical region, that is a geographical region seen in its physical components ;
- economic geographical region, which is a geographical region seen in its social and economic components.

Accordingly, the environmental research supposes to define a new region. That is the reason why we suggest the term : **e n v i r o n m e n t a l g e o g r a p h i c a l r e g i o n** for a concrete territory where the strong relationships between the human collectivity and the integral geographical environment are manifest.

Consequently, when a geographer has to study the environment he has as a first objective the environmental geographical region. This region has to be studied from the structural, functional, dynamic and typologic point of view.

Starting with the definition of environment, that represents a unity of natural, biotic and human factors ensuring the evolution of natural and social life on Earth, the geographer has to establish the way in which these factors fulfil their role. That means to estimate "the state of environment" of one given region. The quality of this state determines the character of the environmental geographical region. There are two basic categories : environmental geographical region in balance, and critical environmental region. The former ones have a balanced territorial relationship between society and environment ; the latter ones know an aggressive manifestation of the environment or of the society which is manifest on the territory.

The character of such regions is expressed not only by the display of a single component (natural or human) but by the regional association and interrelationships of parts which "look for" a territorial equilibrium

Man efforts to reduce the friction between environment and society are very often annihilated by risk. A risky phenomenon represents a feature of the critical regions.

Human communities react differently to the potential negative effects of environmental processes. The necessity to control critical phenomena and ensure its future existence, determines the cautious actions of the population.

The ancestral experiences determine that the regional economic activities from the critical territories should be viewed very often as the extension of the state of environment.

Taking into consideration the origin of the critical factor, the geographical environmental regions can be classified as geocritical — generated by the natural factors aggressiveness; and sociocritical — as a result of the negative and voluntary manifestation of human communities.

Therefore, if we apply the principle of determining factor we can define the critical nature of the regions. The geographical research of these territories represents a condition of better understanding of realities. Consequently, the development of environmental regional geography, a very useful discipline, is very badly needed. A prime necessity is to give emphasis to the typical critical regions.

The Curvature Carpathians from Romania (known as the Carpathians and Subcarpathians), situated between the Trotuş Valley and the Prahova Valley, represents a unique geocritical region in the Alpine-Carpathian System (Fig. 1). The essence of the model is based on the nature of interrelationships and of temporal-spatial juxtaposition between the factors of mobility. Its particular features are determined by the fragility of the environment and are reflected in the architecture of human communities. The natural susceptibility to environmental lack of balance derives from a couple of control variables.

Thus, the extremely active geodynamics, caused by the plate collision : Euroasiatic plate, Transylvanian plate, Moesic and Black Sea plates and the compression of Carpathian substratum (Fig. 2) between the other plates (Socolescu et al., 1975) determine frequent earthquakes, followed by faulting and mass movements. Between 1900 and 1977 there were on an average three earthquakes in Vrancea, seven degrees on Richter scale (Constantinescu, Enescu, 1985). Very favourable supports for the active morphodynamic processes are the petrographic making up (flysch and molasse) and extremely diverse geologic structure on a restricted area (hogbacks, thrust-sheets, folds).

The intense vertical movements of raising ( $+ 2.0 + 4.0$  mm/year or even  $+ 4.0 \div + 6.0$  mm/year) in the folded area (Visarion, 1977) or lowering movements on mountain basins (Braşov Basin :  $- 0.2 \div - 4.0$  mm/year) and on adjacent fields (Rimnic Plain  $- 0.5 \div - 1$  mm/year) contribute to the maintaining of the critical ambiental state.

Also the new relief (Paleogene — Quaternary) with high energy (over 58% from the territory is between 150 and 600 m), high drainage density (over 3/4 from the area has values between 0.5 and 2.8 km/sq.km) and high gradients (frequently over 35°) are extremely favourable for installing processes with the highest erosional rates in Romania. Sediment discharges for some drainage basins of 5 to 10 sq.km is over 4000 cub.m/sq.km/year (Ichim, Rădoane, 1987).

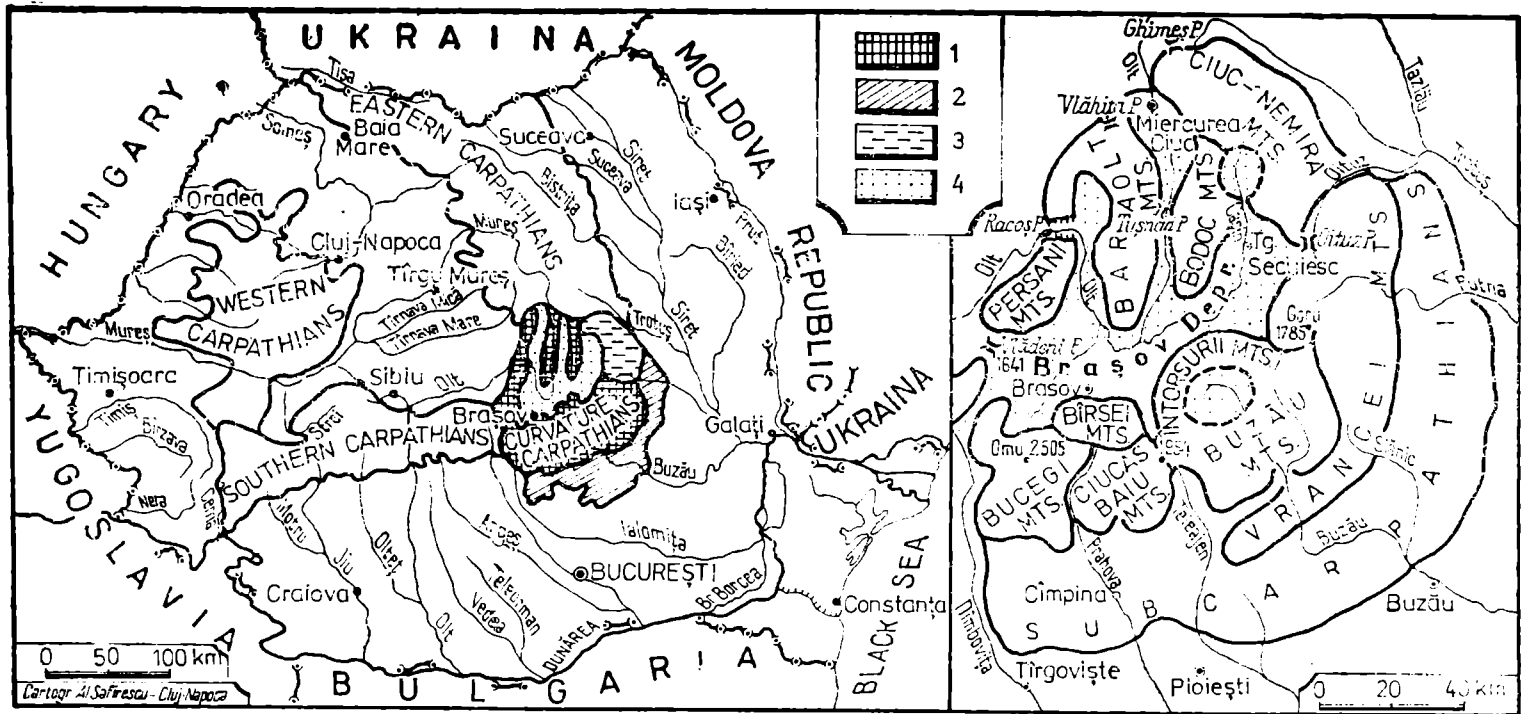


Fig. 1. — Curvature Carpathians localization on Romanian territory (a) and its subdivisions (b).



The meteo-climatic conditions are full of contrasts and characterise the entire region. It is here that the lowest temperature in Romania was registered:  $-38.5^{\circ}\text{C}$  in Braşov Depression (Bod, January 24, 1942) corresponding to the highest temperature in Romania:  $+44.5^{\circ}\text{C}$  registered in Brăila Plain (Ion Sion, August 10, 1951) on the exterior margin of the

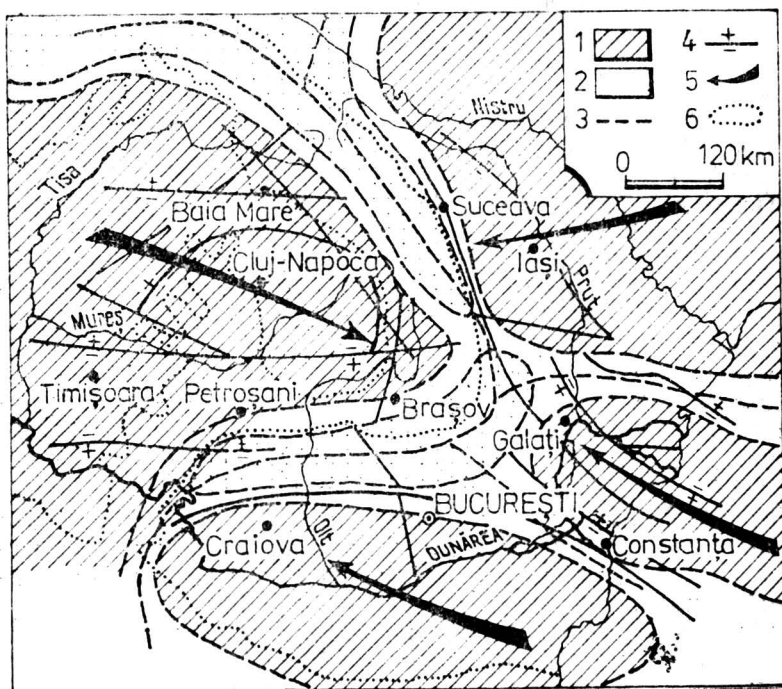


Fig. 2. — The sketch of reflected plate segments using the regional gravimetric anomaly (after St. Airinei, 1975): 1, Regional anomaly of maximum (plates); 2, regional anomaly of minimum; 3, axes of minimum; 4, field of crustal faults, 5, direction of plates and microplates movement; 6, mountain area limit.

Curvature. Another aberrant phenomenon is the presence of “warm” periods in winter in the Subcarpathian belt in comparison with the field level at outer region having very cold weather. This is explained by air-pressure evolution and foehn phenomenon. Rainfall quantities 600 mm/year in Braşov Depression, 1100 mm/year on Curvature Mountains and only 480 mm/year on Curvature Subcarpathians together with their torrential regime (80–200 mm/year in May–June) stimulate extremely active morphodynamics on river beds and hillslopes.

On such petrographic, relief and climatic conditions, the river network, run-off regime and underground waters present spatial and temporal changes over all year humid surfaces (Braşov Depression) and surfaces with seasonal water deficit (exterior Subcarpathian belt).

The natural vegetation (forests and lawns) together with soils were unrationally exploited so that they are now in different stages of degradation (more than 60% from Curvature territory are degraded surfaces). On a wide stretch of this belt there are many vegetal associations without any economic value (brambles, derived birch trees).

The geographical cross-road position and its varied resources (oil, natural-gas, salt, forests, pastures, wine-growing and fruit-growing terrains) represented the reasons for an *active geo-economic appeal* which led to a graded but strong human impact, characterised today by a rapid degradation of the natural support of human communities.

The bad-lands or "bad Buzoian land" are the expressions of environment degradation and the lack of urban settlements in Vrancea together with a weak development of communication system are the expressions of *precarious stability*.

Environment fragility on this geocritical geographical region, frequently manifested in risk phenomena (earthquakes, massive landslides, intense fluvial erosion, accelerated erosion on hillslopes, mud volcanoes) has both immediate (short time) and distant (long time) consequences.

This geocritical region has a binary spatial structure with distinct nuclei of manifestation: *Braşov Depression nucleus* with a strong critical character due to climato-hydric factors together with the human factor having massive inhabitant concentration around Braşov (200 inh./sq.km); *Vrancea land nucleus* with a critical profile due to earthquakes, morpho-dynamic, climate and population features. There are still strong socio-economic relationships between these two regional nuclei.

The fact that *The Geocritical Environmental Region of Curvature Carpathians* has been well populated since ancient times, explains why we witness today the "exhaust" of the last forms of landscape resistance to risk phenomena.

Under such circumstances there are only two alternatives: the elaboration and sustaining of a regional plan for rational exploitation, or human amplification of the critical character until *global degradation* stage which will lead to a gradual depopulation of some territories (especially in the Subcarpathians) and the growing of poverty.

#### REFERENCES

- CONSTANTINESCU, L., ENESCU, D. (1985), *Cutremurele din Vrancea, în cadru ştiinţific şi tehnologic*, Edit. Academiei, Bucureşti.
- COOKE, R. U., DOORNKAMP, J. C. (1990), *Geomorphology*, in *Environmental Management*, Clarendon Press, Oxford.
- GRUMĂZESCU, H. (1966), *Regiunea geografică şi utilizarea terenurilor*, SCGGG — Geografie, XII, 1.
- (1982), *Geografie—ecologie—geoeologie*, in *Probleme moderne de ecologie*, Edit. ştiinţifică şi enciclopedică, Bucureşti.
- ICHIM, I., RĂDOANE, M. (1987), *On the high erosion rate in the Vrancea region, Romania*, International Geomorphology, Part I, Edited by V. Gardiner, John Wiley and Sons Ltd., London.
- KELLER, E. A. (1981), *Environmental Geology*, Charles E. Merrill Publ. Co., Columbus.
- MIHĂILESCU, V. (1964), *Regiune geografică şi regiune economică*, SCGGG — Geografie, XI.
- (1970), *Geografie — ecologie, regiune geografică — ecosistem*, SCGGG — Geografie, XVII, 2.

- MIHĂILESCU, V. (1976), *In ce condiții devine mediul înconjurător obiect de studiu al geografiei*, BSSGR, IV (LXXIV).
- RITTER, C. (1859), *Die Erdkunde im Verhältnis zur Natur und zur Geschichte der Menschen*, G. Reimer, Berlin.
- ROȘU, AL. (1987), *Terra—geosistemul vieții*, Edit. științifică și enciclopedică, București.
- SOCOLESCU, M., CIOCÎRDEL, R., AIRINEI, Șt., POPESCU, Șt. (1975), *Fizica și structura scoarței terestre din România*, Edit. Tehnică, București.
- TAILLEFER, F. (1972), *Le premier colloque interdisciplinaire sur la science du paysage et ses applications, Rapport et synthèse*, Rev. Géogr. Pyrénées et du Sud-Ouest, 43.
- VISARION, M. et al. (1977), *Map of recent crustal vertical movements, scale : 1 : 1,000,000*, Inst. Geol. și Geof., București.

Received February 15, 1992

*Department of Geography  
University "Babeș-Bolyai"  
Cluj-Napoca*



# LE PROCESSUS DE SÉLECTION CHRONO-SPATIALE DES CENTRES URBAINS ÉLÉMENTAIRES DE MOLDAVIE

ALEXANDRU UNGUREANU

The chrono-spatial selection process of the elementary urban centres of Moldavia. Moldavia, region situated in the north-eastern part of Romania, is characterized, at present, by a low degree of urbanization, a low density of the urban network and, especially, by a reduced development of the elementary urban settlements, which could ensure the transition between the villages and the middle towns. This situation is a consequence of the degradation, during the second half of the 19th century and the first half of our century, of a large network of very small towns, appeared in the last stage of feudalism.

The reasons of this rarefaction of the urban phenomenon are analysed, laying stress on the evolution of the land property and of the communication lines. Not to be neglected is also the process of regional differentiation produced by the massive exploitation of some more advantageous resources (wood, minerals, a.s.o.) which took place in modern times in the Carpathians and Subcarpathians and which did not favour the areas where agriculture prevails till now.

*Mots clé* : géographie des villes, bourgade, Moldavie

La Moldavie, région située dans le nord-est de la Roumanie, est, aujourd'hui encore, caractérisée par un bas degré d'urbanisation, au-dessous du niveau national, une faible densité du réseau urbain et, surtout, par un développement anormalement réduit de l'échelon urbain élémentaire, qui devrait assurer la relation entre les villages et les villes moyennes, offrant des services, de fréquentation diurne ou hebdomadaire, dans les domaines du commerce, de l'enseignement, de l'artisanat, de la santé, du loisir, de la culture, etc.

Cette situation est la conséquence d'une évolution historique spécifique et, surtout, de la dégradation, pendant la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> s. et dans la première moitié de notre siècle, du vaste réseau de bourgades, paru dans la phase de transition du féodalisme à l'économie de marché.

Le processus de formation de ce réseau de centres élémentaires, fondés sur l'augmentation de la production agricole et sur l'apparition d'un excédent plus important de produits disponibles à l'échange, tant pour le marché interne que pour l'exportation, dans les conditions de la persistance, dans les années 1775—1864, de la domination et des privilèges des grandes propriétés, a été analysé dans une série de travaux, certains conçus dans une perspective géographique et d'autres — dans une perspective historique, comme ceux d'E. Schwarzfeld (1914), Al. Obreja (1936), V. Tufescu (1941), Gh. Ungureanu (1960) et Al. Ungureanu (1980). Au contraire, dans cet article nous nous proposons de mettre en évidence dans quelle mesure les facteurs sociaux et économiques (législation, évolution des voies de communication) ou les facteurs géographiques (le facteur spatial et les ressources naturelles) ont contribué à la sélection qui s'est produite parmi ces agglomérations.

Il faut tout d'abord souligner que le processus de sélection avait déjà commencé dans la phase active, de formation de pareilles bourgades, étant dû, essentiellement, à la distribution des grandes propriétés foncières (principal appui de ce genre d'agglomérations) et à leur intégration au réseau des villes plus anciennes. C'est de cette manière que s'explique l'échec de 39 tentatives de fondation, surtout lorsque la distance minimum de quatre heures, considérée nécessaire pour qu'une aire de convergence puisse prendre contour, conformément à la réglementation de 1842 (Ungureanu, 1960), n'a pas été respectée; des exemples à cet égard en sont : Țirgul Nou (trop proche de Țirgu Neamț). Bălăneasa (dans la proximité immédiate de la bourgade de Valea Rea), Simila (à une trop faible distance de Birlad), etc. D'autre part, dans les régions où prédominait nettement la propriété des paysans libres, comme en Vrancea ou dans la partie de l'ancien district de Cîmpulung, appartenant à la Moldavie, aucune tentative de fonder des bourgades n'a donné de résultats.

Le processus de sélection devient plus rigoureux après 1864, quand la loi rurale du temps de règne d'Alexandru I. Cuza abolit le monopole des grands propriétaires sur leurs terres et les bourgades, n'étant plus protégées par la législation, sont obligées de survivre dans les conditions de la libre concurrence, en fonction, surtout, de leur position géographique, du degré de productivité de l'agriculture pratiquée dans la zone environnante et de la qualité des voies de communication. D'après les documents statistiques et les cartes topographiques de la fin du XIX<sup>e</sup> s., l'on peut constater que les premières bourgades à entrer dans un processus de décadence ont été celles ayant dès le début une vie économique plus faible (par ex. Oancea, Damachi, Goești, Hărpășești, Țibana, Drînceni e.a.) ainsi que celles que l'orientation des chemins de fer et des chaussées nouvellement tracées a laissé complètement en dehors du trafic régional (par ex. Urdești e.a.). Au total, l'on peut apprécier que 20 centres urbains élémentaires ont perdu, dans les années 1864—1900, totalement ou partiellement, leur fonctionnalité non agricole, de sorte que, dans quelques situations, le site même de certaines de ces agglomérations s'est trouvé dissous (par ex., à Borosești, dans la vallée de la Rebricea). La construction des chemins de fer dans la proximité de certaines bourgades n'a pas toujours constitué un appui, car, quelquefois, la réduction du temps nécessaire pour accéder au marché urbain concurrençant a accéléré la décadence des petits centres (le cas de Docolina, dans la vallée du Birlad). Un effet négatif sur la plupart des bourgades a eu aussi la loi administrative de 1865, qui les a déclassé, presque toutes, dans la catégorie des communes rurales, sans tenir compte du fait qu'au niveau de développement, très bas, de la société roumaine du temps, malgré toutes leurs déficiences, les bourgades ont joué un rôle plutôt positif, stimulant l'orientation de l'économie vers la production de marchandises, réduisant les distances jusqu'aux marchés et propulsant, dans une certaine mesure, les services.

La plupart des bourgades ont résisté pourtant, dans ces nouvelles conditions, constituant un élément nécessaire, un complément de la vie rurale, dans un temps où l'industrie proprement dite n'était pas encore en état de couvrir la demande de la population pour toute une série de produits de large consommation — prêt-à-porter, chaussures, meubles, etc. C'est ainsi que l'*Enquête Industrielle* de 1901—1902 indique un état encore prospère de l'artisanat dans des bourgs comme Ștefănești (137

# ÉVOLUTION DU RÉSEAU DE CENTRES ÉLÉMENTAIRES DE POLARISATION, EN MOLDAVIE



Fig 1.

artisans), Sulița (131), Mihăileni (106), Lespezi (80), Podu Turcului (78), Murgeni (69), Rădăuți-Prut (59), Podu Iloaiei (53), Bivolari, Bucecea, Parincea, Răducăneni, Căiuți e.a., au total 22 centres locaux détenant, à ce temps-là, plus de 30 artisans. La plupart en étaient tailleurs et fourreurs, suivis des ouvriers des métaux et du bois.

En échange, l'industrie proprement dite s'est très peu développée dans les bourgades, étant considérée, d'ailleurs, par les artisans, comme un concurrent indésirable. Plutôt à caractère d'exception, l'on peut mentionner la scierie de Căiuți, les fabriques d'alcool de Bucecea et de Rădăuți-Prut, l'industrie des boissons alcooliques de Nicorești, les minoteries du Podu Iloaiei, Mihăileni, Pechea, Fălciu et Răducăneni, les petits abattoirs de Sulița, Ștefănești, Podu Iloaiei, Lespezi et Răducăneni, la verrerie de Lespezi, l'industrie du chaux et de la céramique brute de Ștefănești, la petite corderie de Murgeni e.a.

Au contraire, l'industrie développée dans la dernière partie du XIX<sup>e</sup> s. s'est orientée de préférence vers certaines agglomérations rurales des zones plus riches en matières premières, particulièrement vers l'aire carpatique et sous-carpatique de l'ouest de la Moldavie. L'industrie y a représenté une prémisses importante pour la montée d'une nouvelle génération de points nodaux locaux, comme ceux où ont été ouvertes des scieries (Tazlău, Iacobeni, Vama, Soveja, Bălțătești, Pipiig), des raffineries de pétrole (Roznov), des mines de pyrite et des carrières calcaires (Fundu Moldovei), etc. Plus rarement, de pareils noyaux d'industrialisation se sont élevés aussi dans la partie centre-est de la Moldavie, mais toujours, de préférence, dans des villages, comme les sucreries de Sascut et de Ripiceni, la fabrique d'alcool de Ghidigeni ou la distillerie de cognac de Răcăciuni. S'y ajoutent aussi quelques nœuds ferroviaires en développement, favorisés par les nouveaux trajets du chemin de fer, comme Mărășești, Verești ou Dolhasca. Bien qu'ayant pour l'instant une activité commerciale plus modeste, certains représentants de la nouvelle génération de centres locaux (par ex. Roznov) commencent à concurrencer, à côté des villes proprement dites, la vie économique des bourgades.

Dans la première partie du XX<sup>e</sup> s., jusqu'à la deuxième guerre mondiale, la décadence des bourgades s'étend à une nouvelle catégorie d'agglomérations, fait qui se reflète moins dans la dynamique de leur population totale que, surtout, dans la baisse de la population active dans le commerce et l'artisanat (Hacheillot, 1969). La concentration du capital et le développement prioritaire de Bucarest, des régions riches en pétrole, gaz et forêts ont substantiellement réduit la capacité de polarisation des petits centres des régions agricoles, surtout de ceux désavantagés par le sous-développement de l'infrastructure de communication, nombreux dans la Moldavie du centre-est. On assiste maintenant à la ruralisation d'un nouveau groupe de 12 bourgades, comme Poieni, Căiuți, Țigănași, Onișcani, Plopana, Colonești, Gloduri, Găiceana e.a., plus nombreuses dans les zones dépourvues de ressources naturelles et avec une densité exagérée des centres locaux, comme le Plateau de Birlad (Fig. 1).

C'est ainsi que le nombre des bourgades encore actives diminue encore, mais celles qui ont prouvé leur viabilité continuent de mener une vie commerciale et artisanale remarquable — Ștefănești (avec 396 petites



entreprises), Mihăileni (223), Podu Iloaiei (219), Sulița (191), Răducăneni, Bucecea et Bivolari (161 entreprises dans chacune), Ivești (158), Podu Turcului (124), Băcești (123) e.a. ; d'un certain début de concentration du capital y témoigne aussi l'apparition de quelques banques plus importantes, comme celles de Ștefănești (deux banques, ayant un actif de 21 millions de lei), Podu Iloaiei, Nicorești, Codăești, Băcești ou Podu Turcului (*Statistica societăților pe acțiuni din România, 1930*).

Parallèlement, continue la montée des nouvelles agglomérations industrielles-ferroviaires ou balnéaires de l'aire occidentale carpatique et sous-carpatique, comme Frasin (devenu le village avec la plus puissante industrie du bois), Agăș, Vicovu de Sus, Vidra, etc. Une partie des agglomérations de ce groupe accède maintenant, même à un statut urbain proprement dit — Gura Humorului, Slănic-Moldova, Solca e.a.

La deuxième guerre mondiale a eu des conséquences négatives, visibles par endroits jusqu'à nos jours, pour la plupart des bourgades. D'abord, une partie importante de la population juive a été déportée. ce qui a produit une baisse brusque du nombre d'habitants à Ivești, Băcești, Bozieni, Bucecea, Bivolari, Drăgușeni, Lespezi, Mihăileni, Sulița, Podu Turcului, Puiesti, Codăești, Ștefănești e.a. Plus tard, les combats du printemps et de l'été de 1944 ont provoqué de très grands dégâts, surtout dans la Plaine collinaire de la Jijia (à Ștefănești, Sulița, etc.), une série d'entreprises industrielles disparaissant à cette occasion (celles de Lespezi, Ripiceni, etc.).

La période d'après la deuxième guerre mondiale n'a pas été plus favorable pour les anciennes bourgades, surtout à cause de l'instauration d'une conception conformément à laquelle les petites entreprises privées ne seraient pas rentables ; le processus de concentration, déclenché par la nationalisation de 1948, a produit la fermeture de la plupart de celles-ci, quand elles n'avaient pas été détruites par la guerre. L'étatisation du commerce et la concentration de l'artisanat en coopératives a provoqué l'émigration de la plus grande partie des commerçants et des artisans juifs, résultant une visible baisse de la population de la plupart de ces agglomérations — à Mihăileni (de 4751 hab., en 1941 à 3807 hab., en 1948, et à 1120 hab., en 1956), Sulița (de 2361 hab., en 1941, à 1704 hab., en 1956), Lespezi (de 2323 hab., en 1941, à 1171 hab., en 1956), etc. Jusqu'à la fin de la sixième décennie, des bourgades comme Băcești, Puiesti, Drăgușeni, Foltești, Bîra, Bozieni, Parincea sont restées sans aucune activité économique non agricole et ont manifesté une évidente ruralisation.

Malgré tout cela, la ruralisation n'a pas été générale, certains centres, mieux situés du point de vue géographique, bénéficiant d'une convergence des voies de communication et d'aires de polarisation bien définies, ayant maintenu une partie de leurs activités commerciales et artisanales du passé, auxquelles sont venues s'ajouter des fonctions industrielles des domaines alimentaires, textile, du matériel de construction et du bois (Bucecea, Răducăneni, Fălciu, Ivești, Murgeni, Nicorești, Rădăuți-Prut, Podu Turcului e.a.), ainsi que des stations de mécanisation de l'agriculture, accompagnées d'ateliers de réparation et d'entretien (par ex., à Codăești, Podu Iloaiei, Pechea, Podu Turcului, etc.). Une certaine augmentation de la capacité de polarisation administrative, scolaire et seni-

taire s'est produite dans certains centres érigés en chefs-lieu de district, en 1950—1968 (Murgeni, Podul Turcului, Codăești e.a.) ou dans ceux où l'on a bâti de nouveaux lycées et hôpitaux (Răducăneni, Pechea, etc.). C'est ainsi que l'on peut apprécier que, sur un nombre total de 80 bourgades fondées en Moldavie à la fin du XVIII<sup>e</sup> s. et dans la première partie du XIX<sup>e</sup> s., quelques 24 centres conservent encore une certaine fonctionnalité non agricole, onze en étant arrivés même au statut urbain, obtenu soit avant soit après la deuxième guerre mondiale.

En dehors des bourgades le processus d'industrialisation extensive promu par l'Etat à partir de 1949, particulièrement spécifique à la Roumanie, a apporté un appui substantiel à un certain nombre de centres locaux situés, comme dans le passé, surtout dans les zones carpatiques et sous-carpatiques. Ceux-ci ont formé, de 1956 à 1968, la catégorie intermédiaire des « agglomérations assimilées aux villes » — Vama, Fundu Moldovei, Ostra, Iacobeni, Roznov, Tazlău e.a., catégorie qui, dans notre opinion, devrait être recrée en tant qu'échelon administratif spécifique à notre stade de développement. Paitant de cette catégorie se sont élevées, d'ailleurs, les trois villes du groupement industriel de la vallée du Trotuș — Onești, Comănești et Dărmănești —, bien que les deux dernières en aient encore conservé des réminiscences physiologiques rurales.

Dans une moindre mesure, un certain processus d'industrialisation rurale élémentaire a été introduit aussi dans quelques nouveaux centres de développement de la partie centre-est de la Moldavie (Flămânzi, Țibănești, Vlădeni, Trușești e.a.), surtout par l'implantation de certaines entreprises textiles et alimentaires, quelques-unes justifiées, alors que d'autres sont confrontées avec de sérieuses difficultés, dans le cas où elles ne sont pas liées à une base locale de matières premières.

En conclusion, il faut constater d'abord la grande variété génétique et évolutive des composantes du réseau actuel de centres élémentaires de polarisation ayant certaines perspectives d'urbanisation, ainsi que la diversité de leurs conditions de développement, surtout du point de vue de la richesse des ressources et du degré de dotation infrastructurelle du territoire convergent. La centralité naturelle devrait être obligatoirement renforcée par une amélioration substantielle de l'état du réseau des routes, surtout dans les aires particulièrement isolées (par ex. dans les Collines de la Tutova, où presque tous les noyaux non agricoles ont disparu) et même par la continuation de la construction des chemins de fer dans les secteurs où le trafic justifie de pareils investissements (l'achèvement des chemins de fer Săveni — Darabani et Flămânzi — Botoșani). La réouverture de certains points de passage vers la République de Moldova (à Oancea, Fălciu, Sculeni, Ștefănești et Rădăuți-Prut) pourrait représenter, elle aussi, une prémisses pour la reprise de la vie des relations. Mais des perspectives plus sérieuses pour le renforcement de la base de la hiérarchie urbaine résideraient, à notre avis, dans les nouvelles possibilités offertes par le redressement de la petite industrie, l'augmentation du disponible d'échange de la petite exploitation paysanne et le relèvement des revenus des masses rurales, qui puissent soutenir une plus grande diversité et un niveau supérieur des services. Dans une première étape, la puissante hausse des tarifs des transports pourrait favoriser aussi une reprise des marchés locaux situés à la moindre distance possible des aires de production agricole.

## BIBLIOGRAPHIE

- Chiriac, D. (1976), *Așezările rurale din Moldova — studiu de geografie economică*, Centr. Mult. Univ., „A. I. Cuza”, Iași.
- Georgescu, L. (1941), *Localizarea și structura industriei românești*, București.
- Grigorovitz, E. (1908), *Dicționarul geografic al Bucovinei*, București.
- Hakehillot, P. (1969), *Encyclopaedia of Jewish communities — Rumania*, t. I, Yad Vashem Martyrs' and Heroes' Remembrance Authority, Jérusalème.
- Obreja, Al. (1936), *Tirgurile din Moldova in veacul al XIX-lea — scurte considerații istorico-geografice*, Arh. Bas., Chișinău.
- Schwarzfeld, E. (1914), *Din istoria evreilor — impopularea, reimpopularea și întemeierea tirgurilor și tirgușoarelor din Moldova*, Ed. U.E.P., București.
- Tufescu, V. (1941), *Tirgușoarele din Moldova și importanța lor economică*, Bul. Soc. Reg. Rom. Geogr., LX.
- Ungureanu, Al. (1980), *Orașele din Moldova — studiu de geografie economică*, Ed. Academiei, București.
- Ungureanu, Gh. (1960), *Documente privitoare la istoria economică a României, seria A (Orașe și tirguri — Moldova)*, Dir. Gen. Arh. St., Bucurest.
- \* \* \* (1901—1902), *Ancheta industrială*, I—II, Bucurest.
- \* \* \* (1914—1915), *Dicționarul statistic al României*, I—II, Dir. St. Gen., Bucurest.
- \* \* \* (1935), *Indicatorul industriei românești*, Bucurest.
- \* \* \* (1930), *Statistica societăților pe acțiuni din România*, Bucurest.

Reçu le 16 mai 1991

Département de Géographie  
 Université „Alexandru Ioan Cuza”  
 Iași

# AREAL DISTRIBUTION OF GULLIES BY THE GRID SQUARE METHOD. CASE STUDY: SIRET AND PRUT INTERFLUVE

MARIA RĂDOANE, NICOLAE RĂDOANE

**La distribution territoriale des ravins par la méthode de la grille. Étude-cas : l'interfluve Siret — Prut.** Utilisant le fond topographique 1 : 25 000 (édition 1982), sur la surface du sol entre les rivières Siret et Prut, on a inventorié 9 184 ravins. La méthode de travail a compris la mise d'une grille avec le côté de 1 km (à l'échelle de la carte). Sur chaque feuille topographique et dans chaque carreau on a enregistré 9 variables de la géométrie et de la densité des ravins, la lithologie, l'exposition et la dimension des versants ravinés. Les données obtenues ont été utilisées pour le calcul des répartitions de fréquences et des matrices de corrélation. Les variables qui déterminent avec priorité la répartition des ravins dans le territoire étudié sont : la longueur des versants et la composition lithologique, avec l'exposition des versants, non comme un composant climatique, mais comme un résultat de la structure monoclinale du plateau.

*Key words* : gully erosion, areal distribution, correlation matrix, Moldavian plateau.

**Introduction.** The territory situated between the Siret and the Prut rivers has an area of about 25,000 sq.km. Land use dominantly for agriculture determined an increased interest for gully research, an extending phenomenon with severe consequences. Gully erosion was in attention of many researchers, but in the last 5—6 years the "Stejarul" Station's research group approached this process for the whole area. In this case, areal distribution analysis by grid square of 1 sq.km is presented. It includes a general examination of about 10,000 gullies surveyed in the tract and recorded on topographical map sheets of the 1 : 25 000 (1982 edition), 1 : 5 000, 1 : 2 000, aerial photographs and many field verifications.

The investigation was favoured by relatively uniform conditions that develop in this region, i.e. : 1) Bedrocks are weakly consolidated and belong to Sarmatian (in most cases) and to Pliocene (on the south side of the area studied). From the north to south there occur the lithological complexes of Buglovia-Basarabian (*clayey shale*), of Kersonian (*shaley clay and sands*), of Meotian (*clays and sands with layers of sands and ashes*), of Pontian and Levantine (*sands and gravels*) in the Southern extremity. The general slope of geological layers is about 5—8 m/1 000 m from NW — SE ; 2) Climatically, the whole region belongs to the temperate — continental type in which about 63 per cent of the precipitations fall in April — September interval. The hydrothermal coefficient is regarded as a climatic parameter which correlates closely with erosion. It is calculated through the formula  $HTK = (\Sigma R / \Sigma t) 10$  (where  $\Sigma R$  is the aggregate precipitation and  $\Sigma t$  is the summation of air temperatures above 10°C). Most gullies occur in regions with HTK values between 1.25 and 2.50. In the Siret — Prut interfluve, HTK values range from 1.5

in the east up to 2.5 in the north-west. This indicates a propensity for gully erosion; 3) In the last two centuries, the forested area was reduced from 75 per cent to 13 per cent. Today, agriculture is the dominant land use. Deforestation has contributed to the areas' soil erosion problems. Some 71 per cent of the interfluvium suffer from erosion and major erosion control works are in progress.

**Work method.** On each topographic sheet was placed a grid whose network has a side of 1 km at the map scale. For each case the following variables were recorded: number of gullies (N), length (L), maximum width (B) and maximum depth (H) of each gully, exposition (EXP), slope (IV), length (LV) and energy (E) of gullied hillslopes, as well as the distance from gully head at water divide (DVC). Data processing carried out with IBM PC was taken into account in the calculus of descriptive statistics and correlation matrix.

**Results.** Field inventory indicated 9,184 gullies, that is in 36 per cent of grid square (about 9,000 sq.km) there is at least a gully on each square of 1 sq.km. The hillslopes have an average gully frequency of 2–4 gullies per sq.km ranging upwards to a maximum of 20 gullies per sq. km while the gully density averages 0.1 – 1 km sq. km range upwards up to a maximum of 4 km sq. km (Fig. 1). There are two areas of high density (middle side of Jijia – Bahlui basin and, respectively, middle side of Bîrlad River basin, where the higher susceptibility of erosion occurs. This results from the following presentation of phenomenon distribution in relation with certain controlling factors of geological and morphometrical nature:

1. Related to *geological structure* and *hillslope exposition* it has been ascertained that over 50 per cent of all gullies inventoried there are on the consequent valley hillsides, respectively, NE and SV exposed hillsides. The same areas have a higher gully density. As weight for gully process concentration are NV exposed hillsides (the cuesta fronts), where in 15 per cent of the cases gullies are present. Further, 60 per cent of the gullies occur on the consequent hillsides (NE and SW exposed) made up of the Buglovan – Basarabian's clayey shales ( $L_1$ ); on the hillsides made up of sandy lithology ( $L_2, L_3, L_4$ ) there occurs a second dominant component of NW direction, that corresponds with cuesta fronts. In this case, the lithological effect undertook other factors, e.g. the slope (Fig. 2A).

2. Respecting the ratio between gully developing and *some morphometrical variables* characterising the hillslope studied, the following have been ascertained: a) maximum gully frequency is on hillslopes with 50 – 60 m energy; b) 60 per cent of the gullied hillslopes joined in a range of their slopes between 16 and 32 m/100 m, with specification that in the case of sandy lithology ( $L_2, L_3, L_4$ ) the gullying propitious slopes are above 16 m/100 m, and in the case of clayey shales ( $L_1$ ) below 16 m/100 m; irrespective of the lithology, the greater number of gullies is on hillsides of 200 – 250 m length, when these hillslopes can pass 1,000 m length; c) average distance from the water divide to the gully head is 170 m (Fig. 2 B, C, D, E).

3. As to gully geometry (length, L, depth, H and width, B) it has been ascertained that referring to the average values for the whole region ( $L = 173$  m,  $H = 3.5$  m,  $B = 12$  m), there is a differentiation imposed,

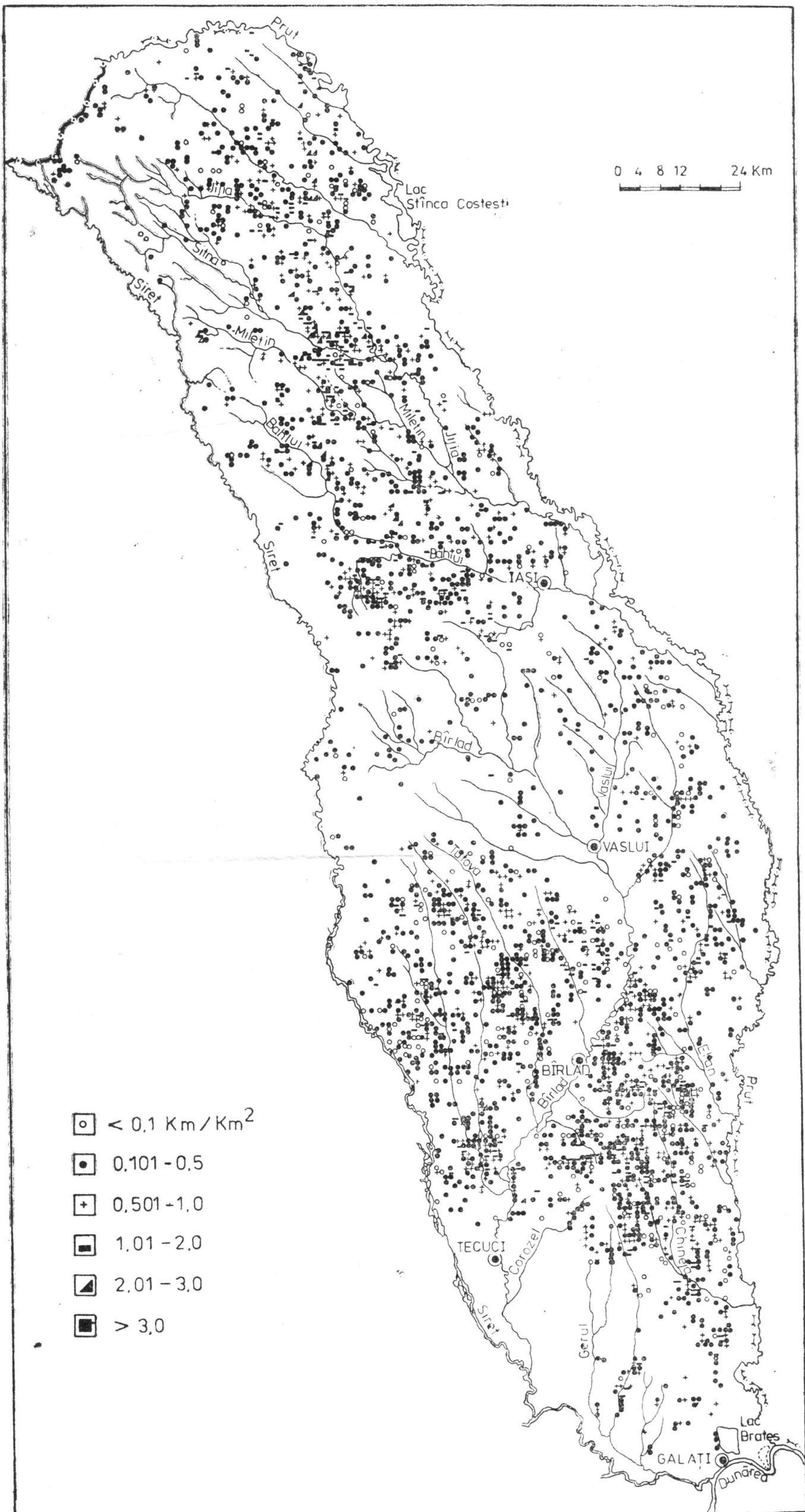
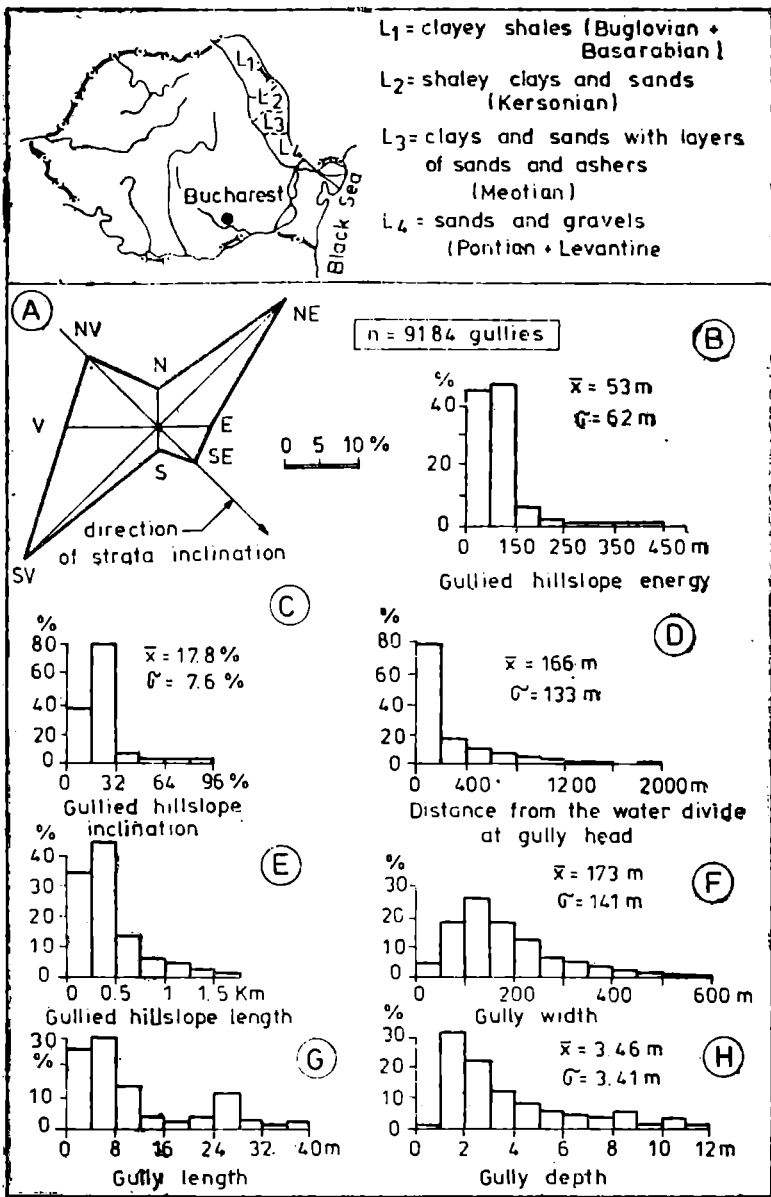


Fig. 1. — Interfluvium between the Siret and the Prut rivers. Gully density in km/sq.km.



**Fig. 2.** — Frequency of the geometrical variables related to gullies: **A**, Gully number in relation to slope orientation and direction of strata inclination; **B**, Gullied hillslope energy; **C**, Gullied hillslope inclination; **D**, Distance from the water divide at gully head; **E**, Gullied hillslope length; **F**, Gully length; **G**, Gully width; **H**, Gully depth.  
**L<sub>1</sub>**, clayey shales (Bugloviaan — Basarabian); **L<sub>2</sub>** — shaley clays and sands (Kersonian); **L<sub>3</sub>**, clays and sands with layers of sands and ashers (Meotian); **L<sub>4</sub>**, sands and gravels (Pontian and Levantine).

mainly, of lithology. For instance, the gullies are ever deeper in proportion as more sandy, lithology (from 2 m for  $L_1$ , at 3 – 4 m for  $L_2$ , at 4 – 5 m for  $L_3$  and  $L_4$ ); they are shorter and shorter in the same direction of lithology (from 170 – 180 m for  $L_1, L_2, L_3$  at 100 – 150 m for  $L_4$ ); the smaller its width the sandier the content of gullied soil (8 – 10 m for  $L_1, L_2, L_3$  and 4 – 8 for  $L_4$ ) (Fig. 2 F, G, H).

4. All analysed variables (hillslope exposition EXP, relief energy E, slope IV and length LV, then the distance from the water divide to the gully head DVC, gully depth H, width B and length L, inclusively, lithological composition G) have been processed according to matrix correlation system (each variable has been correlated apart, with the others). On this basis a typological classification has been carried out (Fig. 3). The variables that have the role of *main knots* express the heavy weight on the other range controlling variables. In this case we conclude that *hillslope length (LV)* and their *lithological composition (G)* are of first importance controlling factors of gully geometry and density in the studied region. To these two variables the *hillslope exposition (EXP)* is added, but not as a climatical component, rather as a result of monocline structure of the tableland.

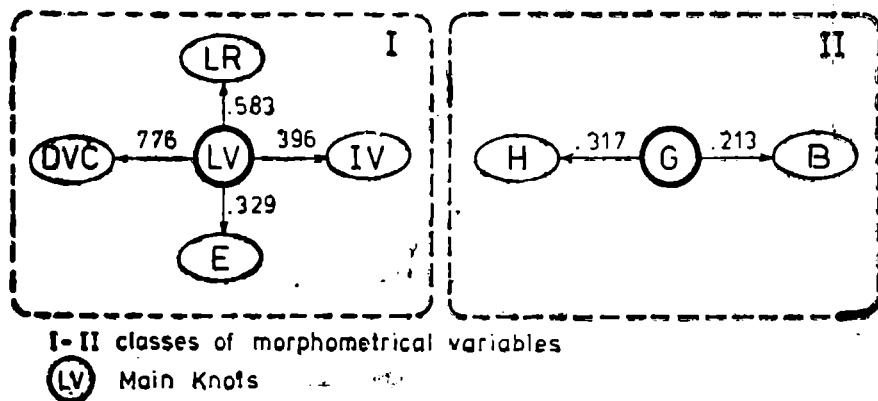


Fig. 3. — Typological classification of the controlling variables of gully geometry from Siret — Prut Interfluvium.

#### REFERENCES

- Băcăuanu, V. (1968), *Cimpia Moldovei — Studiu geomorfologic*, Ed. Academiei, București, 221 p.
- Hârjoabă, I. (1968), *Relieful Colinelor Tutovei*, Ed. Academiei, 155 p.
- Ichim, I., Mihal, Gh. (1988), *Geometria formațiunilor de adâncime și problema surselor de aluviuni*, în *Lucrările celui de al II-lea Simpozion „Proveniența și efluența aluviunilor”*, Piatra Neamț, p. 319–333.
- Rădoane, Maria, Surdeanu, V., Rădoane, N., Ichim, I. (1988), *Contribuții la studiul ravenelor din Podșul Moldovei*, în vol. *Lucrările Simpozionului „Proveniența și efluența aluviunilor” Piatra Neamț*, p. 334–374.

Received February 17, 1992

Laboratory of Geomorphology  
Research Station “Stejarul”  
Piatra Neamț



# THE BIOCLIMATE OF THE RUCĂR—BRAN CORRIDOR

ELENA TEODOREANU

**Le bioclimat du couloir Rucăr — Bran.** On essaie de présenter les principaux indicateurs climatiques et bioclimatiques qui justifient les recommandations médicales pour une cure naturiste dans la région. On présente quelques paramètres de la température (la variation moyenne diurne, les vagues (les ondes) de froid ou de chaleur pendant 24 heures, le nombre de jours d'été), de la pression (la variation moyenne diurne, la pression partielle de l'oxygène) et de quelques autres paramètres climatiques : l'insolation et la couche de neige. Les indices bioclimatiques analysés sont : l'indice de stress cutané, pulmonaire, total, les classes (ou types) de temps, le confort thermique, les bains d'air thermiques, dynamiques et hygrométriques.

On peut conclure ainsi sur les caractéristiques des bioclimats de la région : relaxant, sédatif dans les dépressions et les vallées de la partie sud et nord du couloir et tonique, stimulant, dans la partie centrale du couloir, sur la haute plate-forme de Fundata.

*Key words* : bioclimate, bioclimatic indicator, mountain corridor, Southern Carpathians

The Rucăr — Bran corridor is a region with very well individualised features, and it is worth studying from many viewpoints — geological, geographical, biogeographical, historical, ethnological, touristic, etc.

In a previous paper, I dealt with its climate and topoclimate, pointing out the tourist availabilities and potential cure benefits of the region, largely in its higher central zone (Teodoreanu, 1980, p. 155). In the present approach, I shall briefly discuss a few bioclimatic aspects propitious to a naturistic cure, because the climate here has remarkable therapeutical properties<sup>1</sup>. In some previous studies, I dwelt upon the relationship between bioclimatology and topoclimatology (Teodoreanu et al., 1978)<sup>2</sup>.

From the range of temperature variables in the corridor (mentioned in the above study), the following could be taken as simple bioclimatic indicators :

— *average daily temperature variations* are minimum in the southern and northern depressions — Cîmpulung, Rucăr, Bran, etc. — and maxi-

<sup>1</sup> The notion of *bioclimate* covers the relationship between living matter (plants, animals, man) and climate. In the opinion of physicians who prescribe climatic cures, this notion designates only the relationship between man's physio-anatomy and nature. Bridging the two outlooks — geographical and medical — would have required this study to read: *The geographical bioclimate and its medical availabilities*, or *The medical biotopoclimate of the Rucăr — Bran corridor*. But for the economy of the title and/in keeping with accepted formulations (Beçançenot, 1974; Krawczyk, 1975; Lowry, 1967; Munn, 1970, etc.) I decided upon the present wording.

<sup>2</sup> see also Elena Teodoreanu, *Elemente de biotopoclimatologie umană*, paper presented at the Geographical Institute's round table on *Retrospectives and perspectives in topoclimatology*, May 22, 1988.

mum on the platform of Fundata and on the tablelands exposed to the active circulation of the air. In the course of the year, and throughout the region, highest variations occur in winter (mostly in January and February), lowest values being recorded in summer (in June and July);

— *the waves of warm of cold air* (within 24 hrs) reveal the same thermal instability in winter (there were 38 cases when the weather cooled down and 37, when it warmed up over  $5^{\circ}\text{C}/24$  hrs in January, while in July there were only 13 and respectively 2 such instances (according to the Fundata records) over the past 20 years;

— *the number of summer days* (max. temp.  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ) indicates potential thermal comfort, which goes from 40 — 50 days/year in the marginal depressions, to 1 — 2 days on the platform of Fundata. The vertical gradient shows that the number of summer days at heights of about 1,400 m equals 0.

Another bioclimate indicator is the atmosphere pressure. It is a basic element, because of the high altitude differences in the region (800 m at the bottom of the central platform depressions and 800–1000 m between them and the crests of the surrounding mountains). This indicator acts not so much through *pressure variations from one day to the next*, which are lower in the depressions and higher in the open elevated places (see also Teodoreanu, 1990), but more especially through the *partial depletion of the oxygen pressure*, simultaneously with the total air pressure falls as the altitude rises. Between the southern and the northern extremities of the corridor, on the one hand, and the central platform and the Omul Peak, on the other, there is a total pressure difference of 100 mb and 200 mb, respectively. Since 15 percent of the total pressure value at sea level (compared to a normal 21 percent ratio) is assumed to be the average limit, lest the human body should develop adverse reactions, it means that, under normal conditions, a value of 152 mb is reached at heights of ca 2700 m. So, the region is not restrictive; beyond the above limit the human body must well adapt itself in order to survive. However, some people could be sensitive to pressure changes even below extreme limits, and develop some “mountain sickness” symptoms (headaches, sickness, muscle asthenia and especially tingling of the ears or disturbances of humoral internal pressure, which entails breathing, cardiovascular and other modifications). Such pressure changes might occur especially if the transition from one altitude level to the other takes place at a fast pace.

I wish to mention two parameters beneficial to a naturistic cure, namely high *insolation*, that is, high annual average sunshine hours (over 2000), especially in the southern part and on the central platform, a maximum insolation ratio of 0.50–0.60% from August through October, and a thick and lasting *snow layer* (120–140 days in the lower section of the corridor, 200 days on the Fundata platform and 275 days at the Omul Peak; average thickness: in January 15–20 cm at Cîmpulung and Braşov, 40 cm at Rucăr, 50–60 cm at Fundata, in February, and 70–80 cm on the crests in March–April.

Among the complex bioclimatic indicators, there is the *skin stress index* or *cold-wind stress* devised by P. A. Siple and C. P. Passel in 1945 (Beçancenot, 1974). It establishes, on the basis of temperature and wind, the stress-inducing potential (H. Selye's notion) of the climate. Taking the monthly values (with  $t \leq 33^\circ\text{C}$ , the external body temperature) of air temperature  $t$  and wind  $w$  at one o'clock at night and at noon, and writing them according to the empirical formula :

$$P = (10/\bar{w} + 10.45 - w)(33 - t)$$

and summing the diurnal and nocturnal stress values, one gets the monthly average  $P$  which stands for heat loss expressed in kcal/sqmh. Ranging these values on a  $-2$ (hypotonic) to  $+2$ (hypertonic) index scale allows estimation of the *skin stress* character of the respective month (Teodoreanu et al., 1980). Correlating the values obtained at the corridor's meteorological stations, one finds the following situation : 4 months/year (December—March) at Cimpulung and Braşov ; 8 months/year (October—May) at Fundata and 12 months/year at the Omul Peak one may experience hypertonic stress, that is the strong winds and the low temperatures felt at skin level stimulate the organism to develop a heat-loss compensation response. In the Braşov depression, there are two months/year (July—August), when temperatures are high and great atmospheric calm prevails, inducing hypotonic stress (depressant, sedative). The other months at this station (April—June and September—November), at Cimpulung station (April—November) and at Fundata station (June—September) record skin-relaxant values (Fig. 1 a).

Annual skin-stress values range from very low at the southern and northern margins of the corridor (10) to higher at Fundata and in the surrounding area (30—45) and very high on the mountain crests (90—120) (Fig. 1 b).

Computing water vapour pressure data at one o'clock at night and at noon, yields the *pulmonary stress index* (Beçancenot, 1974), which represents the real quantity of moisture coming into contact with the pulmonary mucosa of the body. J. P. Nicolas' scale ranges from a dehydrating index of  $+2$ (0—4 mb) to a hydrating index of  $-4$ (26.6—31.2 mb), the latter being the limit value for the normal functioning of the lung. Index 0, balanced state, corresponds to a value of  $H$  from 7.5 mb (tendency to dehydration or blood condensation) to 11.6 mb (tendency to hydration or dilution of the plasma). Since, in winter, water vapour pressure values are reduced because of the dry masses of air, the dehydrating stress picture is the following : five months at Cimpulung and Braşov (November—March), seven months at Fundata (October—April) and nine months at the Omul Peak (September—May). Summer months feature by a hydrating stress at Cimpulung (June—August), Braşov (June—September) and Fundata (July—August). The other months are quite balanced in point of pulmonary stress (Fig. 2 a).

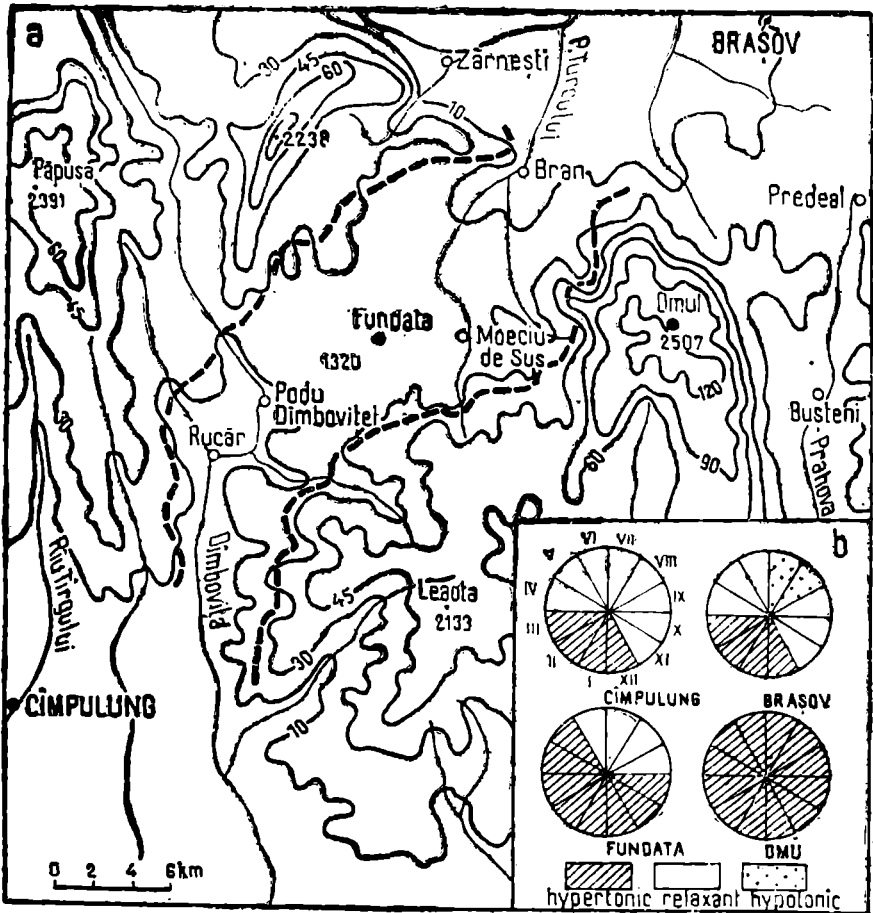


Fig. 1. — Skin stress index. *a*, Annual average index; *b*, monthly index at meteorological stations.

Computing annual water vapour pressure values (Teodoreanu et al., 1980) yields an overall index scale from 20 at the bottom of the corridor to 40 in the highest mountains (Fig. 2 b).

A summation of pulmonary and skin stress indexes yields the *total bioclimatic index* with values ranging between 40 in the southern section, 40–60 in the central and northern sections, 60–100 on the mountain slopes and 140 on the Bucegi tableland, in the Piatra Craiului and Păpușa massifs (Fig. 3).

Looking at the daily climate and stress values recorded within extreme months (January 1972, cold; August 1971, warm) and at the time of man's top activity in the open, reveals that in winter, at high

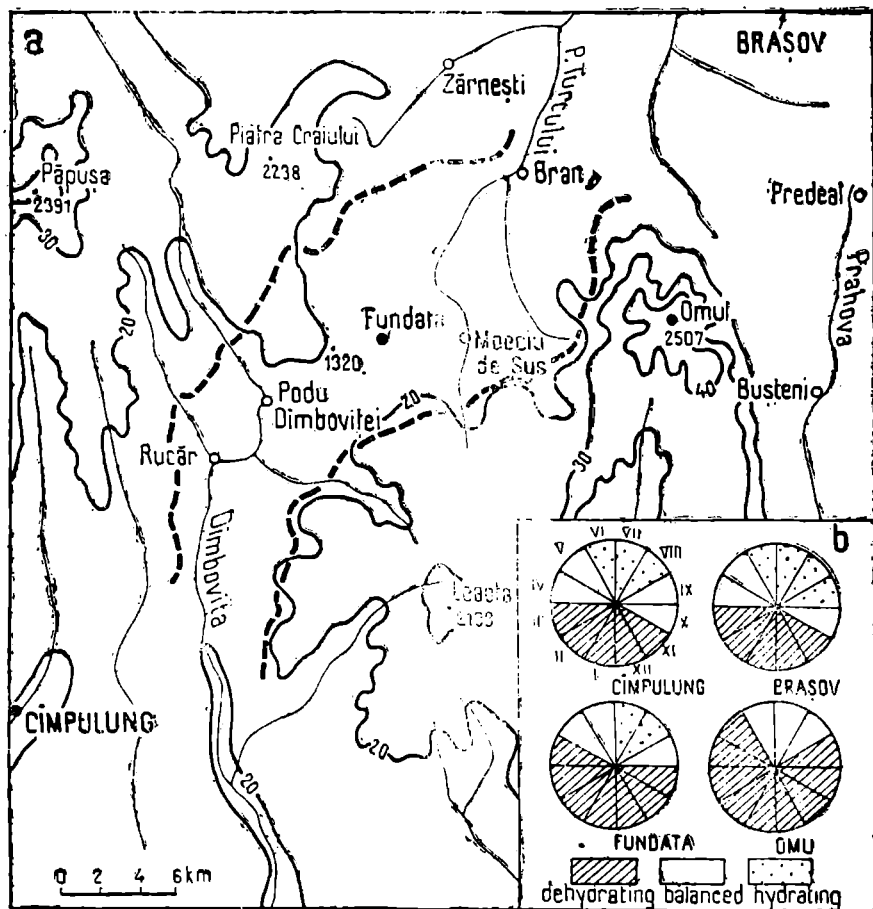


Fig. 2. — Pulmonary stress index. *a*, Annual average index; *b*, monthly index at meteorological stations.

temperature variations ( $+4^{\circ}\text{C}$   $-16^{\circ}\text{C}$ ) and numerous cold and warm waves, rare wind speeds of 0–1 m/sec, but frequently over 4 m/sec (beyond 3.5 m/sec the wind is assumed to have bioclimatic stress effects) sometimes exceeding 8–10 m/sec, the diurnal skin index shows hypertonic stress with values over 900 kcal/sq. m/h ( $> +2$ ). Changes in the stress value are visible from one day to the next (26–27 January). It is desirable to know these leaps and forecast them in order to account for meteoropathic events. The diurnal pulmonary stress is exclusively dehydrating, top values being registered with the advection of cold, dry masses of air (Fig. 4 A).

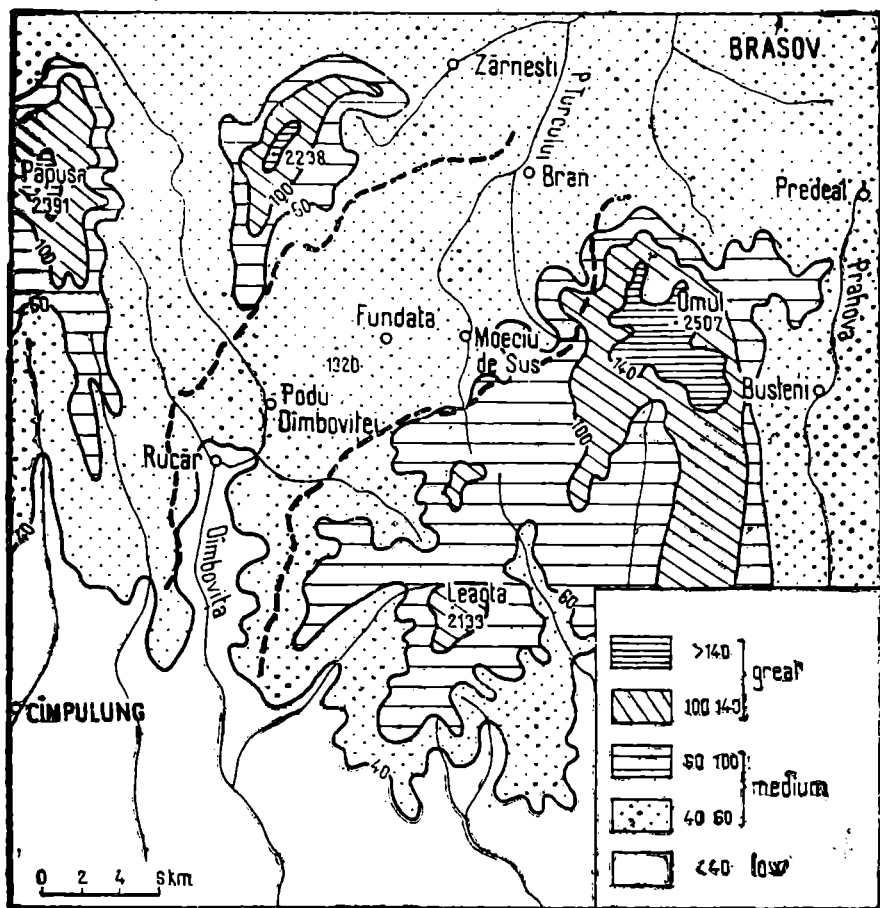


Fig. 3. — Total bioclimatic index.

As shown above, in summer, thermal variations, especially dynamic ones, are reduced ( $t = +26^{\circ}\text{C}$ ,  $12^{\circ}\text{C}$ ,  $w = 0 - 5$  m/sec in August, 1971) despite the waves of cold and warm weather succeeding one another within 24 hours. As such, skin stress values are lower and a hypotonic index below 150 kcal/sq.mh is seldom recorded. The pulmonary stress is rarely balanced, being usually hydrating, when masses of hot humid air are carried in (Fig. 4 B).

Another bioclimatic indicator, *the weather classes*, is used especially by East-European researchers (Баибакoвa et al. 1964, Тишков, 1968). It is established on the basis of daily temperature values, minimum and maximum temperatures, wind, relative humidity, nebulosity and precipitations. The weather types are divided into three large categories: frosty, with temperatures running through  $0^{\circ}\text{C}$ , and frost-free. Although

some would label it static (because it covers a fix interval of 24 hours, which does not correspond to the dynamic evolution of the masses of air), the method does allow for the estimation of winter and especially summer periods, when an air-and-sun cure can be taken in the best conditions. By establishing the degree of contrast between one class and another, one may suggest the stress-inducing character of the bioclimate in different seasons.

The weather classes, computed at Fundata for a 5-year period (1971—1975), show top occurrence frequencies for weather class XI (cold, average temp.  $-2.5^{\circ}\text{C}$  ...  $-12.4^{\circ}\text{C}$ ) and VIII (overcast, with temperatures running through  $0^{\circ}\text{C}$ ) (Fig. 5 a). The weather is very stable (50%, the same weather class), but otherwise the contrasts are great (see the diurnal skin diagram) (Fig. 5 b).

In summer, it is weather class IV that prevails — hot, cloudy in the day-time; it is not unexpected, because when calculating the helioisopleths and the nephosisopleths (Teodoreanu, 1980, p. 70) we found top insolation values not with the passage of the sun through the meridian at noon (when weather class values are taken into account), but around 10.00 a.m. After that hour, the active circulation in the corridor entails ascending convection currents and intense accumulation of clouds i.e. increased diurnal nebulosity, followed by class VII, that is, rain. Since the summation of classes II, III, IV, V represents over 60%, we could say that the cure potential during the hot period of the year is fairly good (Fig. 5 a). Although the weather is relatively stable, there are small contrasts from one day to the next (e.g. from class III, with sunshine, to class V, overcast at night, or class II, warm, etc.) (Fig. 5 b).

Another bioclimatic indicator can be followed throughout the warm period of the year: it is the *thermal comfort*, expressing the relation given by temperature  $t$ , wind  $w$  and relative humidity  $H$ , according to Misenard's formula (Krawczyk, 1975):

$$\text{TEE} = 37 - \frac{37 - t}{0.68 - 0.0014 H + \frac{1}{1.76 + 1.4w^{0.75}}} - 0.29 t \left(1 - \frac{H}{100}\right)$$

where TEE is the temperature effectively felt by the human body under different environmental climatic conditions. The thermal comfort is given by a narrow interval between  $16.8^{\circ}$  and  $20.8^{\circ}$  TEE, where under normal conditions, with light clothes on and in a position of rest, the organism neither gains nor loses warmth. Beyond that range, one has the feeling of cold or heat, fact that brings about metabolic changes in order to maintain the body's internal temperature (thermal homeostasis) constant. Computing the number of thermal comfort days at the hottest moment of the year, July, at noon (13.00 h), one finds 12—8 such days in the lower section of the corridor up to heights of 700 — 800 m, and

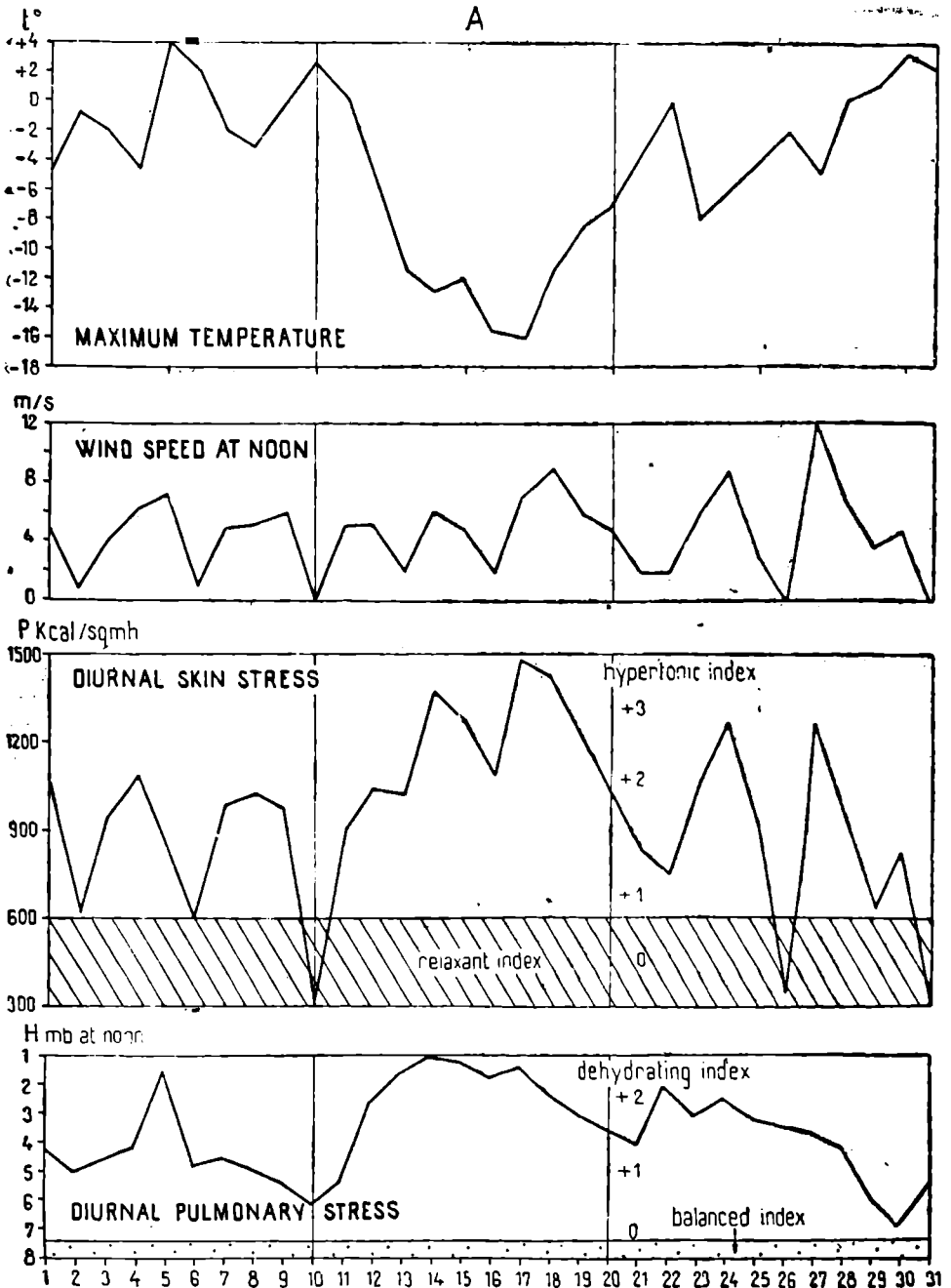
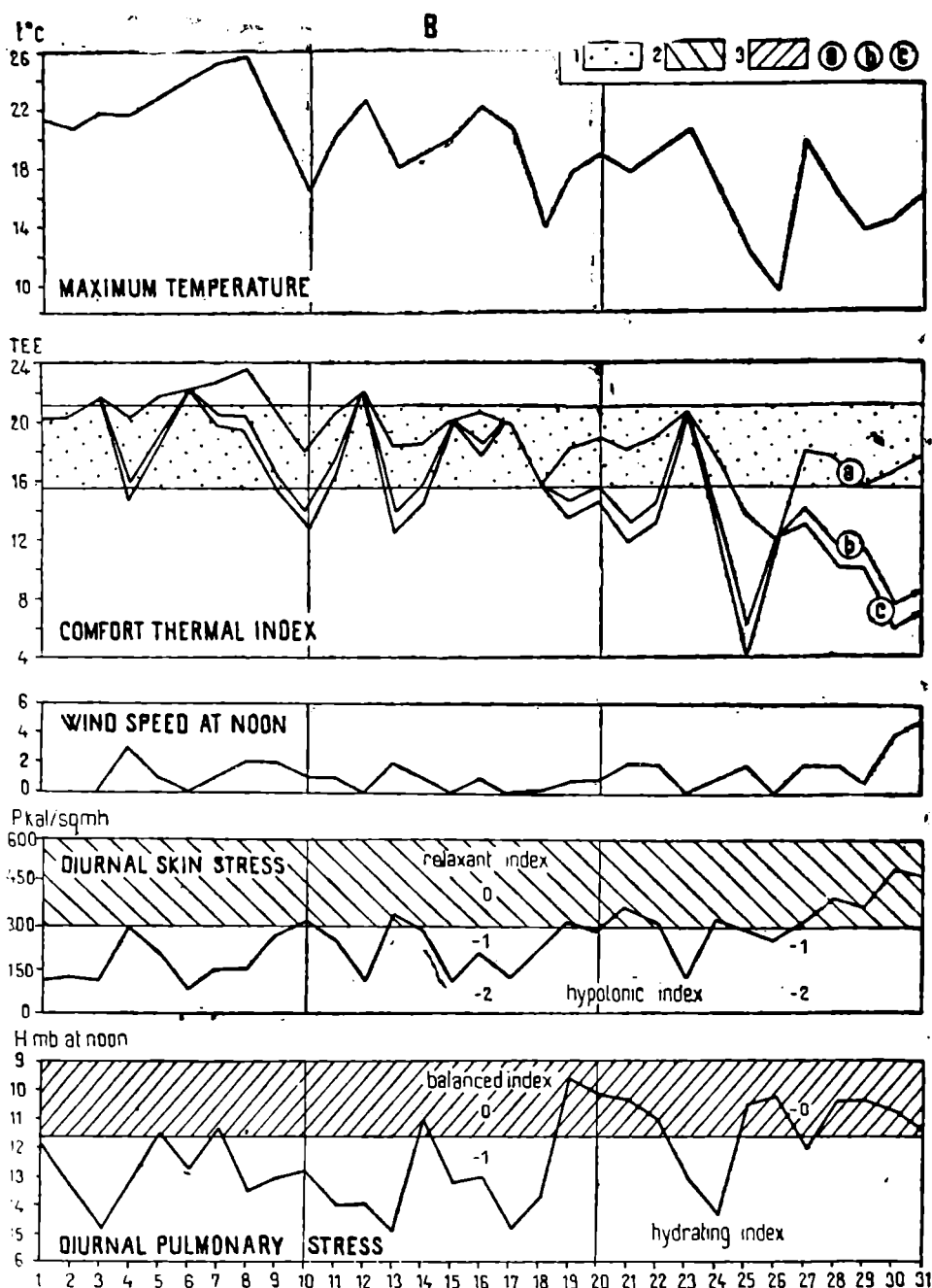


Fig. 4. — Daily variations of temperature, wind and bioclimatic indicators: A, January 1972, at noon;





**B**, August 1971, at noon. 1, Thermal comfort; 2, relaxant skin index; 3, balanced pulmonary index; a, sheltered place; b, 1.50 m; c, 10 m.

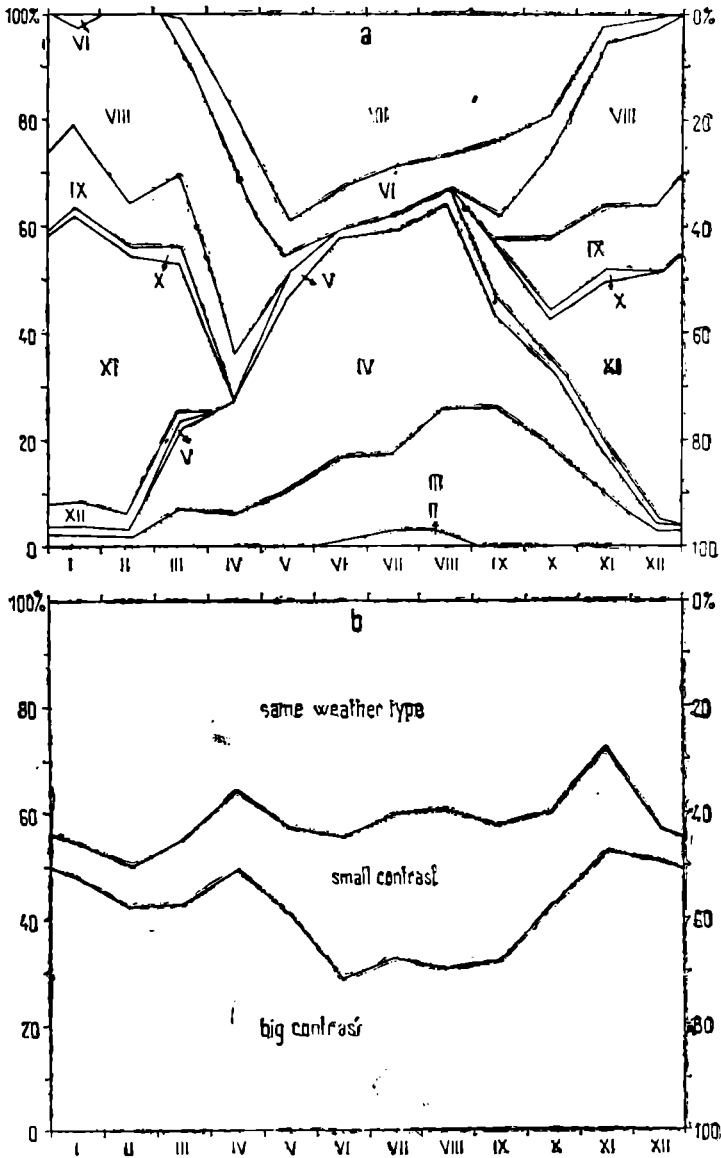


Fig. 5. — Weather classes at Fundata station (1971—1975).

*a*, Monthly distribution: Frostless: *II*, sunshine, warm and dry; *III*, sunshine, moderately warm and dry; *IV*, overcast, in the day time; *V*, sunshine, overcast at night; *VI*, overcast, without precipitations; *VII*, rainy. Weather with temperatures oscillating around  $0^{\circ}\text{C}$ : *VIII*, overcast in the day time; *IX*, sunshine. Frosty: *X*, mild frost (average daily temperature  $0^{\circ}\text{C} \dots -2.4^{\circ}\text{C}$ ); *XI*, moderate frost ( $-2.5 \dots -12.4^{\circ}\text{C}$ ); *XII*, frost ( $-12.5 \dots -22.4^{\circ}\text{C}$ ).

*b*, Monthly contrast.

8–4 days on the central platform (Fig. 6). At 1,400 m– 1,500 m there is no longer thermal comfort, and this altitude level is clearly also a limit of bioclimatic comfort. It corresponds to the upper limit of summer days and of human settlements in the Carpathian range (Teodoreanu et al., 1984).

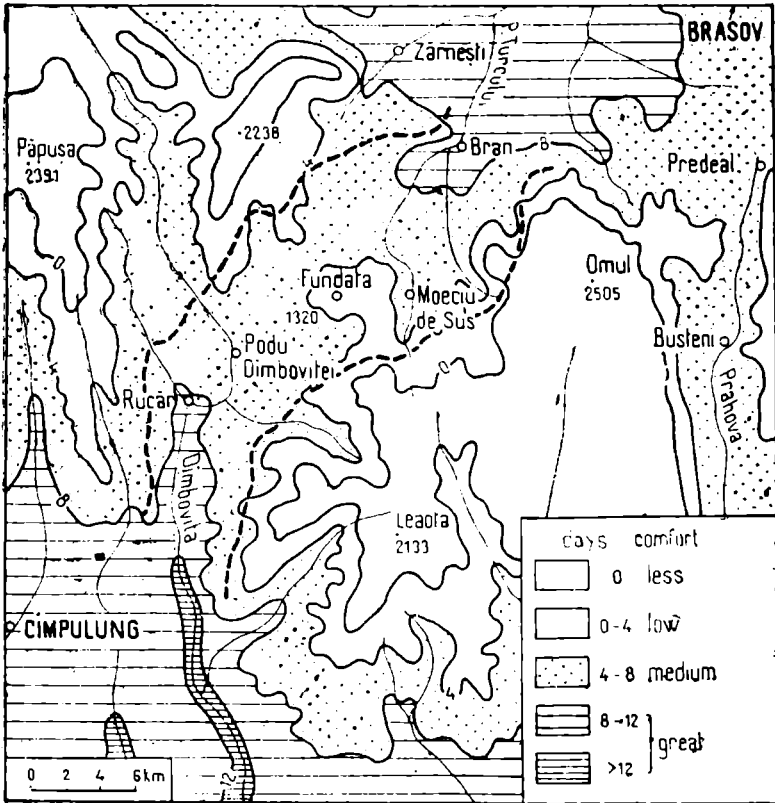


Fig. 6. — Number of thermal comfort days, July, 13.00 h.

Certainly, under special topoclimatic conditions, for example on sunny slopes, sheltered against the major air circulation, there could be some thermal comfort during summer days even at higher altitudes, particularly in the air layer adjoining the soil. Sunbathing is recommended especially in clinostatic posture at noontime.

Computing the *thermal air baths* (by the method of Mihalkov, Teodoreanu et al., 1984, p. 74) at Fundata station, during the warm period of the year<sup>3</sup>, revealed that, in windy weather, the incidence of moderately cold air baths is of 60 per cent, from May through September; in July and August, the percentage of comfortably cool air baths is 25,

<sup>3</sup> Elena Teodoreanu, *Les bains d'air en conditions spécifiques au topoclimat de montagne*, Third International Topoclimat Symposium, 1987.

while that percentage of indifferent and warm air baths is low even in July (Fig. 7 a).

Under wind-shelter conditions, the ratio of cool air baths (30% in May and 60% in August) and of indifferent air baths is growing, but the number of warm air baths remains low (Fig. 7 b).

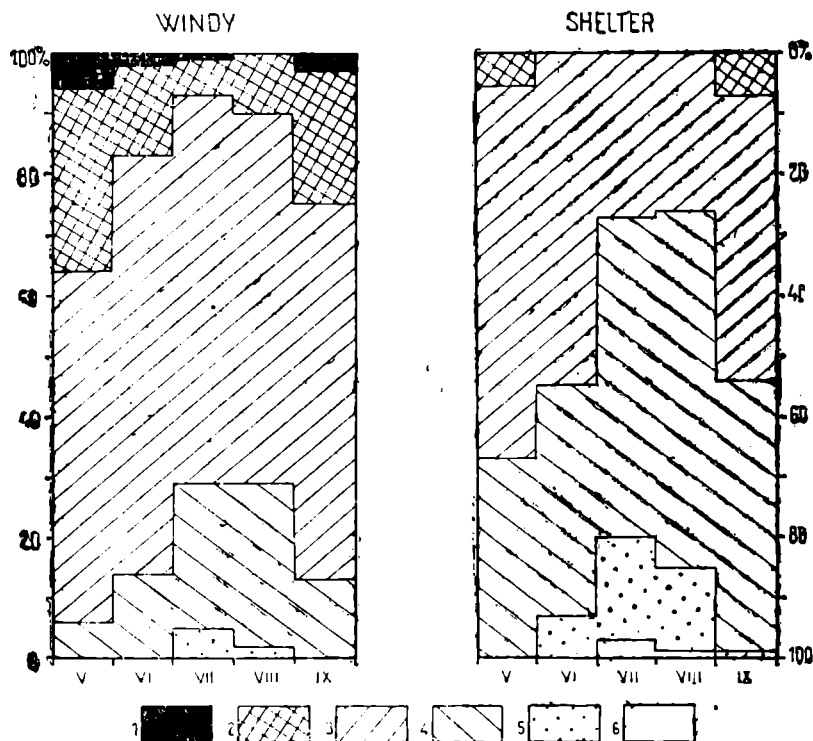


Fig. 7. — Thermal air baths at Fundata station (1971–1975), in the warm period of the year. 1, Very cold; 2, cold; 3, moderately cold; 4, cool; 5, indifferent; 6, warm.

Within the same warm period analysed above (August, 1971), calculating TEE degrees under normal conditions, at the gyrometer (10 m), at 1.5 m and in wind-sheltered places, shows maximum comfort in sheltered places, as the wind induces discomfort through cooling. While the days of atmospheric calm produce a sensation of comfort in all the three situations mentioned, the discomfort becomes more obvious the stronger the wind blows (Fig. 4 b).

In point of *air dynamics*, medium and strongly dynamic air baths (1–4 m/sec and > 4 m/sec, respectively) have the highest incidence; as far as *hygrometric* conditions are concerned, moderately moist (56%–70%) and moist (71%–85%) air baths prevail.

As a conclusion, the climate variables and the bioclimate indicators show that in the extreme south and north of the Rucăr-Bran corridor, in the Cimpulung, Rucăr, Podu Dimboviței depressions, in the valley of the Dimbovița and of its tributaries, that is, in the depressions of Mœcciu,

Fundăţica, Bran and the valley of [the Turcu and its tributaries, the bioclimate is *relaxant, sedative-indifferent or sparing*, especially in the intermediary seasons and in summer, due to a sheltered climate. Temperatures are quite moderate, but many thermal inversions occur largely during the cold period of the year and in the day-time, marked atmospheric calm, low skin and pulmonary stress values and maximum number of thermal comfort days during the warm months of the year are recorded. This bioclimate is suitable to treatment and recreation cures for the broadest categories of patients: youth, elderly and children suffering from asthenic neurosis, convalescent, or overworked individuals. As a matter of fact, this bioclimate has no contraindications.

The central platform of Fundata features by a *tonic, stimulating mountain bioclimate*, soliciting the neurovegetative and endocrine functions. Some of its characteristic features are: partially depleted oxygen pressure (ca 200 mb at Cimpulung, 160 mb at Fundata and 155 mb at the Omul Peak) which increases the number of blood cells to compensate for lack of oxygen in the blood, augmenting the blood circulation, the contraction of the heart, the air volume inhaled/min., etc. The complex of climatic factors having a thermal impact on the body, expressed by low temperature, average humidity with marked variations from moist to very moist, as well as an active air dynamics, activates the metabolism to compensate for heat losses. There is a greater quantity of solar radiation due to the more numerous hours in which the sun shines, a lower atmospheric mass and greater air purity. The B-type UV radiation has an antirachitic action, stimulating calcium fixation; at the same time, it has also an anti-bactericidal action. The skin and the pulmonary stresses register high values, the thermal comfort is low, and moist, cold, dynamic air baths prevail.

Climatic cures are indicated for young people, in particular, with benign affections, neurosis, anaemia, overworked, convalescent, suffering from incipient endocrine diseases, rachitism, growth disorders, tuberculosis of the lung and of other organs; association of a naturistic cure proper with prophylaxis through thermal training and bracing. Contraindications: cardiovascular, rheumatic and other affections. The climate on the lateral slopes, in the vicinity of the surrounding mountain crests gets rougher with the altitude and the bioclimatic stimuli become sharper. But, as altitude levels in the Rucăr-Bran corridor are not too high, and medical studies on this areas, or on the Carpathians as a whole for that matter, are missing any discussion on the mountain cure benefits is rather theoretical. The foreign special literature (Licht, 1963; Deschwanden et al., 1968; Tromp, 1974) speaks about climatic cures in the Alps, the Caucasus, the Pamir, the Andes, at heights of 2,000—3,000 m and over, therefore they have only an orientative value for future investigations of Romania's mountain resorts. The effects of an altitude cure depend on the subject's general health condition, adaptation capacity, age, cure-time, and season. The landscape, beech and fir-tree forests, the meadows (which alter some topoclimatic features), the deep valleys and their gorges, the historical monuments, the ethnographical lore, the pollution-free atmosphere contribute all toward enhancing the worth of a naturistic cure in this area.

## REFERENCES

- Beçancenot, J. P. (1974), *Premières données sur les stress bioclimatiques moyens en France* Annales géogr., 439.
- Байбакова, Е. М., Иличева, Е. М., Неврасв, Г. А., Шварев И. И. (1964), *Методика изучения и схема описания климата курортов*, Центр. научно-исследов. Инстит. курорт. и физиот., Москва.
- Бутьева, И. В. (1976), *География комфортных температур*, Природа, 9 (733).
- Deschwenden, J. von, Schram, K., Thams, J. C. (1968), *Der Mensch im Klima den Alpen*, Verlag Hans Huber, Bern u. Stuttgart.
- Erhan, Elena (1980), *Particularități ale climei în zona orașului Cimpulung Moldovenesc*, Anal. Șt. ale Univ. „Al. I. Cuza”, ser. geol. — geogr., XXVI.
- Grisollet, H., Guilmet, B., Arlery, R. (1962), *Climatologie. Méthodes et pratiques*, Ed. Gauthier-Villard, Paris, chap. *Bioclimatologie*.
- Hallhuber, M. J. (1969), *Indikationen und Kontraindikationen zur Klimatherapie im Hochgebirge*, Arch. f. Phys. Ther., 6.
- Hensel, J., Petrovič, St. (1967), *Klimatografija kúpernych a vybraných miest Slovenska*, Vydavateľstvo osveta, Bratislava.
- Krawczyk, Barbara (1975), *Bioklimat uzdrowiska Iwonicza*, Probl. bioklim. uzdrów., Praca zbiorowa, 3—4.
- Licht, S. (1964), *Medical climatology*, Elis. Licht Publish., New Haven.
- Lowry, P. W. (1967), *Weather and Life. An Introduction to Biometeorology*, Acad., Press, New York and London.
- Missenard, A. (1937), *L'homme et le climat*, Libr. Plon, Paris.
- Munn, R. E. (1970), *Biometeorological Methods*, Environmental Scient. Acad. New York, London.
- Smith, Keith (1975), *Principles of Applied Climatology*, McGraw-Hill Book Comp., London.
- Teleki, N., Munteanu, L., Stoicescu, C., Teodoreanu, Elena, Grigore, L. (1985), *Spa Treatment in Romania*, Sport—Turism Publ. House, Bucharest.
- Teodoreanu, Elena (1980), *Culoarul Rucăr — Bran. Studiu climatic și topoclimatic*, Edit. Academiei, București.
- (1981), *Bioclimatul stațiunilor ca factor terapeutic*, Min. Sănăt., Acad. de șt. medicale, IMFBRM, A XII-a ses. șt. a Acad. de Șt. Medicale, Bucharest.
  - (1987), *Климатотерапевтический потенциал румынских Карпат*, XIIIth Internat. Confer. in Carpathian Meteorology, București—Buşteni, România.
  - (1990), *A study of the diurnal variations of major meteorological elements useful to weather forecasts*, RRRG — Géogr., 34.
- Teodoreanu, Elena, Dacos, Mariana (1980), *Preliminary data on the average bioclimatic stresses in Romania*, RRRGG — Géogr., 24.
- (1983), *Thermal comfort in Romania*, RRRGG — Géogr., 27.
  - (1984), *A weather classes method for the study of climate peculiarities*, RRRGG — Géogr., 28.
- Teodoreanu, Elena, Dacos, Mariana, Voiculescu, Camelia (1978), *Topoclimatologia în sprîjinul bioclimatologiei*, SCGGG — Geogr., XXV.
- Teodoreanu, Elena, Dacos-Swoboda, Mariana, Voiculescu, Camelia, Enache, L. (1984), *Bioclima stațiunilor balneoclimatice din România*, Ed. Sport—Turism, București.
- Тишков, X. (1968), *Типное време в България*, Изд. на Българск. геогр. др. VIII (XVIII).
- Tromp, S. W. (1974), *Progress in Biometeorology*, vol. 1, Part. IA, IB, Swets et Zeitlinger B. V. Amsterdam.
- (1980), *Aspects médicaux de la biométéorologie humaine*, Spectrum Internat., 23, 4.
- Țișteu, D., Bogorodîță, Nadejda (1972), *Condițiile meteorologice ale aeroterapiei în stațiunea Predeal*, Cul. lucr. Clim. aplic., I.M.H., București.
- \* \* \* (1972), *Климат и человек*, Вопросы геогр. 89, Пад. Мысль, Москва.
  - \* \* \* (1983), *Report of meeting of experts on climate and human health*, W. M.O., Geneva.

Received January 17, 1992

Laboratory of Bioclimatology  
Institute of Physical Medicine,  
Balneoclimatology and Medical  
Rehabilitation  
București

# ASPECTS TOPOCLIMATIQUES DE LA RÉPARTITION DES ORAGES SUR LE TERRITOIRE DE LA ROUMANIE

MARIA COLETTE ILIESCU

**Topoclimatic aspects of thunderstorms' distribution over Romania's territory. Atmospheric phenomena, important within the Romanian landscape not so much due to their spectacular character but to the damages they may cause, thunderstorms are studied in point of number of days of their occurrence. Thunderstorms' distribution over Romania's territory is analysed, stressing both the major role of the relief, the Carpathians first and the Black Sea also.**

**Mots-clé :** topoclimatologie, orages, Roumanie

Fait déjà connu, la non-uniformité de la répartition territoriale des phénomènes orageux est déterminée par l'évolution de la circulation générale de l'air, ainsi que par le régime de la radiation solaire en interaction avec les conditions géographiques locales spécifiques de la Roumanie.

Les différences enregistrées dans l'activité orageuse signalée par des stations assez proches les unes des autres ne peuvent être expliquées que par les processus de la circulation à grande échelle. L'explication doit être aussi recherchée dans les particularités des conditions physico-géographiques locales qui, dans un certain intervalle de temps où les masses d'air traversent la région, favorisent ou empêchent l'apparition des courants convectifs dont la présence est obligatoire pour le développement de puissants nuages Cumulonimbus qui engendrent les phénomènes orageux.

Le nombre des jours orageux, à savoir les jours où l'on a signalé de manière audiovisuelle au moins une décharge électrique atmosphérique accompagnée de tonnerre dans la zone d'emplacement de la station, est un paramètre climatique qui met en évidence les lois de répartition territoriale du phénomène respectif.

Du point de vue pratique, connaître le nombre annuel des jours orageux est d'une grande importance, car ce n'est qu'ainsi qu'on peut prendre des mesures efficaces contre les possibles dégâts survenus dans nombre de jours de l'année. Les interventions différenciées selon des critères régionaux peuvent être faites dès le projet des objectifs ou bien au cours de leur exploitation, procédant à l'échelonnement en temps et en espace des différents travaux, ainsi que des moyens nécessaires à l'intervention dans les situations d'avaries.

Les valeurs moyennes du nombre annuel de jours orageux relèvent les caractéristiques les plus générales de la répartition de ces phénomènes en Roumanie (Fig. 1).

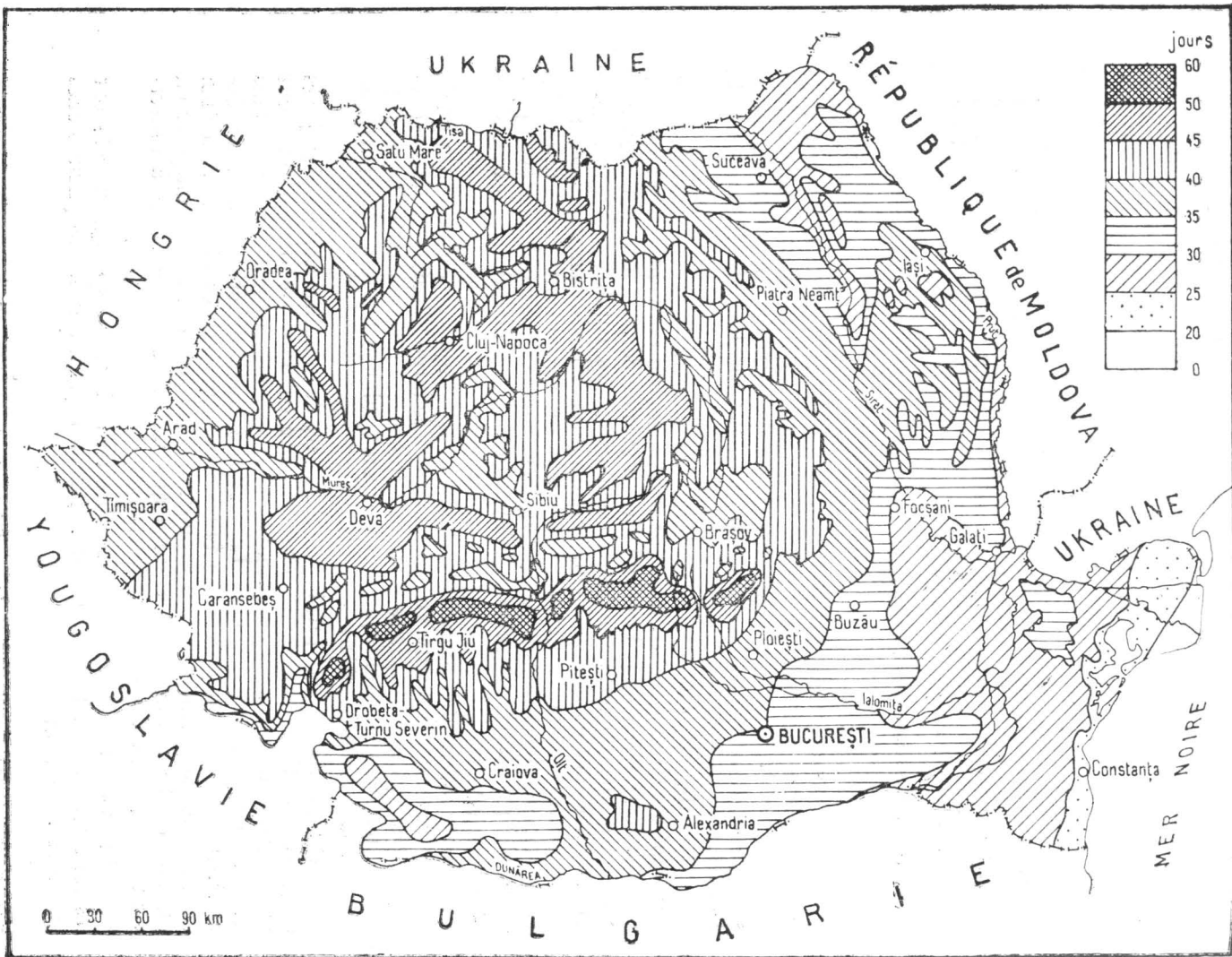


Fig. 1. — Nombre moyen annuel de jours de neige sur le territoire de la Roumanie.



Les valeurs moyennes ont été calculées à l'aide des séries de valeurs annuelles dont disposaient les stations météorologiques, pour l'intervalle 1961—1990 (intervalle où les observations ont été effectuées aussi à l'aide des compteurs électriques).

La carte met en évidence la tendance générale de diminution de la fréquence de ces phénomènes de l'ouest et du nord-ouest vers l'est et le sud-est du territoire de la Roumanie (correspondant à la circulation générale prédominante de l'atmosphère qui, en Roumanie, suit une trajectoire venant de l'ouest et à la modification progressive de l'humidité des masses d'air), ainsi que la tendance de croissance de la fréquence avec la distribution en altitude du relief (par rapport à la dynamique des masses d'air entraînées dans des mouvements ascensionnels). On remarque la fréquence élevée des journées orageuses sur les pentes ouest où il y a une circulation soutenue des masses à un prononcé degré d'instabilité, ainsi que sur les pentes sud exposées à une forte insolation.

La plus grande fréquence du nombre annuel de jours orageux est enregistrée dans les zones montagneuses et prémontagneuses où la moyenne dépasse 40—50 jours.

La tendance de croissance de l'activité orageuse avec l'altitude est dans la plupart des situations perturbée; elle reste parfois presque inaperçue dans les conditions d'un relief très fragmenté, à différentes orientations et altitudes.

Dans les Carpates Méridionales et la région collinaire sous-montagneuse de celles-ci, sur les versants sud, on enregistre un nombre plus grand de jours orageux (plus de 40—45 jours) que sur les plus hauts sommets qui dépassent 2000—2500 m (moins de 40—45 jours).

Dans les dépressions intramontagneuses le nombre des jours avec des décharges électriques est moindre (sous 40) que celui enregistré dans la région montagneuse entourante.

Dans les Collines Ouest, exposées à la circulation dominante, le nombre moyen annuel de jours orageux (plus de 40 jours) dépasse celui enregistré au-dessus des Sous-carpates de la Moldavie (plus de 35 jours), situées à l'abri aérodynamique des montagnes.

Sur les versants est, à l'abri des montagnes, on constate une diminution du nombre annuel de jours orageux. C'est ainsi que dans le couloir Alba Iulia—Turda, le nombre annuel des jours orageux diminue jusqu'à moins de 40.

Dans le Plateau de Suceava, le nombre moyen annuel de jours orageux ne dépasse pas 40, tout comme dans la plupart du Plateau Central de Moldavie.

Le nombre moyen annuel de jours orageux dépasse 35 dans la Plaine de l'Ouest, tout comme dans la zone centrale de la Plaine Roumaine, tandis que pour la plupart de la plaine du sud de l'Olténie, la zone est de la Plaine Roumaine et la Plaine de Moldavie ce nombre est inférieur à 35 jours. Dans la Plaine Pleniței, la plupart du Bărăgan et de la Dobrogea, ainsi que dans le nord-est de la Moldavie il y a moins de 30 jours orageux.

Pour la plupart du Delta du Danube ainsi que pour le littoral roumain de la mer Noire, on enregistre annuellement 35 jours orageux tout au plus.

La superficie étendue des eaux a des températures relativement réduites au cours des jours d'été, ce qui engendre des mouvements descendants de l'air, stoppant l'apparition des nuages avec un ample développement sur la verticale, générant des orages (les brises diurnes).

Le moindre nombre de jours orageux est enregistré, en moyenne, à l'extrémité est du Delta du Danube, où annuellement il y en a moins de 20.

Compte tenu du fait que le nombre annuel de jours orageux varie beaucoup d'un an à l'autre, il faudrait mentionner le fait que les valeurs du nombre annuel maximum de jours orageux, pour chaque région du pays, dépassent les valeurs annuelles moyennes de 50% au moins (plus de 45—65 jours pour l'entier territoire de la Roumanie), excepté le littoral de la mer Noire et le Delta du Danube où, annuellement, on enregistre 30—36 jours orageux tout au plus.

Dans les Carpates Occidentales et, particulièrement dans les Carpates Méridionales, on a totalisé durant une année, plus de 70—90 jours orageux.

La répartition des valeurs maximales du nombre annuel de jours orageux est semblable à celle des valeurs moyennes annuelles, la probabilité d'enregistrer des valeurs pareilles étant bien sur assez réduite.

Le nombre annuel de jours orageux présente une répartition non uniforme sur le territoire de la Roumanie et à des fins de protection contre les effets nuisibles de ces phénomènes il faut prendre en considération la variation régionale des valeurs.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Iliescu, Maria Colette (1980), *Régionalisation du territoire de la Roumanie par degrés de kéraunicité*, RRGGG — Géographie, **24**.  
 — (1988), *La fréquence des orages sur le territoire de la Roumanie*, RRGGG — Géographie, **32**.  
 — (1989), *Manifestations électriques atmosphériques sur le territoire de la Roumanie*, Ed. Academiei, București.

Reçu le 17 décembre 1991

Laboratoire de Climatologie  
 Institut National de Météorologie et de Hydrologie  
 București

# LES MOUVEMENTS NÉOTECTONIQUES ET LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE DE L'OUEST DE LA ROUMANIE

NICOLAE JOSAN

**Neotectonic movements and the stream system from the Western part of Romania.** In the latest development of the western Romanian Plain neotectonics landforms have held an important place. The fundament of Western Romanian Plain is strongly tectonised and divided into a network of faults which generate a system of blocks located at different levels of depth. The oscillation of these divisions towards isostatic equilibrium is also pointed out by the stream system evolution from the western part of Romania. Thus the orientation of the main rivers is determined by the presence of three major subsidence zones located along the Tisa river (Hungary). Besides there are a series of local subsidences which affect smaller areas of the outskirts of the basin. The space and time differences of the intensity and rhythm of subsidence movements have been stimulating elements for the primary orientation and latter development of the stream system.

**Mots-clé :** néotectonique, réseau hydrographique, Plaine du Banat et de Crişana

Les mouvements néotectoniques ont eu un rôle important dans l'évolution récente de la Plaine du Banat et de Crişana de l'ouest de la Roumanie. Aujourd'hui, on a l'intérêt d'établir des corrélations entre les mouvements verticaux et les aspects géomorphologiques déterminés par ceux-ci parallèlement aux préoccupations géophysiques et géologiques qui définissent les tendances actuelles de ces mouvements.

La structure du fondement de la Plaine de l'Ouest et les mouvements tectoniques récents de l'Ouest. Şt. Airinei (1977) a démontré que les dépôts quaternaires et levantins indiquent l'existence d'une phase tardive de la dynamique de l'orogène alpin, prolongée jusqu'au Quaternaire et accompagnée de mouvements épirogéniques importants.

Les mouvements récents de l'écorce terrestre s'intègrent dans un système qui représente l'écho de la dynamique de la croûte terrestre. M. Socolescu, R. Ciocîrdel, Şt. Airinei, M. Popescu, en 1975, démontrent eux aussi que ces mouvements qui ont eu lieu sur le territoire de la Roumanie sont provoqués par l'orogénèse alpino-carpatique et par la tendance d'équilibrer les masses de la croûte. D'ailleurs, le manque d'équilibre isostasique, qui caractérise la plupart du territoire, est prouvé par les mêmes anomalies géophysiques.

La plaine de l'Ouest est une zone « labile » de ce point de vue et sa structure géologique est favorable à ce genre de mouvements. Toutes les recherches démontrent que son fondement cristallin est fortement tectonisé, fragmenté par des champs de fractures, qui forment des blocs avec des différences de niveau entre 200 m et 3500 m en profondeur. (Fig. 1) Ces mouvements des compartiments inégalement affaissés ont eu lieu au long des systèmes de fractures datés antésénonien, post-sénonien et postsarmatien (Ivanovici et al., 1976).

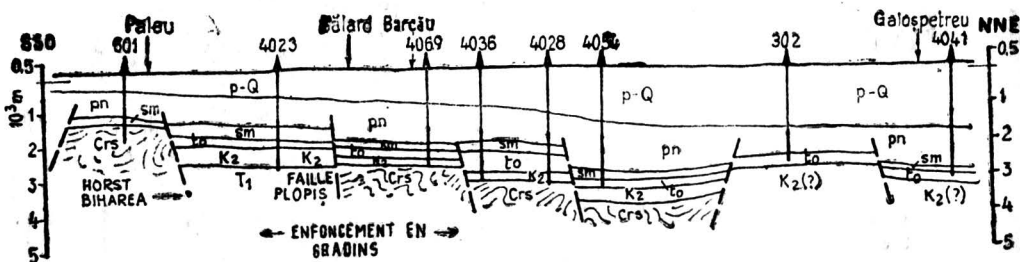


Fig. 1. — Section géologique par la Plaine de l'Ouest (d'après A. Tenu).

On peut grouper le réseau des failles qui ont compartimenté la zone en deux systèmes majeurs : un système dirigé de NNE-SSO et qui est le système principal de la région et l'autre système d'ONO—ESE avec des tendances de courbure à l'O—E.

**Les mouvements néotectoniques et le réseau hydrographique.** Le « jeu » des compartiments du fondement cristallin dans leur tendance à réaliser un équilibre isostasique reflète lui aussi la direction du réseau hydrographique de l'Ouest de la Roumanie.

Ainsi, l'orientation des principales rivières de cette région (Someș, Criș, Mureș, Timiș) est déterminée par l'existence des zones majeures de l'affaissement et par l'intensité du mouvement remplacé sur la Tisa, en Hongrie et Yougoslavie.

Il y a de plus toute une série d'aires locales d'affaissement qui influent sur les petites portions au bord du bassin, résultant à la fin d'Holocène ancien, de petites « dépressions » avant la zone de bordure.

La reconstitution des tracés primaires des cours d'eaux démontre que près des zones principales de subsidence a aussi fonctionné une série d'aires locales avec des influences marquant la direction des cours, par exemple, à Turulung, Ecedea, Marghita, Holod, Zerind, Holod, au nord et sud-ouest de Timișoara (Fig. 2). Ces zones actives de subsidence sont mises en évidence par les faits que les rivières ont sculpté des lits peu profonds d'un caractère divagant et que la diffluence est un phénomène déjà généralisé. Les cours se dissipèrent en nombreux bras qui couvrirent la plaine d'un réseau compliqué d'eaux, parmi lesquelles les plus petites se perdaient dans les dépressions marécageuses ou dans leurs propres alluvions. Les plus grands formaient des alluvions d'ordinaires, leur lits larges changeaient très souvent de direction, dépendant par l'intensité de la subsidence des zones actives voisines. Ces cours, très riches en alluvions, ont couvert la surface de la plaine où s'est formée une grande quantité de sables fins et de boue sableuse-argileuse. L'intervention anthropique a déterminé l'arrêt, du moins temporaire, du sens naturel de l'évolution par les travaux visant de canaliser et d'endiguer les cours principaux.

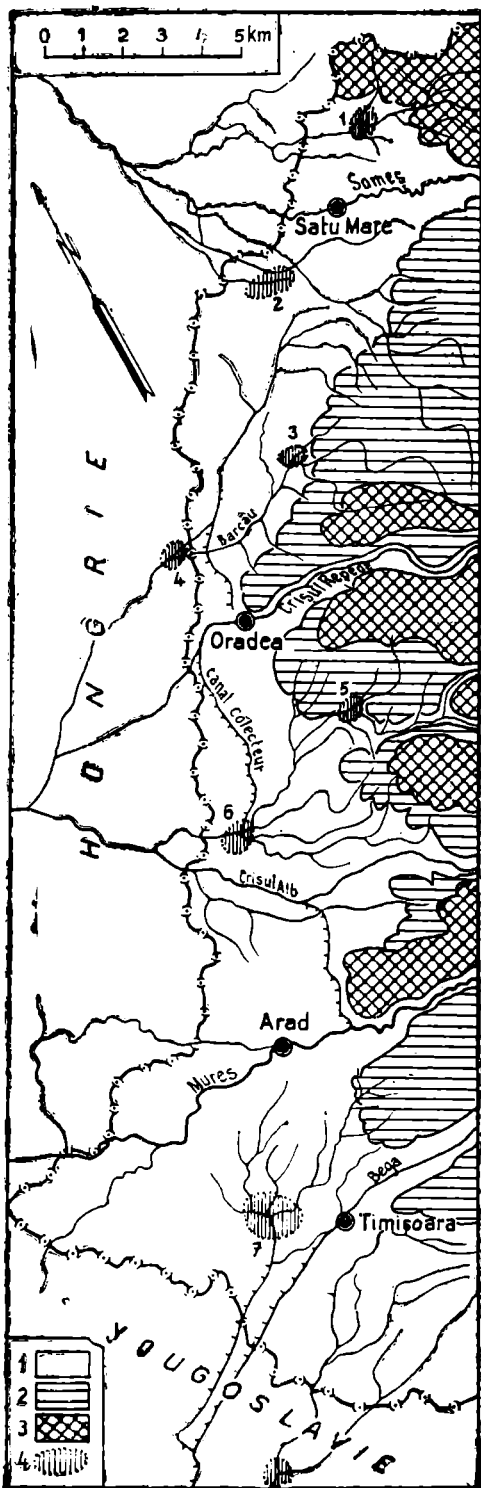
L'intensité et le rythme des mouvements de subsidence sont les éléments qui ont favorisé la réorientation permanente du réseau hydrographique. C'est ainsi qu'on peut expliquer les multiples changements

Fig. 2. — Les zones de subsidence locale :  
 1, Turulung; 2, Ecedea; 3, Marghita;  
 4, Pocsaj (Hongrie); 5, Holod; 6, Teuz;  
 7, Beregsău Mare.

des directions des cours et leur reconstitution nous offre des indices très clairs sur l'activation des zones de subsidence.

La vallée de l'Ier, qui jusqu'en Holocène constituait l'artère principale de drainage de toute les rivières du secteur du nord-ouest, même le Someș et la Tisa, c'est le cas plus typique de la Plaine de l'Ouest. Cette rivière coulait dans une ligne profonde qui composait le système majeur des failles, orienté NNE-SSO, très actif du point de vue tectonique. Les dimensions de la vallée au niveau des terrasses, l'épaisseur et la pétrographie des dépôts quaternaires constituent des arguments pour l'affirmation précédente. Dans la même période, vers la même zone de subsidence très active de la confluence de l'ancien cours de l'Ier et du Barcău, se dirigeait aussi le Crișul Repede (Fig. 3).

L'activation plus rapide d'autres zones d'affaissement a déterminé le changement de l'orientation du réseau hydrographique. Ainsi, la Tisa et le Someș ont été « attirés » par la subsidence extrêmement active de Bodrogeköz (Hongrie), vers la fin de l'Holocène inférieur. Le Crișul Repede s'est orienté vers une autre subsidence active de sa confluence avec le Barcău et les deux Criș unies. Dans ce cas, sur cette ancienne vallée de l'Ier coulait la rivière de Crasna seule, mais non pas pendant longtemps, parce que l'apparition des dépressions marginales a provoqué des changements radicaux dans la conformation du réseau hydrographique.



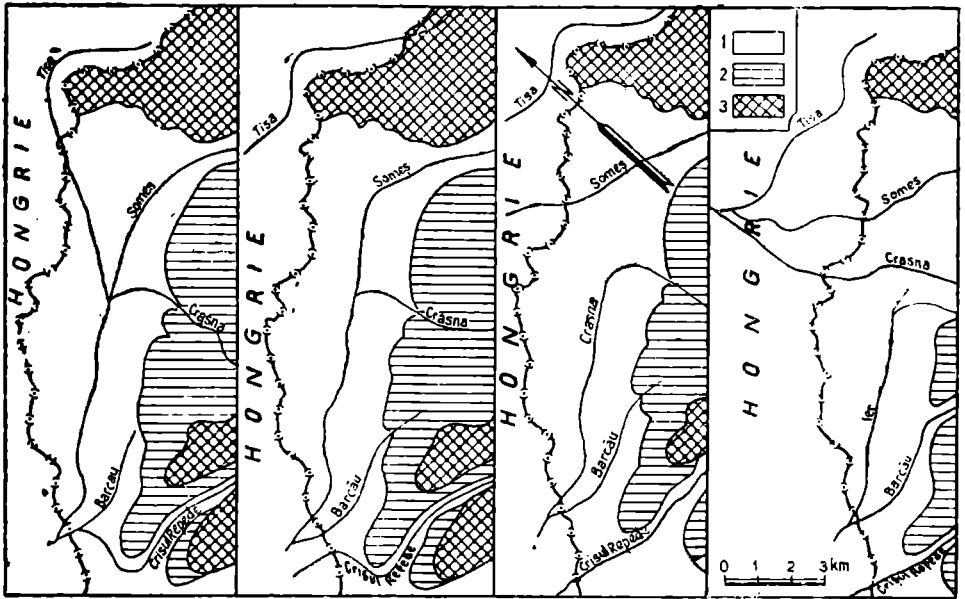


Fig. 3. — Evolution du réseau hydrographique de nord-ouest de la Roumanie.

Ainsi, l'activation ou l'accélération de la subsidence à Ecedea ont « attiré » la Crasna, qui a récemment quitté la vallée de l'Ier. Comme conséquence de l'intensification de l'affaissement au nord et au sud, la vallée de l'Ier est restée quelque peu suspendue avec une plaine alluviale inexplicablement large pour une rivière si petite que l'Ier (Fig. 4).

En même temps, d'autres zones locales de subsidence y sont apparues et celles-ci sont marquées, de nouveau, par l'orientation du réseau hydrographique, par la nature et l'épaisseur des dépôts de la plaine alluviale, par la morphologie de la région. De telles zones se trouvent à Turulung et à Marghita, avec des « concentrations » locales d'eau.

La confluence des rivières principales du bassin des Criș se superpose à une zone importante de subsidence du territoire de la Hongrie, de Szeghalom. Dans cette zone, de vastes enfoncements, d'autres aires de subsidence sont encore actives, par exemple à Holod (sur le Crișul Negru), à Zerind. Dans la figure 5 on peut voir la zone de Zerind qui est très active et vers laquelle tous les cours d'eau locaux se concentrent. La subsidence de cet espace est aussi marquée par de nombreux cours d'eau vides, des diffluences, des méandres accentués, d'attraction des rivières des bassins voisins ; c'est le cas du Teuz qui appartenait initialement au Crișul Alb.

Sur le fond général d'une zone plus vaste d'affaissement du sud-ouest du pays—La Plaine de Timiș—on peut distinguer deux zones de subsidence actives encore, situées au nord-est et au sud-ouest de Timișoara. Vers la première zone, approximativement entre Biled et Beregsău Mare, se dirigent les rivières d'entre le Mureș et le canal de Bega, et même la Bega, aujourd'hui canalisée.

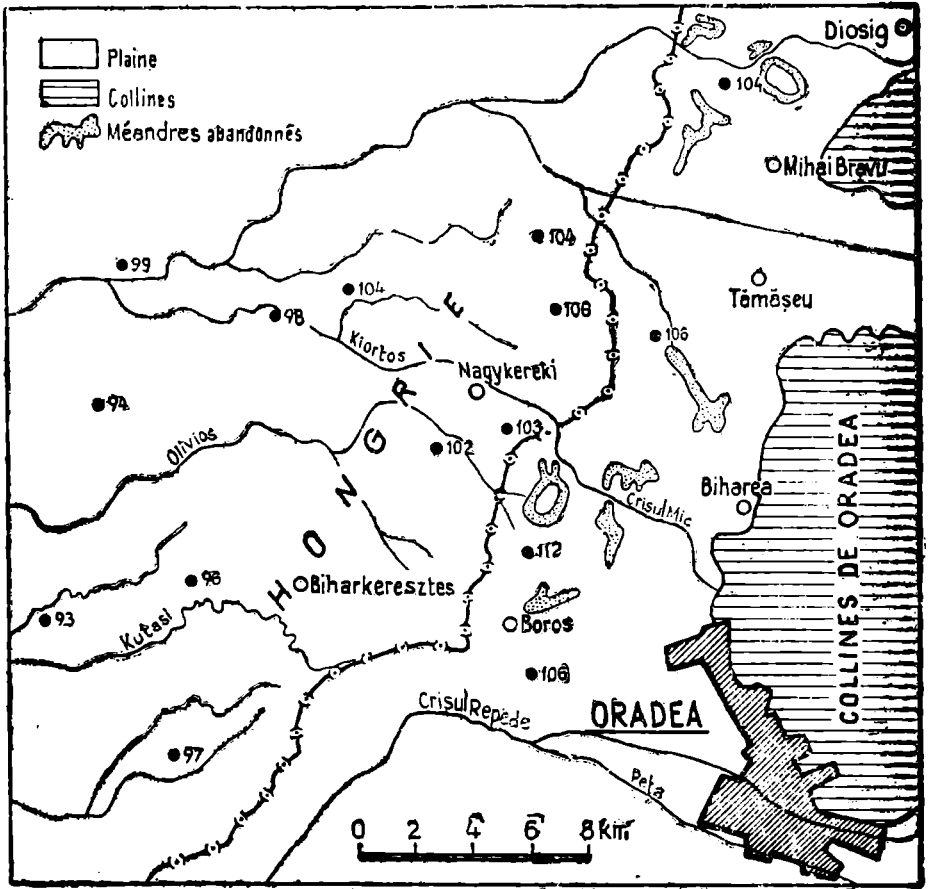


Fig. 4. — Le réseau hydrographique entre le Barcău et le Crișul Repede.

La dernière zone de subsidence locale, au sud-ouest, est mise en évidence par la confluence du Timiș avec un certain nombre de ses affluents et par de nombreuses diffluences, de méandres et de cours vidés qui marquent les modifications multiples du réseau hydrographique.

On peut conclure que le fondement de la Plaine de l'Ouest, caractérisé par la mise en compartiments des blocs inégalement enfoncés et délimités par des lignes des failles, est marqué par une tectonique active (voir le principe de l'isostasie); le fondement a eu donc un rôle important dans l'évolution de l'aspect du réseau hydrographique. À son tour, le réseau hydrographique met en relief l'existence des zones actives et les modifications spatio-temporelles de l'intensité de manifestation des mouvements.

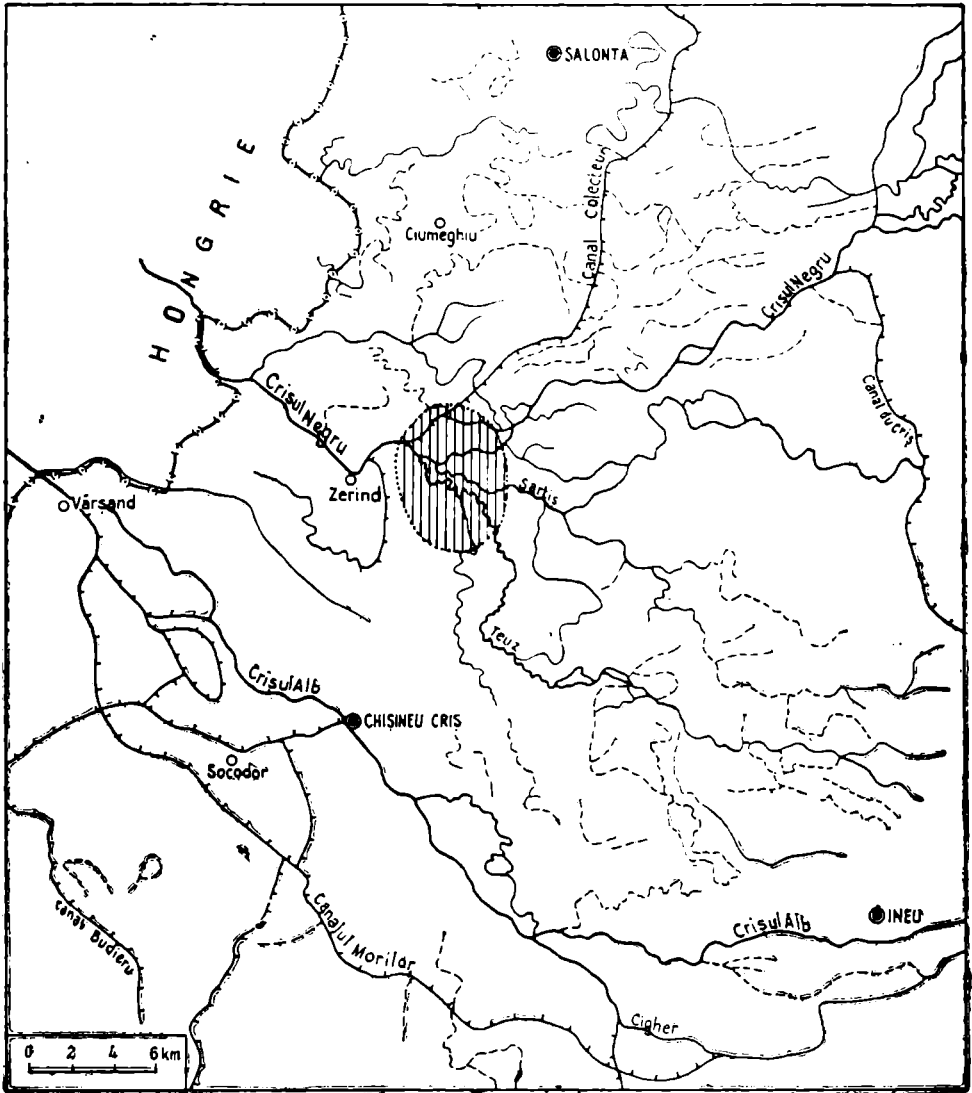


Fig. 5. — L'aspect de réseau hydrographique dans la zone de subsidence Teuz.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Airinei, Șt. (1977), *Microplăci litosferice pe teritoriul României reflectate în anomalii gravimetrice regionale*, SCGGG — Geofizică, 15.
- Benedek, Z. (1987), *Evoluția paleohidrografică a sistemului de râuri Someș—Crasna—Ier*, Lucr. Seminarului geografic „Dimitrie Cantemir”, 7, Iași.



- Bogdan A. (1957) *Cîteva considerații fizico-geografice și economico-geografice asupra Cîmpiei Ecedea*, Probl. de geogr., V.
- Botezatu, R. (1982), *Modele geofizice ale alcătuirii geologice a României*, Ed. Academiei, București.
- Socolescu, M., Airinei, Șt., Ciocîrdel, R., Popescu, M. (1975), *Fizica și structura scoarței terestre din România*, Ed. Tehnică, București.
- Țenu, A. (1981), *Zăcămintele de ape hipertermale din nord-vestul României*, Ed. Academiei, București.

Reçu le 10 décembre 1991

*Chaire de géographie  
Université d'Oradea*



# GEOECOLOGY OF AN IDEA

*FLORINA GRECU*

**Géocologie d'une idée.** Le développement impétueux des sciences ces dernières décennies a imposé une réévaluation des relations de l'homme avec l'univers et une nouvelle approche de la sphère des idées. Les biologistes comparent l'évolution de la sphère des idées à celle de la biosphère. La comparaison peut être élargie aussi dans le sens de géosphère, partie composante de la science de la Terre — la géographie. La sélection des idées dépend de certains facteurs. Selon Jacques Monod, la sélection doit opérer sur deux plans : celui de l'esprit même et celui de la performance. On a toujours recours à l'exemple de la valeur performante du sentiment, nourri le long des années, d'appartenir à une nation. Il a la capacité de sonder les groupes humains, mais il ne devrait pas être spéculé par les facteurs politiques. Le nationalisme acharné et la déconsidération du sentiment national sont également nocifs pour la définition de la personnalité humaine et, partant, pour le progrès des peuples. Les géographes roumains ont milité pour l'entente entre les peuples et se sont prononcés contre les offenses nationales. Un rôle important dans l'affirmation des nations est détenu par le folklore, par les traditions qui constituent leur fonds génétique.

Writing about an idea is tantamount to helping it survive and promoting it in time and space. The question is whether, or not, that promotion is an objective prerequisite for the development of the human societies at a given moment. The (two-sided) relationships of reciprocity between the (natural and social) environment and the idea, make one of these two components either grow, or diminish in importance at a certain moment. Here is where the geocology of an idea comes in. Its scope circumscribes the interest of the Earth science specialists, of geographers, in our particular case, and of biologists alike.

The tremendous developments recorded by science over the past few decades have brought about a re-assessment of the relationships between Man and the Universe, together with a new approach to the selection of ideas from such fields as philosophy, sociology, history, the human and the social sciences, in general. The progress of highly specialized techniques has enabled genetic biology to provide some answers to contemporary issues. For example, they use to compare the sphere of ideas with the biosphere and see what is the course of their evolution. Since geographers take the biosphere to be an integral part of the Earth science object of study, they ought to devote more time to the sphere of ideas (in the sense of geosphere), too. Therefore, ousting ideas from the sphere of geography is like having the Earth devoid of air, that is, without atmosphere. One may go further with comparisons: in either case the studies deal with Life, that is why they keep outlining the Earth within the Universe, placing Man within the biosphere. In other words, the air is a prerequisite for Life on Earth, just as ideas are a prerequisite for the existence of the human being, endowing it with meaning. Geography, perhaps more than any other science, is suitable to an inter-

disciplinary integrated systems approach because it studies the elements of the environment not in isolation, but integrated into the whole, as well. Relationships between the noosphere and the environment are not one-sided, they are by far more complex than the ecological aspects alone.

Now, what about the factors operating in the sphere of ideas? Apparently, it was Gregory Bateson, son of genetician William Bateson (1861–1926), the inventor of the term 'genetic' in science, who concocted the syntagm 'ecology of ideas'. Gregory Bateson, a professor at Santa Cruz University, California, is one of the most interesting interdisciplinary scientists of our time. He boasts a unifying, holistic outlook (see *Steps to an Ecology of Mind*, New York, 1972; *Mind and Nature: a Necessary Unity*, New York, 1979). Yet closer to our view of the 'ecology of ideas' comes Jacques Monod's formulation. In his Californian lectures at Pomona College, Monod (1910–1976) broached this topic in the year 1969 (*Le hasard et la nécessité. Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne*, 1970; see also *Hazard și necesitate*, Ed. Humanitas, București, 1991).

Monod upholds that selection should operate on two levels: on the level of the mind itself and on the level of the performance.

The performance value of an idea is given by the behavioural changes it engenders in an individual, or the group of individuals, who appropriate it. The idea capable to instill *greater cohesion, ambition, self-confidence into the human group will implicitly endow that group with greater force and capacity to expand. In this way, the idea itself will have greater changes for promotion*<sup>1</sup>.

I would like to illustrate the performance value of an idea by speaking about the feeling of national appartenance, because in my opinion, this feeling has the power to unite human groups, to instill confidence into their own force and, implicitly, to secure promotion of the idea from one generation to the next.

On the other hand, with technology being increasingly internationalized, and acquiring a global character, concerns for safeguarding ethno-cultural diversity, which is part and parcel of the national question, are gaining ground. The great many meetings and international gatherings on this topic are a genuine proof in this respect. Let us recall only the General UNESCO Conference for folklore and traditional culture safeguards (Paris, November 1989). Within this context, the feelings of national appartenance acquire broader scope and breadth, being inherent of today's preoccupations. Yet, there is no doubt that politicians keep speculating them for their own ends.

It is not my intention here to make an exhaustive analysis of the perennial character of this idea and feeling. However, some ideas should be pointed out for one to correctly grasp my approach. The feeling of belonging to various groups is supposed to have emerged as these groups came into being, but over the past two or three centuries it soared up forcefully into different forms. The phenomenon recorded tougher or milder developments in connection with the process of the formation of nations.

<sup>1</sup> Apud *Hazard și necesitate*, 1991, p. 141, București.

... The latter half of the 18th century witnessed a significant development once Gottfried Herder (1744 – 1803), put forth in his still provisional work from 1774 about another philosophy of History (*Auch eine Philosophie der Geschichte zur Bildung der Menschheit*)<sup>2</sup> the notion of *Volksgeist*, also stressing upon the value of folk poetry as an ‘archives of the peoples’, and affirming the national character of art. This notion has been subsequently exacerbated, the approach to the issue being shaped by historical conditions and the writer’s skill and intellectual abilities, some contemporary authors going as far as to consider feelings of national ethnic appurtenance ‘a prison of the mind’. Examples are many and they are also well-known; brandishing the national ‘ideology’ for extremist political ends is no longer a secret for anyone.

Here is a conclusive example. The nineteenth century, the century of nations, records the personality of Joseph-Ernest Renan (1823–1892) who, from a staunch supporter of the idea of *Volksgeist*, turned into an as fierce opponent; he would contend that this notion is ‘the most dangerous tinderbox in the modern times’.

The historical circumstances that led to the formation of the Romanian national state, in the wake of the First World War, made some great geographers, of unquestionable moral stance (Simion Mehedinți, George Vâlsan, Vintilă Mihăilescu, Ștefan Manciulea, Mihai David, Tiberiu Moraru, Ion Conea, and others) develop political geography with a view to promoting national consciousness. One of them, George Vâlsan (1895–1935), a member of the Romanian Academy, was actively involved in the historical life of Transylvania, after the Greater Union, organizing higher geographical education within the University of Cluj, where he functioned as a professor (1919–1929). A man of great sensitivity, he clearly perceived the destiny of his people; to serve the City became his profession of faith, striving, as he himself avowed, ‘to make his duty to his time’ (see Florina Grecu, *Geografia și conștiința națională*, Academica, No. 13, 1991).

Vâlsan’s views (like other Romanian geographers’, historians’, and writers’) represented a scientist’s expected response to the brutal propaganda launched by Hungarian geographers – and not by them alone – against the Romanian people. Their ‘one and only creed’ was, and still is, to work toward mistifying world public opinion, within a would-be scientific battle of ideas, into questioning the right of the Romanians. And their endeavours date back to the 18th century (I wonder, what would happen if the Arabs were to lay claims on Spain and the Turks on Bulgaria by virtue of their having ruled these territories for several hundred of years).

And yet, George Vâlsan, like other Romanian geographers, advocated ‘harmony, on the basis of mutual concessions and avoidance of national denigrations’, being convinced that “all peoples are noble-minded and deserve to live, while acknowledging the repository of their heroic or obscure deeds”.

<sup>2</sup> Cf. *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit*, Teil I–IV, Riga und Leipzig, 1785–1792.

Noteworthy, in the inter-war period, Romanian specialists pointed to a 'subconscious' form of national feeling which, failing to be monitored by science, could develop into extreme forms.

Poet and philosopher Lucian Blaga endowed the ethnic substrate with 'the force of destiny', detecting an 'ethnic fatality' impressed in the lyrical anatomy of an artist (*Etnografie și artă*, 1926). According to George Vâlsan, the 'subconscious' form is the 'soundest' form of national belonging. The formation of a national consciousness should rely on autochthonous elements. Having a knowledge of traditions and promoting them does not entitle one to stamp on a nation the label of *passéisme*, conservatism, chauvinism, or isolationism. Having a knowledge of one's own roots means a better ability to define one's own identity and project oneself *vis-à-vis* the other nations.

In Europe, perhaps more than anywhere else on Earth, the wide diversity of the folklore and of traditional cultures ought to provide for a certain degree of unity, because both the traditions and the folklore constitute the 'genetic substrate' of the nations.

Value studies, of a varied philosophical orientation, concerning the ethnic cultural substrate of the national consciousness, are solidly backed by recent research into genetic engineering. Jacques Monod's conclusion (1970) on this question reads: The cultural heritage alone is not strong enough, nor is it reliable enough to sustain the social structures. This heritage needs a '*genetic support capable to turn it into food for thought*'. *Hazard și necesitate*, 1991, p. 143., italics ours). I daresay, that the higher the tendencies toward economic and political unification, the stronger the reaction toward preserving national specificity — a self-defence instinct to maintain that which brings a people together more forcefully and more lastingly, namely, its spiritual lore.

Received January 24, 1992

*Edtura Academiei Române  
Calea Victoriei 125, 79117 București*



ISSN 0556—8099

Revue Roumaine de Géographie, Tome 36, p. 1—123, 1992, București

43 474

S.C. "UNIVERSUL" S.A. c. 3635

Lei 160 pentru persoane fizice

Lei 320 pentru persoane juridice