

ACADEMIA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

**REVUE ROUMAINE  
DE GÉOLOGIE  
GÉOPHYSIQUE  
ET GÉOGRAPHIE**

---

**GÉOGRAPHIE**

**TOME 22**

**1978, N° 1**

---

**EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA**

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

Comité de rédaction

---

**Rédacteur en chef :**

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

**Rédacteurs en chef adjoints :**

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

**Membres :**

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

**Secrétaire scientifique de rédaction :**

ȘERBAN DRAGOMIRESCU

Pour toute commande de l'étranger (fascicules ou abonnements) s'adresser à 70116 — ILEXIM, Département d'exportation-importation (Presse), Boîte postale 136-137, télex 11226, Calea Griviței 64—66, București 12, Roumanie. Le prix d'un abonnement est de 18 \$ par an. Les manuscrits, les livres et les revues proposés en échange, ainsi que toute correspondance seront adressés à la rédaction.

INSTITUTUL DE GEOGRAFIE  
Str. Dimitrie Racoviță 12  
R — 70307 București 20  
sectorul 3  
ROMÂNIA  
tel. 16 68 80

EDITURA ACADEMIEI  
REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA  
Calea Victoriei 125  
R — 71021 București  
ROMÂNIA  
tel. 50 76 80

# Sommaire

## Etudes et communications

LUCIAN BADEA, Le développement de la pensée géographique roumaine et la connaissance physico-géographique du territoire / <i>Development of Romanian geographical thought and physico-geographical knowledge of the territory</i> . . . . .	3
AL. SAVU, Remarques sur le rôle des pas des Carpates du Sud-Est dans la vie du peuple roumain / <i>Beiträge zur Rolle der Pässe aus den Süd-Ost Karpaten im Leben des Rumänischen Volkes</i> . . . . .	9
VICTOR TUFESCU, Les villages dispersés de montagne en présence de la systématisation / <i>Scattered mountain villages facing planning works</i> . . . . .	17
ION MAC, Aspects de morphologie structurale dans la Dépression de Transylvanie / <i>Aspects of structural morphology in the Transilvanian Depression</i> . . . . .	25
GHEORGHE POP, IOAN FĂRCAȘ, The radiative-climatic potential of the geosystem of the levelled-surfaces in the Gilău Mountains (The Apuseni Mountains) / <i>Das klimatische Strahlungspotential des Geosystems der Verebnungsflächen in den Gilău-Bergen (Apuseni Gebirge)</i> . . . . .	37
NICOLAE ION-BORDEI, ECATERINA ION-BORDEI, SABINA ILIE, Mesoscale analysis of a posterior cyclonic sector by means of meteorologic radar in the conditions of the Romanian relief / <i>Analyse à mésoéchelle et à l'aide du radar météorologique de l'évolution d'un secteur cyclonique postérieur dans les conditions du relief de la Roumanie</i> . . . . .	43
OCTAVIA BOGDAN, Les contrastes thermiques de l'air dans la plaine du Bărăgan — important indicateur du degré de continentalisme / <i>Тепловые контрасты воздуха в Бărăгане — важный показатель степени континентализма</i> . . . . .	55
VALER TRUFAȘ, OCTAVIAN ȘELARIU, CONSTANȚA TRUFAȘ, Some remarks on the chemism of the Black Sea waters in the Romanian littoral zone / <i>Quelques considérations sur le chimisme des eaux de la mer Noire dans la zone du littoral roumain</i> . . . . .	69
BERNARD BARBIER, Le tourisme et ses problèmes en Camargue / <i>Turismul și problemele sale în Camargue</i> . . . . .	79
MHAI GEANANA, Contributions concernant l'influence du substrat lithologique et du sol sur la limite supérieure de la forêt dans les Monts Retezat / <i>Beiträge zur Kenntnis des Einflusses des lithologischen Substrats und des Bodens auf die obere Waldgrenze im Retezat-Gebirge</i> . . . . .	83
GIL IACOB, Aspects géographiques de la mise en valeur du potentiel économique des monts Ignis — Gutii (Carpates Orientales) / <i>Geographical aspects of the economic potential of the Ignis — Gutii Mountains</i> . . . . .	95
OVIDIU TOMA, Geographical profiles through the Birău Corridor / <i>Geographische Profile durch den Birău-Korridor</i> . . . . .	107
VICTOR DUMITRESCU, Des cosmophotographies aux cartes thématiques / <i>From space photographs to thematic maps</i> . . . . .	113

## Discussions

<b>VINTILĂ MIHĂILESCU</b> , L'évolution des critères dans l'individualisation et les subdivisions des Carpates Orientales / <i>Criteria for individualizing and dividing the Eastern Carpathians. A historical overview</i> . . . . .	129
<b>OCTAVIAN MÎNDRUȚ</b> , Research, results and present problems of the teaching of geography in Romanian schools / <i>Recherches, résultats et problèmes actuels de l'enseignement de la géographie dans l'école roumaine</i> . . . . .	139

## Notes

<b>I. GUGIUMAN</b> , Contribution à la connaissance géographique du vignoble de Cotnari / <i>Contribution to the knowledge of the Cotnari vineyard</i> . . . . .	145
<b>MARIA ILIESCU</b> , Some contributions to the study of the diurnal duration of thunderstorms in the Romanian Carpathians / <i>Contributions à l'étude de la durée diurne des orages dans les Carpates roumaines</i> . . . . .	153
<b>MIRCEA BUZA</b> , Reliefeigentümlichkeiten und anthropische Umweltveränderungen in Cindrel-Gebirge / <i>Les particularités du relief et la modification anthropique de l'environnement dans les monts de Cindrel</i> . . . . .	161

## La vie scientifique géographique

Quatrième colloque national de géographie du tourisme ( <i>L. Badea</i> ). . . . .	167
Session scientifique à la station de recherches biologiques, géologiques et géographiques « Stejarul »—Pingărași ( <i>L. B.</i> ). . . . .	169

## Comptes rendus

<b>VINTILĂ MIHĂILESCU</b> , Elemente de morfogeografie (geografia reliefului) teoretică regională (Elements of theoretical regional morphogeography (geography of the relief)) ( <i>Tiberiu Morariu</i> ) . . . . .	171
<b>M. BLEAHU, VL. BRĂDESCU, FL. MARINESCU</b> , Rezervațiile naturale geologice din România (Romania's natural geological reserves) ( <i>Madeleine Alexandru</i> ) . . . . .	172
<b>ION POPESCU ARGEȘEL</b> , Munții Trăscăului. Studiu geomorfologic (The Trăscău Mountains. A geomorphological study) ( <i>Alexandru Savu</i> ) . . . . .	173
<b>N. FLOREA</b> , Geochimia și valorificarea apelor din Cimpia Română de nord-est (Die Geochemie und die Verwertung der Gewässer aus dem nord-östlichen Teil der Rumänischen Tiefebene) ( <i>Basarab Driga</i> ) . . . . .	174
<b>ANA CONEA, IRINA VINTILĂ, ANDREI CANARACHE</b> , Dicționar de știința solului cu termeni corespondenți în limbile franceză, germană, engleză, rusă (Wörterbuch der Bodenkunde mit entsprechenden Ausdrücken im Französischen, Deutschen, Englischen, Russischen) ( <i>Mircea Buza</i> ) . . . . .	175





**VINTILĂ MIHĂILESCU**

**19 april 1890 — 27 mai 1978**



# LE DÉVELOPPEMENT DE LA PENSÉE GÉOGRAPHIQUE ROUMAINE ET LA CONNAISSANCE PHYSICO-GÉOGRAPHIQUE DU TERRITOIRE

LUCIAN BADEA

**Development of Romanian geographical thought and physico-geographical knowledge of the territory.** Development of a modern Romanian geographical thought by the end of the 19th century, signified first, replacement of the static and statistical knowledge of the physico-geographical factors (limited to successions of names and sometimes incoherent data), by a global approach to the physico-geographical complex, the tendency of emphasizing the relations between the four covers being manifest. The influence of the foreign geographical schools (especially the German and the French ones) attended by the first Romanian geographers, is quite obvious, but that cannot be confused for the direct assimilation of the conceptions and theories of the time, which were adapted to the conditions and research necessities of Romania, a country situated at the crossroad of three big European regions, in which basic Carpathian and Danubian characters prevailed. That is why, from the geographical point of view (and from others as well), Romania's territory is almost equally Carpathian and Danubian, which has come to be synonymous for this territory as early as the general characteristics of the Romanian land have been established. After the early general knowledge, supplimented also by detailed regional descriptions (when the investigation of the relief and vegetation, less dependent on exquisite equipment prevailed), there followed in the thirties a period of diversifying and deepening of the analysis of the components of the physical environment ever so closely related to practical necessities, but here is the danger of slipping into allied research areas and neglecting the own field of geography. The accumulation of data, especially through diversified regional analysis, has offered lately the opportunity for new, more complete and more complex approaches to general problems. Knowledge of the territory within a geosystemic outlook has become a possibility and, at the same time, an imperative necessity in order to ensure not only rational utilisation but also environment protection, increasingly threatened by the accelerated development of man's activity.

Il fallut arriver à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et au début du XX<sup>e</sup>, pour parler d'une pensée géographique moderne en Roumanie, pensée constituée alors dans ses grandes lignes, et pour se permettre l'affirmation qu'une voie nouvelle s'est ouverte dans le développement diversifié des disciplines géographiques. C'est à ce moment-là, situé aux limites des deux siècles (lorsqu'il n'y avait pas encore, à l'Université, une chaire de géographie; elle allait être créée dès la première année du XX<sup>e</sup> siècle, avec la nomination de Simion Mehedinți comme titulaire), que l'on peut saisir le procès par lequel la connaissance statique et statistique de la multitude d'objets se trouvant sur tel territoire (délimité naturellement ou bien politiquement) est remplacée par la connaissance de la réalité terrestre — considérée comme un ensemble solidaire des relations entre les masses des quatre enveloppes, selon la définition de S. Mehedinți —, tant au point de vue de leur répartition spatiale qu'à celui de leur dynamique dans le temps. C'est alors que l'on se décide à rejeter la connaissance géographique dominée par les enregistrements encyclopédiques et bornée à la liste de noms et de données (la plupart des fois, c'étaient des incohérences), en faveur de la connaissance du complexe territorial physico-géographique, et dans l'intention de déchiffrer et de mettre en évidence les relations et la modalité du conditionnement réciproque des éléments appartenant aux quatre enveloppes.

Les 10 ou 15 années qui ouvrent le XX<sup>e</sup> siècle représentent une période plutôt brève, où cependant l'effervescence scientifique est intense et les nouvelles conceptions qui allaient rebondir et dominer l'entier développement de la géographie physique roumaine pendant les décennies suivantes sont définitivement établies. La formation de l'esprit des premiers géographes roumains, qui repensent leur discipline en penseurs originaux, dans les écoles géographiques européennes de grande tradition — notamment les écoles française et allemande —, ainsi que la participation directe de quelques géographes de l'étranger (affectionnées au peuple roumain) à l'investigation du territoire, ont exercé une influence immédiate sur l'esprit dans lequel on venait de frayer la voie nouvelle à l'école géographique roumaine naissante. Mais cette influence — évidemment, puissante — ne pourrait être interprétée comme (ou confondue avec) une assimilation directe ou bien encore une transmission irréfléchie des conceptions et des théories répandues dans ces écoles à l'époque respective. Il s'agit, avant tout, d'une adaptation de ces théories et conceptions aux nécessités d'étude et aux conditions du territoire de la Roumanie, situé à l'interférence de trois grandes régions du continent européen, ayant néanmoins des caractères fondamentalement carpatiques et danubiens. Cela parce que, géographiquement (ainsi qu'à beaucoup d'autres points de vue), le territoire de la Roumanie, est, par sa position, ses caractères et ses fonctions primordialement carpatique et ensuite danubien. C'est une définition devenue un quasi-axiome dès le premier instant où l'on a déterminé les traits principaux de la terre roumaine, à l'époque où la pensée géographique roumaine allait prendre corps, la définition qui devait retenir l'intérêt de tous ceux qui s'étaient donné pour tâche la connaissance physique du territoire.

En appliquant la conception exigeant une connaissance d'ensemble et unitaire du bien d'interférence des enveloppes de la terre, vues à travers le prisme de leurs relations (bien qui, plus tard, allait être nommé *complexe géographique, sphère géographique, géosphère*), l'on a du même coup ouvert la voie théorique et méthodologique qui suivront les démarches destinées à prouver et à mettre en évidence l'unité et l'individualité carpatique et danubienne de la terre roumaine, non pas sous le signe de son uniformité invariable, mais — au contraire — par une diversité marquée des gradins orographiques — montagnes, collines, plateaux et plaines — ordonnées d'une façon concentrique. Il s'agit de cette diversité régionale et locale qui, depuis toujours, a rendu ce territoire carpatique intensément utilisable et profondément œcuménique.

Les précisions théoriques du début et les ébauches initiales de l'ensemble ont été accompagnées par (ou plutôt elles ont stimulé) les recherches régionales matérialisées dans des ouvrages dont plusieurs, de caractère monographique, devaient rester, jusqu'à présent, des ouvrages capitaux pour la connaissance des régions étudiées (Les Alpes de la Transylvanie, la plaine Roumaine).

Pendant les décennies suivantes, les investigations physico-géographiques faites dans l'esprit des principes déjà formulés deviennent toujours plus amples, tandis que la tendance à la diversification et à la spécialisation des recherches, ainsi qu'à l'accumulation des connaissances respec-

tives se manifeste d'une manière de plus en plus évidente. On met toujours l'accent notamment sur l'investigation du relief et de la végétation (on s'intéresse moins au climat et aux eaux), c'est-à-dire sur les côtés du milieu physique dont on pouvait saisir les particularités sur le terrain, directement et en tout temps, particularités qui n'exigeaient pas expressément une recherche instrumentale bien organisée dans le territoire et une suite ininterrompue de travaux s'étendant, au moins, sur plusieurs dizaines d'années. De plus, il faut tenir compte du fait que, suivant les préoccupations ayant dominé chez les précurseurs, une vraie tradition géomorphologique et biogéographique (et moins climatologique) s'était déjà constituée, et du fait que les chercheurs ne négligeaient pas, non plus, d'établir la liaison avec la connaissance géologique du territoire. C'est pourquoi il est nécessaire de rappeler que les travaux des géologues antérieurs, remplis en large mesure de données concernant les traits du relief, avaient contribué substantiellement à stimuler la connaissance géomorphologique du territoire, ce qui avait eu une influence favorable sur le développement de cette branche.

Vers la cinquième décennie, l'école géographique roumaine venait de raffermir son orientation, ayant suffisamment assimilé l'expérience de la recherche ; cependant, certains domaines de la géographie physique restaient encore en dehors des préoccupations des géographes, et cela juste au moment où la recherche approfondie, spécialisée allait se manifester d'une façon de plus en plus prégnante.

Si l'on examine le développement à travers le temps des préoccupations visant la connaissance du milieu physique, on assiste à un profond changement qui a lieu durant la cinquième décennie, dans la marche progressive de cette connaissance, et on n'exagère point en signalant un vrai saut rendu possible grâce aux changements multiples et radicaux, intervenus dans le développement de la société roumaine. Les mesures organisatrices et la politique générale réglant le développement de l'activité scientifique imprimeront une orientation nouvelle à l'investigation géographique. La création, en 1944, de l'Institut de géographie et sa réorganisation en 1952 sont déterminantes pour l'élargissement du cadre dans lequel la recherche s'était déroulée antérieurement (ce cadre avait été limité, généralement, aux chaires universitaires) et aussi pour une investigation organisée d'une façon permanente — en d'autres mots, pour la recherche en tant que profession. La base matérielle devenue plus large, la dotation des collectifs de chercheurs et bientôt la création de plusieurs stations de recherches spécialement équipées pour l'observation permanente stationnaire, voilà des facteurs assurant la connaissance rapide et dirigée du complexe physico-géographique, proportionnée aux exigences nouvelles, propre à l'implication toujours plus poussée de la science, des résultats de la recherche, dans l'activité pratique. Mais ce n'est pas tout : une certaine politique de la formation du personnel voué à la recherche, tant dans le cadre initial universitaire, que dans le cadre post-universitaire, sera instauré moyennant les formes variées de recyclage à un niveau plus élevé, obtenue soit chez nous, soit à l'étranger (spécialisations, échanges d'expérience, cours spéciaux, doctorat). Cet essor remarquable est encore plus appuyé, grâce à l'amplification des sources d'information, due au développement de domaines voisins, servis

par tout un réseau de stations pour les observations permanentes, comme les météorologiques et les hydrologiques, ou bien ayant à leur disposition d'autres possibilités d'investigation (forages, analyse des eaux, du sol, des dépôts, etc.).

L'ensemble de ces conditions nouvelles a eu les répercussions les plus favorables sur le procès (toujours plus ample et plus complexe) qui fait obtenir et amasser des connaissances concernant les propriétés physiques du territoire.

Il s'agit, premièrement, d'élargir cette activité, au commencement organisée dans le cadre limité des chaires universitaires (et, en partie, de la Société de géographie) et après 1944, dans l'Institut de géographie (assez restreint quant au nombre des personnes), à des instituts de profil très ressemblant impliquant des géographes, tels les instituts de météorologie, hydrologie, pédologie, systématisation, améliorations foncières. Deuxièmement, il s'agit de *diversifier* les investigations en fonction du côté ou de la partie du complexe physico-géographique prise comme objet (partiel) d'étude en fonction aussi des nécessités scientifiques et pratiques du moment. Sans doute, la diversification de la recherche a impliqué directement une investigation *approfondie* et *spécialisée*, phénomène manifesté dans tous les domaines de la science (et caractéristique pour l'époque actuelle) et qui exige une méthodologie plus étendue, des méthodes de travail et des procédés plus amples.

Il aurait été impossible que l'ensemble des nouvelles conditions n'eût pas une influence directe sur la production géographique. La formation de nouvelles générations de géographes (tendant visiblement à la spécialisation) a eu comme résultat, avant tout, l'élaboration d'un nombre appréciable d'études régionales et la publication d'une série d'ouvrages dans les domaines de la géomorphologie, de l'hydrologie, de la climatologie, faits dans un esprit nettement monographique.

La géographie physique a subi — plus que d'autres disciplines, peut-être — un ample procès de transformations (assez difficile à saisir et à préciser dans toutes ses nuances) qui n'est pas l'abandon des objectifs traditionnels, mais le choix d'objectifs nouveaux, la formulation d'une autre problématique, répondant aux nécessités et aux possibilités nouvellement créées, ainsi que l'adoption de nouvelles voies et solutions, en fonction du but immédiat à obtenir.

Dans l'étude du relief, on n'a pas renoncé à l'investigation des terrasses, des plates-formes d'érosion et du relief glaciaire, mais on accentue davantage la recherche régionale monographique du relief, des dépôts superficiels, des procès actuels et de l'évolution des versants (même sur le fondement des observations stationnaires), on résout de nouveaux problèmes concernant la dégradation des terrains et on passe à l'élaboration des premières cartes géomorphologiques, la cartographie géomorphologique pouvant être considérée une préoccupation récente, d'actualité, dont les résultats sont toujours plus sollicités par les praticiens. Bien que dans cet ensemble s'annonçant de manière diversifiée, des hypertrophies d'ordre méthodologique et interprétatif se soient manifestées (telles les exagérations de géologie structuraliste, gonflant à outrance le rôle de certains phénomènes), elles restent épisodiques et d'importance secondaire.

La climatologie a marqué un vrai saut qualitatif dû non pas tant au volume, bien accru, des données qu'elle a pu utiliser, mais surtout au remplacement de l'esprit statistique, où domine la présentation directe des données quantitatives en des séries de moyennes, par leur transposition dans le terrain, avec l'interprétation impliquant les liaisons indissolubles avec les autres éléments du cadre naturel. Un tel esprit (manifesté d'une manière toujours plus évidente, généralisé même, pendant les dernières années) devait normalement avoir pour résultat le nouveau domaine de la *topoclimatologie*, que la pensée géographique roumaine a affirmé et auquel elle a donné un caractère pratique, en avance par comparaison avec bien d'autres écoles géographiques de grande tradition.

Le phénomène s'est manifesté aussi, d'une façon assez ressemblante, dans le domaine de l'investigation de l'hydrosphère. Le gros volume de données accumulées a permis, d'une part, l'introduction de nouveaux procédés de détermination des caractéristiques du réseau hydrographique et des manifestations de l'élément hydrique, en vue d'établir les corrélations nécessaires entre ces éléments et les autres facteurs physico-géographiques ; d'autre part l'élaboration d'ouvrages monographiques et de synthèse (sur le réseau des rivières, sur les lacs) dont le contenu est nettement géographique — *hydrogéographique* — débarrassé de la multitude des implications technico-hydrologiques et intégré dans le complexe physico-géographique territorial.

Les études de biogéographie se sont de plus en plus inscrites sur la ligne d'une approche complexe des géosystèmes, les populations (végétales et animales) faisant voir, en général, la direction de l'évolution, le degré de la transformation anthropique et la mesure de leur altération.

La prépondérance des recherches circonscrites à certains domaines (parfois assez limités) ne veut pas dire que l'on a évité et abandonné l'intérêt pour la géographie générale et théorique. En dépit du nombre plutôt restreint des travaux ayant ce caractère, on ne pourrait parler de l'absence des études de cette sorte. Au contraire, la diversification des recherches faites dans des voies nouvelles (parfois, la nouveauté n'est qu'apparente) a abouti à des résultats imprévus et même contradictoires, qui engendrèrent des conflits d'aspect théorique. C'est pourquoi un procès visant la délimitation des domaines d'interférence, la séparation des influences et la clarification des voies de développement s'est manifesté pendant les 25 dernières années. En d'autres mots, on pourrait parler d'une phase des recherches visant à définir les conceptions et les attitudes envers l'objet étudié.

Laissant de côté les exagérations (causées par une vue déformée de certains facteurs ou par le mépris envers certains côtés de la géographie, deux phénomènes explicables dans cette période de tâtonnements), le contenu de la plupart des ouvrages publiés en ce laps de temps témoigne du progrès réalisé. L'élaboration de l'atlas géographique national représente le couronnement des succès, la vérification du potentiel scientifique et les facteurs stimulant de nouvelles approches méthodologiques, appropriées autant à l'étude qu'à l'investigation du territoire et à la représentation des phénomènes.

La perspective de l'élaboration d'un ample Traité de géographie de la Roumanie signifie, également, l'évaluation des possibilités d'étude

et la perspective de la connaissance globale du territoire à un certain niveau de profondeur de la recherche, supérieur au niveau antérieur au commencement des travaux concernant l'Atlas géographique national.

La diversification et l'approfondissement de la connaissance physico-géographique après la cinquième décennie a considérablement augmenté les possibilités de rassembler un corpus de faits contenant des données précises et spécialisées répondant, évidemment, aux sollicitations toujours plus amples et variées. L'orientation de l'intérêt scientifique avant tout vers l'approfondissement de l'investigation (ce qui amena la prédominance de l'analyse et la dissociation de l'objet d'étude de la géographie physique) a rendu possible le danger de l'instauration d'une spécialisation excessive, isolée des principes fondamentaux de la recherche géographique, branche détachée du tronc (le complexe physico-géographique) qui glisse peu à peu vers les domaines voisins de la géographie. De telles tendances se sont bien manifestées, mais en fin de compte les considérants pratiques de l'investigation complexe des phénomènes, la manière systémique d'aborder la connaissance du territoire et la protection de l'environnement ont assuré en permanence le retour obligatoire au principe de l'intégration et le rejet de toute tendance à la dissociation.

Les résultats, riches en faits récemment accumulés, de même que les conclusions des recherches analytiques offrent de nouveaux arguments, dont la somme demande encore d'autres corrélations et explications, plus complexes, plus motivées. La connaissance actuelle du territoire dans une vision géosystémique est devenue possible et même impérieusement nécessaire pour garantir non pas seulement l'utilisation rationnelle, mais aussi la protection du milieu naturel toujours plus menacé par le développement accéléré de l'activité sociale.

#### BIBLIOGRAPHIE

- MEHEDIŢI S. (1927), *Le pays et le peuple roumain. Considérations de géographie physique et de géographie humaine*. Bucureşti.
- (1930), *Terra, Introducere în geografie ca ştiinţă, I—II*, Bucureşti.
- (1967), *Opere alese*, Edit. ştiinţifică, Bucureşti.
- MIHĂILESCU V. (1960), 85 de ani de la înfiinţarea Societăţii geografice româneşti, *Natura*, 3.
- (1964), *Contribution de la géographie à l'élaboration territoriale (régions et villes) en Roumanie, entre 1948 et 1963*. Rev. roum. géol., géophys., géogr., Série géogr., VIII.
- (1967), *La pensée géographique roumaine dans les derniers cent ans*. Rev. roum. géol., géophys., géogr., Série de géogr., XI, 1.
- (1968), *Geografie teoretică*, Ed. Academiei, Bucureşti.
- (1969), *Geografia fizică a României*, Ed. ştiinţifică, Bucureşti.
- MONARIU T., ROŞU AL. (1964), *Cercetarea ştiinţifică geografică în R.P. Română*, *Natura*, 4.
- ROŞU AL. (1973), *Geografia fizică a României*. Ed. didactică şi pedagogică, Bucureşti.
- ŞANDRU I., CUCU V. (1965), *Some considerations on the development of geography in Romania*, Rev. roum. géol., géophys., géogr., Série géogr., 9, 1.
- TUFESCU V. (1974), *România*, Ed. ştiinţifică, Bucureşti.
- VÂLSAN G. (1971), *Opere alese*, Ed. ştiinţifică, Bucureşti.
- \* \* \* (1969), *Geografia vâti Dunării Româneşti*, Ed. Academiei, Bucureşti.
- \* \* \* (1960), *Monografia geografică R.P. Române, I, Geografia fizică*, Ed. Academiei, Bucureşti.

Reçu le 25 septembre 1977

Laboratoire de géographie physique  
Institut de géographie  
Bucureşti



# REMARQUES SUR LE RÔLE DES PAS DES CARPATES DU SUD-EST DANS LA VIE DU PEUPLE ROUMAIN

AL. SAVU

## **Beiträge zur Rolle der Pässe aus den Süd-Ost Karpaten im Leben des Rumänischen Volkes.**

Zunächst werden einige geographische Charakterzüge der rumänischen Karpaten unterstrichen (ihre mäßige Massivität und Höhe, das Vorhandensein der Quertäler und einiger axialer Inflexionen, die beeindruckende Anzahl der interkarpatischen Senken (336), das Vorhandensein einiger „klassischen“ Verebnungsflächen, reichhaltige und mannigfaltige Bodenschätze, das hydroenergetische Potential, die Wälder, Weiden und Heuwiesen, das Wild usw.), welche die außerordentliche Zugänglichkeit des Gebirgsraumes für den Menschen erklären.

Es wird darauf hingewiesen, daß in den etwa 3700 Siedlungen der rumänischen Karpaten fast 1/5 der Gesamtbevölkerung des Landes leben (ungefähr 4 Mill. Einwohner). Einen wesentlichen Faktor in der Erklärung dieser Erscheinungen stellt die Vielzahl der transkarpatischen Verkehrswege, bzw. der Pässe, dar. Die Mannigfaltigkeit (etwa 25 Formen) und die große geographische Verbreitung der Ortsnamen, die einen Übergangspunkt über einen Höhenzug bezeichnen (einige von ihnen sind fast verallgemeinert: „prislop“, „predeal“, „tarniță“), bestätigen dieses. Abschließend wird die besondere Bedeutung der Pässe im Leben der Rumänen unterstrichen, vor allem aber die Tatsache, daß der ununterbrochene transkarpatische Verkehr zu allen geschichtlichen Zeiten die eindrucksvolle Einheit des Geisteslebens und der Sprache des rumänischen Volkes aufrechterhalten hat.

Chânon de liaison entre les Alpes et les Balkans (Stara Planina), les Carpates s'intègrent dans le vaste système montagneux alpine-himalayen, unitaire comme genèse et, en lignes générales, à étapes morphologiques similaires comme évolution en temps géologique. Les traits spécifiques régionaux (considérés également sous l'aspect génétique et évolutif) inscrits surtout dans le relief et transmis, par l'intermédiaire de celui-ci, au complexe biopédoclimatique, implicitement au potentiel économique et aux possibilités de peuplement, les différencient substantiellement des compartiments adjacents, en leur conférant une certaine « personnalité géographique » au niveau du paysage intégré.

Le principal élément causal paraît avoir été celui lié aux mouvements néotectoniques — à sens et intensités différents — qui, s'ajoutant aux variétés lithologiques (très caractéristiques dans les Carpates) ont conditionné une certaine hiérarchisation (en fonction de la primauté de leur activité) des processus de modelage sous-aérien, ce qui explique les particularités géographiques des Alpes, des Carpates et de Stara Planina, ainsi que celles de leurs compartiments montagneux de Roumanie.

Nous ne nous arrêterons pas sur toutes ces particularités, mais nous soulignerons seulement celles qui définissent l'un des traits les plus représentatifs des Carpates roumaines : *l'accessibilité de l'homme à l'espace montan*.

Si les Alpes et, en grande partie, Stara Planina forment des barrières géographiques évidentes entre « le monde » méditerranéen et le monde

central-européen, respectivement nord- et sud-balkanique, en permettant l'accès normal de l'homme à la périphérie des édifices montagneux et l'accès très difficile à leur intérieur, les Carpates roumaines, en échange, ont « rapproché » l'homme, dès le néolithique, en le retenant en permanence dans leur espace, par une multitude de particularités géographiques, dont quelques-unes s'imposent d'une manière particulière :

— *Massivité et altitudes modérées*, surtout par rapport aux Alpes, quelques-uns seulement des « bastions » des Carpates roumaines dépassant la limite de 2 000 mètres (Rodna, Călinan — dans les Carpates Orientales ; Bucegi, Făgăraș, Parîng, Retezat — dans les Carpates Méridionales), les seuls modifiés par la glaciation quaternaire développée d'une manière insulaire, mais qui a donné une allure alpine à ces massifs, par le spécifique même du relief. Parmi eux, seule la crête du Făgăraș, dépassant 60 km de longueur, présente le caractère de barrière difficile à traverser, mais elle aussi est flanquée, sur le côté nord et le côté sud, de deux aires dépressionnaires ayant une population dense depuis les temps les plus reculés (« Țara Oltului » et « Țara Loviștei ») dont les habitants ont gravi avec leurs troupeaux jusque dans la zone des prairies alpines. Vers les extrémités, cette crête perd de sa majesté en s'inclinant vers le pas de Bran et le défilé de l'Olt, les deux facilement accessibles et circulés « de tous les temps » (un « Pons Vetus » à Ciineni atteste l'ancienne fonctionnalité du pont sur l'Olt, sur l'une des routes de liaison transcarpatique de la Dacie, même avant sa conquête par les Romains, du moment que ceux-ci l'ont appelé « Le vieux pont »).

Les autres « bastions » carpatiques (Parîng, Retezat, Rodna) réduisent leurs proportions et maintiennent, étant « épargnés » par la glaciation quaternaire, de larges surfaces de nivellement (plates-formes) à nombreuses routes et sentiers fréquentés par les Roumains des versants opposés qui, à ces hauteurs, ont eu également les plus nombreuses places de « nedei » (foires) annuelles (la fréquence de l'oronyme Nedeia est significative), la majorité étant des « foires de deux pays » (Transylvanie — Moldavie, Transylvanie — Țara Românească).

— *L'approfondissement sur la verticale (dû aux haussements récents, inégaux, des arcs montagneux)* des nombreuses vallées existant dans les Carpates, la majorité antécédentes, intégralement transversales (Danube, Olt, Jiu, Mureș, Crișu Repede, Someș) ou partiellement (Suceava, Moldova, Bistrița, Trotuș, Buzău, Prahova, Crișu Alb, Timiș, etc.), qui ouvrent autant de routes transcarpatiques, soit directement, soit par l'intermédiaire de leurs affluents (Dorna, Neagra, Bistricioara, Bicăz pour la Bistrița ; Sultă, Ciobănușul, Slănic, Oituz, Cașin pour le Trotuș, etc.). La présence des vallées intégralement transversales constitue d'ailleurs un attribut exclusivement carpatique (une seule exception : Stara Planina) (V. Mihăilescu, 1966).

— *La présence de quelques inflexions axiales ou de quelques grabens tectoniques*, à largeurs de l'ordre des kilomètres ou des dizaines de kilomètres, qui engendrent dans le relief de véritables couloirs transversaux (Bîrgău — Vatra Dornei — Cîmpulung, Oituz, Rucăr — Bran, Timiș — Cerna, Deva — Săvîrșin, Deva — Brad — Beiuș, etc.), en favorisant tout autant de zones d'escalade des Carpates, d'habitude par deux, trois ou

même plusieurs routes (trois importantes et d'autres secondaires dans l'inflexion du Bîrgău seulement).

— *La tectonique particulièrement accentuée dans l'espace montan carpatique*, ayant comme principale conséquence l'apparition de quelques aires dépressionnaires larges, au premier rang la vaste dépression intercarpatique de la Transylvanie, « l'âme » du territoire carpatique roumain, à laquelle s'ajoutent d'autres encore, typiquement intramontanes : Braşov, Comăneşti — Dărmăneşti, Loviştea, Petroşani, Haţeg, Almăj (Bozovici) ou bien à l'aspect de « golfes » : Şimleu, Huedin, Vad — Borod, Beiuş, Zărand, etc. Toutes, sans exception, constituent des aires de concentration des agglomérations humaines et d'importants nœuds de convergence des routes transcarpatiques.

— *La fréquence, tout à fait impressionnante, d'autres types de dépressions* (tectoniques et d'érosion, de barrage volcanique, de faciès pétrographique, etc.), totalisant non moins de 336 dépressions intercarpatiques (N. Popescu, 1972), également sollicitées par les agglomérations humaines (1—2 villages jusqu'à des « constellations » d'agglomérations, comme c'est le cas des dépressions de Maramureş, Dorna, Giurgeu, Ciuc, etc.).

— *La présence des surfaces de nivellement* (plates-formes) au niveau de toutes les chaînes de montagne et à différentes altitudes, en commençant de 1 800—2 000 m, favorables aux agglomérations permanentes qui montent habituellement jusqu'à 1 300—1 400 m (parfois même plus haut), en faisant des Carpates roumaines une des régions montagneuses les plus peuplées de l'Europe. Cette particularité se reflète en même temps aussi dans la densité inhabituelle des voies de communication (sentiers, routes), dans tous les sens et à toutes les altitudes.

A « l'hospitalité » du relief s'ajoutent d'autres particularités aussi, en fonction desquelles l'homme a été attiré et retenu dans l'espace montagneux :

— *Ressources précieuses dans le sous-sol* (minerais ferreux, non ferreux, non métallifères, sources minérales, etc.) dans une complexité déterminée par la « mosaïque » pétrographique (roches magmatiques, métamorphiques, sédimentaires, des types les plus divers) et par la complexité morphogénétique elle-même ;

— *les ressources du sol*, également précieuses (bois des forêts, pâturages, fruits de forêt, plantes médicinales, etc.) ;

— *le fonds cinématique riche et varié* (mammifères, oiseaux) ainsi que le *fonds piscicole* (amplifié par les aménagements hydrotechniques — bassins lacustres, bassins pour l'élevage des truites) ;

— *le potentiel hydroénergétique dans les Carpates*, valorisé ingénieusement et de bonne heure (moulins à eau, bocards, moulin à foulon) et, à partir du XX<sup>e</sup> siècle, également par des hydrocentrales (leur majorité absolue représente pourtant la réalisation des années de l'édification du socialisme) ;

— *la possibilité d'assurer les cultures* (voire même de subsistance seulement) jusqu'à 1 200—1 300 m, surtout sur les interfluviaux plans des Carpates Occidentales, mais aussi dans d'autres compartiments carpatiques ;

— *des conditions très favorables à l'élevage du bétail* (grandes bêtes à cornes, ovins, porcins même) dans un système d'élevage pastoral

saisonnier, à caractère alternatif et d'ancienne tradition (dans le cas des ovins) ;

— *l'attraction des paysages, la pureté de l'air, la pureté des eaux*, etc. — bref « la poésie » de la nature carpatique, profondément imprimée dans la personnalité spirituelle du peuple roumain.

Les Carpates roumaines disposent, donc, d'un potentiel de peuplement rarement rencontré au niveau d'autres zones montagneuses de l'Europe : altitudes basses et moyennes ; vastes espaces habitables (dans les dépressions, sur les larges interfluves) ; chemins de crête et de vallée facilement accessibles dans tous les sens ; forteresses naturelles difficiles à conquérir, pour les périodes historiques troubles ; climat sans contrastes saisonniers trop prononcés, climat « d'abri » et à phénomènes de fœhn dans les dépressions et les vallées ; eaux de qualité optimale ayant un appréciable potentiel hydroénergétique ; forêts, pâturages, gibier et poisson ; ressources variées dans le sous-sol, valorisées même dans les conditions de la technique rudimentaire du passé.

C'est de cette manière seulement qu'on peut expliquer le fait qu'approximativement la cinquième partie de la population de la Roumanie (plus de 4 000 000 habitants) est concentrée dans les environ 3 700 habitats ruraux et urbains de l'espace montan (la vaste dépression de Transylvanie exclusivement) et qu'à partir du paléolithique inférieur, mais surtout du paléolithique moyen, l'homme a été en permanence présent dans *l'aire montane*, au début dans de nombreuses grottes et ensuite en agglomérations aménagées sur les vallées, dans les dépressions et même sur les cimes. Egalement ici, dans l'espace montan, fut en place la plus grande partie des habitats daciques et daco-romains importants ; parmi lesquels aussi la résidence de la Dacie (Sarmizegetusa — Grădiștea Muncelului) respectivement de la Dacie romane (Sarmizegetusa d'aujourd'hui), les deux dans la partie montagneuse de la dépression de Hațeg. D'ailleurs, c'est toujours dans le voisinage des Carpates que furent emplacements les premières résidences des formations étatiques roumaines, ce que remarquait, en 1921, le grand géographe français Emm. de Martonne aussi, dans son ouvrage *La nouvelle Roumanie dans la nouvelle Europe* (page 10) : « C'est toujours dans le voisinage des Carpates que le bloc roumain apparaît plus homogène [...] Tous les témoignages historiques montrent qu'il s'agit là d'un phénomène très ancien : les premiers textes où le nom de Roumain est prononcé se rapportent à des pays carpatiques ; les premières principautés roumaines se sont formées aux pieds ou même à l'intérieur des Carpates. N'est-ce pas là que nous trouvons les anciennes capitales des principautés, transportées progressivement vers la plaine ? ».

Toutes les caractérisations faites par les géographes et les historiens roumains ou étrangers, dans l'intention de synthétiser le rôle des Carpates dans la vie du peuple roumain : « base géographique de l'unité », « le pivot de l'histoire nationale », « terre-âme », « territoire-noyau » sont concluants et expriment une réalité incontestable.

Une telle caractérisation inclut, comme élément d'argumentation, la multitude des voies de liaison qui existent entre les provinces historiques de Roumanie à travers les Carpates, et aussi les endroits de passage, plus nombreux que dans n'importe laquelle des chaînes de montagnes de l'Europe. L'ancienneté et la fréquence impressionnante des topiques rou-

moins liés à ces endroits confirment les affirmations antérieures, même si quelques-unes paraissent se référer uniquement à l'aspect des formes de relief et non à la fonctionnalité, quoique ce soit justement en cela que réside leur dénomination.

Le néologisme d'origine française *pas* a pénétré aussi dans le langage courant, par voie livresque, conduisant même à des tautologies du type « Pasul Prislop », « Pasul Predeal », « Pasul Curmătura ».

Les toponymes roumains anciens, quelle que soit leur origine, sont particulièrement nombreux : *curmătură* (dépression), *prislop* (défilé) (avec des formes dérivées *prislopel*, *prisloape*) ; *predeal* (pas) (avec les formes *predeluț*, *predeluș*, *predeleni*) ; *șa* (ensellement), *tarniță* (route battue par les bestiaux dans un endroit peu accessible), *cheie* (gorges), *cumpănă* (ligne de partage des eaux), *ferastră* (porte), *trecătoare* (col), *poartă* (porte, ensellement), *porțiță*, *prihod-prihodiște*, *scară-scărișoară-scărișă* (ensellement), *strungă* (petit défilé), *ciumîrnă*, *Putna* (hydronyme d'origine ukrainienne dans les Carpates Orientales et d'origine sud-slave en Olténie et en Banat, ayant le sens de « vallée à chemin »), etc. Ils enregistrent une fréquence impressionnante dans l'espace montan carpatique. *Prislop* s'est à peu près généralisé dans les Carpates Orientales et les Monts Apuseni, tandis que *predeal* dans les Carpates Méridionales, *tarniță* dans les Carpates Occidentales, les autres ayant une distribution spatiale très diversifiée.

Emil Petrovici (1970), qui met en discussion toutes ces formes, cite d'après N. Grămadă, pour les Obeinele Bucovinei seulement, 15 dénominations dérivées de *prislop* et un enregistrement sommaire de ce toponyme dans tout l'anneau carpatique dépasse 100, en leur ajoutant encore 20 topiques dérivés de *predeal* et de nombreuses *tarnițe*, *șei*, *curmături*, *scări*, etc., toutes matérialisant sur le terrain des endroits où l'on peut traverser une cime montagneuse. On est allé même jusqu'à des précisions d'ordre local, pour différencier les uns des autres de pareils endroits voisins (Prislopul Cataramei et Prislopul Birjabei, Șaua Galațului et Șaua Gărgălăului, etc.). En s'imposant également par la multitude des formes, par l'aire géographique de tout l'édifice carpatique, à irradiations dans les zones limitrophes aussi (surtout dans les Souscarpates), par leur ancienneté attestée par les documents, les topiques indiquant des sentiers et des chemins pour traverser les montagnes (dans leur grande majorité) confirment que *la présence d'un si grand nombre de pas représente une des particularités les plus prégnantes des Carpates et qu'ils ont été connus et utilisés en permanence depuis les temps les plus reculés.*

Quelle autre preuve plus évidente que cette survivance multiséculaire de tant de toponymes pourrait être apportée à l'appui de l'affirmation que l'anneau carpatique et la grande dépression de Transylvanie, de son intérieur, ont depuis toujours constitué le noyau de convergence de tout le territoire d'expansion du peuple roumain et que depuis sa naissance, dans le foyer ancestral daco-romain, il n'a jamais quitté ce territoire ?

C'est le réseau de rivières, radiaire-divergent, comme adaptation naturelle à la conformation générale du relief de la Roumanie, qui, sur des « matrices tectoniques » héritées, sur des contacts lithologiques, sur les lignes de rencontre des anciens cônes volcaniques ou seulement par

l'avancement régressif — implacable loi de l'érosion fluviale — a contribué, de la manière la plus évidente, à l'inscription de ce nouvel attribut — nous oserions dire essentiel — dans l'espace des Carpates roumaines.

A l'exception de quelques cas — réellement « d'exception » (Argeş<sup>1</sup>, Rîul Doamnei, Argeşel), tous sous le front du Făgăraş — il n'existe pas une vallée carpatique plus représentative, à l'origine de laquelle ne soit pas présent un dénivellement du relief de cime et respectivement une possibilité d'un chemin transversal, soit comme un simple sentier, soit comme artère de circulation routière ou ferroviaire.

Quelques-uns de ces chemins sont situés à de grandes hauteurs : le pas Urdele de Paring à 2 020 m (la cote de la dépression), le pas Vilcan à 1 621 m, le pas Prislop — Maramureş à 1 413 m et d'autres à des cotes relativement basses : le pas Huta (Fargău) à 583 m, le pas Oituz à 865 m. Les pas les plus bas sont, bien entendu, ceux des défilés transversaux de l'Olt (400—309 m), du Jiu (450—407 m), du Danube, du Mureş (les deux derniers au-dessous de 200 m).

L'ancienneté de l'utilisation de chacun de ces pas carpatiques est difficile à établir, mais quelques-uns parmi eux furent circulés, avec certitude, dès le néolithique, (par exemple : Oituz, du moment que la célèbre céramique de Cucuteni, dans le Plateau de Moldavie, est le mieux représentée à Ariuşd, dans la dépression de Braşov ; pas du Buzău, voie de pénétration de la culture de la céramique linéaire vers la même dépression de Braşov, des exemples pouvant être cités pour d'autres cultures aussi (Starcevo — Criş, Tisa I et II, Vinca — Turdaş, Boian, Petreşti, Sălcuţa, présentes également en Transylvanie, ainsi qu'à l'extérieur de l'arc carpatique).

La circulation transcarpatique permanente en Dacie, avant et après qu'elle soit conquise par les Romains, est chose prouvée par une série de références dans les ouvrages des antiques ou par de nombreuses découvertes archéologiques. Des traces sûres de quelques routes romanes pavées ont été découvertes dans les pas de Vilcan, de Tabla Buţii ; en même temps les castres et les cités emplacements sur les vallées des rivières Olt, Jiu, Danube, Mureş, Oituz, Teleajen, Timiş, etc. ont joué un rôle particulier dans la défense de ces routes, respectivement de ces pas.

Cette circulation s'est maintenue aussi après la formation du peuple roumain et dans les périodes où, pendant des siècles, les vicissitudes de l'histoire ont imposé des frontières anachroniques entre les trois pays roumains (Ţara Românească, la Moldavie et la Transylvanie), lorsque la multitude des possibilités de traverser les montagnes, connues par le peuple roumain (qui est carpatique par le foyer carpatique de sa genèse) n'a pas réussi à arrêter le permanent « va et vient » entre les provinces roumaines. Comment pourrait-on expliquer autrement l'impressionnante unité de langue et de spiritualité du peuple roumain (miraculeuse pour nombre de peuples de l'Europe), qui permet aux Roumains de toutes les provinces de se comprendre sans aucune difficulté, de sentir et de penser de la même manière, d'avoir les mêmes croyances et les mêmes idéals, dominés continuellement par le désir de lutter pour la réalisation de l'unité nationale.

<sup>1</sup> Récemment, sur la vallée de l'Argeş on a réalisé le percement de la cime du Făgăraş, d'une manière impressionnante, par l'intermédiaire de la route de « Transfăgărăşean ».

Dans l'État national roumain, les pas ont reçu de nouvelles valeurs et dans les années de l'édification du socialisme leur importance dans le paysage carpatique, dans la vie économique de la patrie a considérablement augmenté. Plus de 30 routes modernisées, ayant de nombreuses ramifications et variantes en tous les sens, traversent les Carpates intégralement et le nombre des routes forestières, des routes d'exploitation minière, de circulation locale, etc. est particulièrement élevé et en permanente, augmentation de manière que la majorité des ensellements carpatiques arrivent à avoir leurs voies routières, constituant un véritable réseau. « Les alpages » de quelques massifs montagneux (Rodna, Căliman, Făgăraș, Parîng, Retezat), dans leurs zones centrales seulement, ayant des altitudes qui dépassent 2 000 m, sont elles aussi traversées par des routes et des sentiers des troupeaux de moutons, ainsi que de marques touristiques, de manière que, pratiquement, au niveau des Carpates on ne peut plus parler d'aires non circulées.

Les chemins de fer transcarpatiques faisant partie, dans leur majorité, des magistrales ferroviaires de Roumanie (électrifiées ou en cours d'électrification) ajoutent à la circulation routière 8 tracés d'importance majeure (Năsăud — Vatra Dornei — Cîmpulung — Suceava, Ciceu — Adjud, Ploiești — Brașov, Rîmnicu Vilcea — Sibiu, Tîrgu Jiu — Petroșani — Hațeg, Orșova — Caransebeș, Deva — Lipova, Cluj Napoca — Oradea), étant prévu en perspective de réaliser les liaisons entre Deva — Brad et Nehoiu — Întorsura Buzăului.

On a formé ainsi, à travers les Carpates, de véritables axes de concentration des agglomérations urbaines et rurales, à fonctions toujours plus diversifiées, les fonctions industrielles devenant prioritaires.

Un élément essentiel du paysage carpatique, *les pas*, mettent ainsi en relief, plus que jamais, leur exceptionnelle importance dans la vie du peuple roumain.

Reçu le 7 décembre 1977

Chaire de géographie  
Université « Babeș-Bolyai »  
Cluj-Napoca





# LES VILLAGES DISPERSÉS DE MONTAGNE EN PRÉSENCE DE LA SYSTÉMATISATION

VICTOR TUFESCU

**Scattered mountain villages facing planning works.** The Romanian Carpathians have permanent human settlements up to over 1400 m altitude, many of which are very old. Higher up (at altitudes of 1700–1800 m), settlements are seasonal e.g., shepherds' shelters. The permanent settlements consist of villages with homesteads scattered through hayfields that provide their basic economic fund, as most of the inhabitants deal in cattle breeding. The measures of village systematization — an action in the course of development in Romania — aim to restrain the village territory by clustering homesteads in order to ensure the supply network (electricity, water mains and draining, long-distance heating, utilities for shortening the distance between different parts of the village).

The paper emphasizes the necessity for mountain villages to continue to use efficiently the valuable natural hayfields and remain places of the out-town tourist flow. Most of these highland villages have very good climate and a particularly picturesque landscape. Additional attractive features could be mentioned: the specific folk architecture of the dwellings, the national costume, and the original folklore elements.

L'une des caractéristiques spécifiques des Carpates roumaines est constituée d'une ample dispersion de vie humaine représentée par une large diffusion des habitats en commençant des vallées, où se trouvent de grands villages aux foyers groupés formant un site plus concentré, jusqu'aux sommets, à de grandes altitudes (dépassant même 1 200 m dans certains secteurs des Carpates), où se trouvent des villages aux foyers dispersés parmi les pâturages. Au-delà, jusque vers 1 800 m, se trouvent des habitats occupés saisonnièrement (surtout des bergeries).

*Le village dispersé*, nommé aussi « village aux maisons isolées » ou « village disséminé » (R. Vuia) a des maisons éparées, avec de grands espaces entre elles, comprenant tous les confins du village. La rue est remplacée par des sentiers qui vont d'une maison à une autre. Certains auteurs, qui connaissent particulièrement bien la situation sur les plates-formes des Monts Apuseni, affirment que la notion de village y est absente « même que la notion de village n'existe pas » — Lucia Apolzan. Mais plus exactement cet habitat ne suggère pas la notion de *site* du village car les foyers sont répandus sur tout le territoire, comprenant de petits champs auprès des maisons, cultivés avec des pommes de terre et du seigle, avec des carrés de légumes, strictement nécessaires aux besoins de la famille et qui ne sont pas vendus au marché. Les caractéristiques de ces lieux sont marquées par de vastes pâturages, des meules de foin, des écuries et étables et des parcs à bestiaux, car ils expriment visiblement l'occupation principale d'élevage des animaux. Il ne s'agit pas du pâturage des moutons, mais de l'élevage du grand bétail (surtout pour la production de lait).

On peut distinguer en général deux variantes principales: celle des petits hameaux des Monts Apuseni qui couvrent les plates-formes

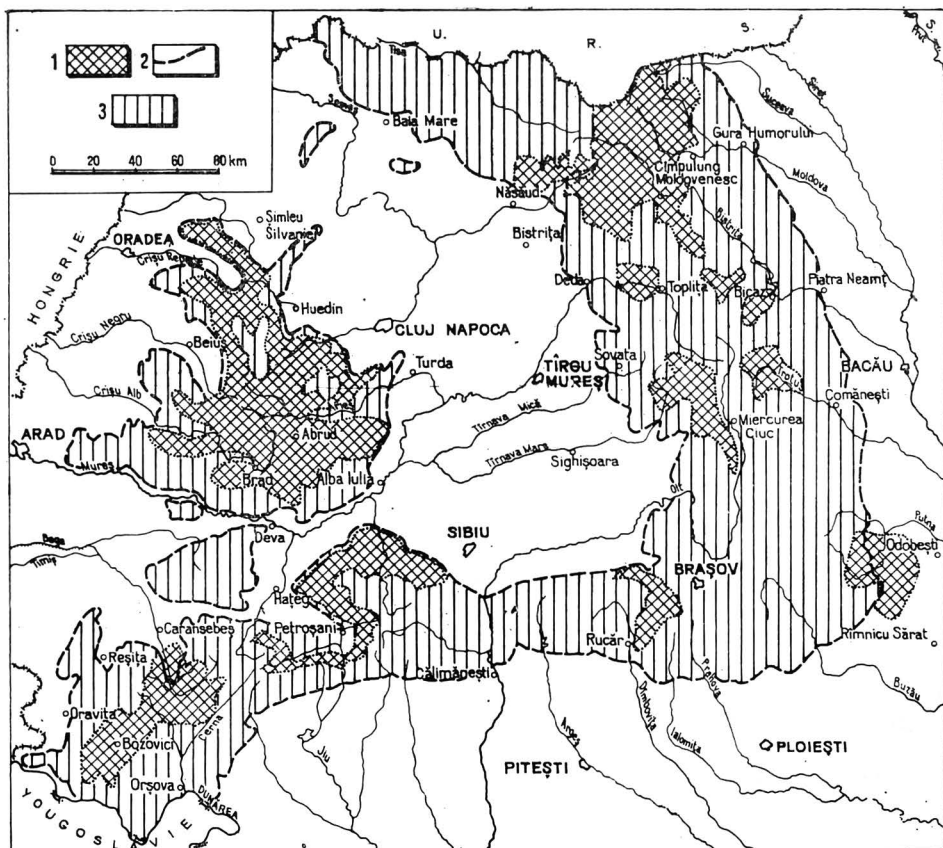


Fig. 1. — Principaux aréaux à villages dispersés dans les Carpates roumaines. 1, Aréal à villages dispersés de montagne; 2, limite des monts; 3, aire carpatique.

d'altitude, comme un illimité débordement de la vie sur les parties ensoleillées et relativement chaudes se trouvant à 1 000—1 200 m (les vallées qui sont placées à l'ombre et qui sont soumises souvent à des inversions de température sont plus froides et plus inhospitalières), et la variante des *villages dispersés possédant un noyau plus concentré* qui se trouvent dans les Monts du Bîrgău, sur la vallée supérieure de la Moldova, dans le couloir de Bran et même dans certains endroits de la vallée de l'Arieș. Celles de la deuxième catégorie indiquent qu'elles sont surtout *le résultat de l'essaimage* dans une phase initiale par la création de *fermes* et de *logis* saisonniers et ensuite par leur permanence par suite de l'amplification et de l'amélioration des foyers comme conséquence du transfert dans ces habitats de toute la famille.

Les villages dispersés de Transylvanie et du Maramureș, ainsi que ceux des « Obcine » de Bucovine, ont résisté à la réforme du XVIII<sup>e</sup> siècle, par laquelle les maisons devaient être placées et alignées le long des routes, ce qui les aurait transférés dans une autre catégorie (des villages concen-

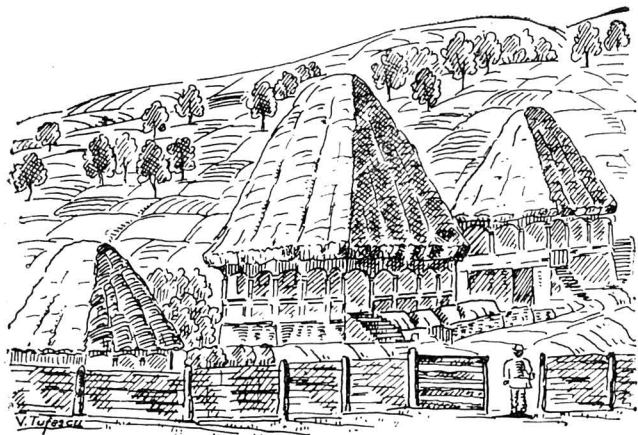


Fig. 2. — Type de maisons anciennes des Monts Apuseni (le village de Sălciua de Jos.)

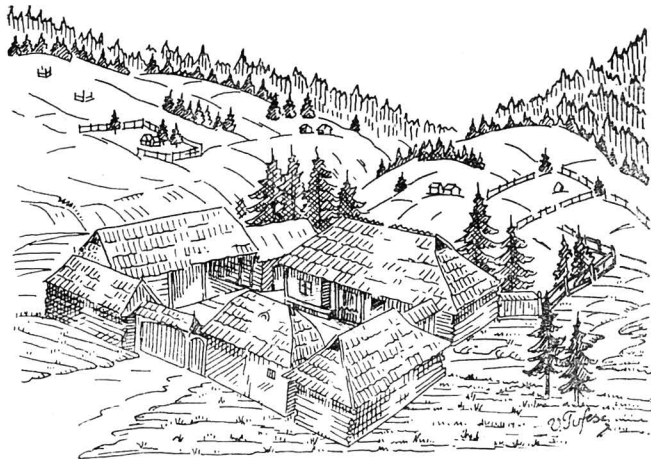


Fig. 3. — Type de ferme renforcée, à cour carrée, dans la vallée supérieure de Moldovița (Carpatés Orientales).

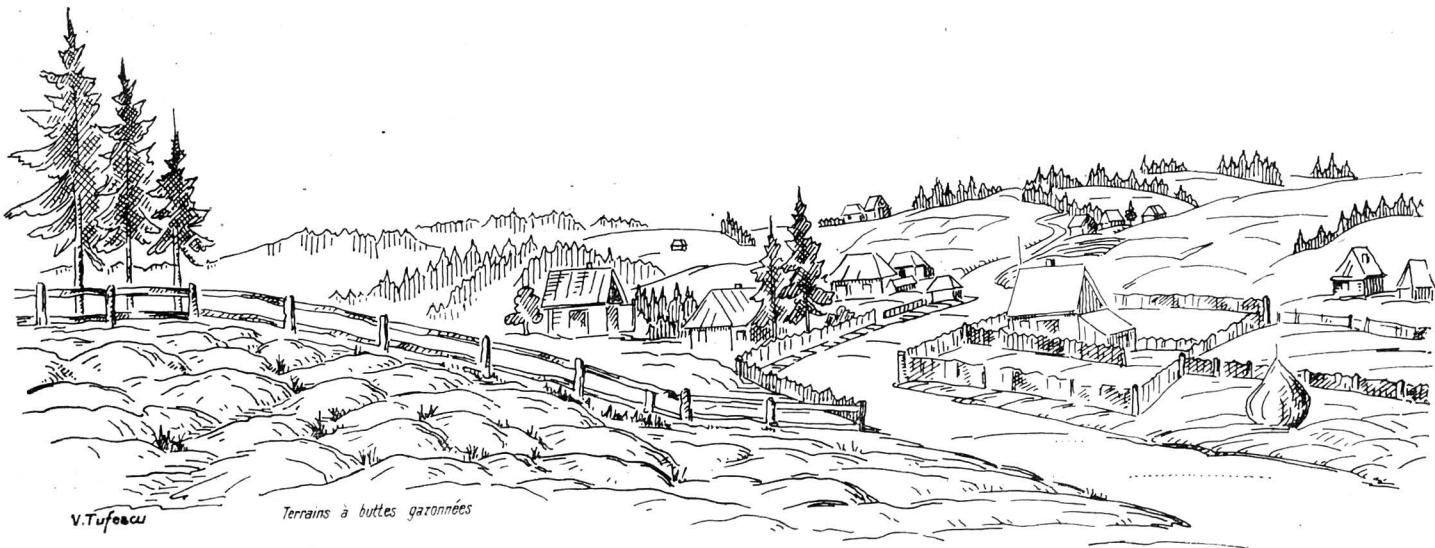


Fig. 4. — Petit groupement de maisons alignées à la route dans la vallée supérieure de Moldovița (Carpatés Orientales).

trés, des villages linéaires), prouvant ainsi une certaine fermeté due à leur adaptation aux conditions spécifiques du milieu et à leur utilité par la mise en valeur directement d'importantes ressources naturelles sous forme de fourragères en premier lieu (subsidiairement comme pâturages).

Sous cette forme, d'un certain isolement (isolement du monde extérieur qui adopte plus facilement des formes culturelles égalisatrices, de provenance souvent allogène), mais non pas un isolement anachorétique du monde des autres foyers, les villages dispersés sont devenus les plus authentiques gardiens des coutumes, de l'habillement populaire et du folklore des temps les plus reculés. Là, sur les hauteurs, ils représentent, même actuellement, un véritable trésor d'ethnographie vivante, de développement sans entraves du folklore, de continuation de l'utilisation des costumes populaires, de conservation du type traditionnel de maisons. Par suite des distances entre les groupes de maisons, on maintient comme jadis les signaux transmis par buccins, d'où le nom qui leur a été donné de « villages de buccins ». Ils représentent ainsi une victoire remportée par l'homme dans la conquête des hauteurs des montagnes.

Pour l'homme de l'époque contemporaine, même pour l'habitant des villages dispersés dans les montagnes, habitué à la nature souvent impétueuse et de toute manière bien plus fraîche, habitué aux longues heures de solitude dans le petit monde de son foyer ou dans ceux des quelques foyers du voisinage, commencent à se faire ressentir certaines difficultés en liaison avec les longs déplacements que les enfants doivent faire jusqu'à l'école, que les malades doivent entreprendre jusqu'aux dispensaires ou aux hôpitaux, que les ménagères doivent parcourir jusqu'au magasin pour faire leurs emplettes, etc. L'électrification, qui a pénétré dans de nombreux villages dispersés des montagnes, exige de grosses dépenses pour les lignes de transport beaucoup plus longues, pour les pertes de courant : les routes carrossables remplacent les sentiers qui provoquent d'importantes difficultés au cours de certaines périodes de pluies, au cours de tempêtes de neige, au cours d'enneigements. D'autres équipements édilitaires (aqueducs, canalisations, installations de chauffage central) deviennent des illusions par suite des distances trop grandes entre les maisons.

Etant donnés les « problèmes » qui se posent à l'auteur des projets de systématisation — qui souvent élabore des projets ou essaie d'appliquer des plans types seulement sur la base de l'étude de la carte et connaissant moins bien les réalités qui existent sur le terrain — une grande partie de ces habitats est proposée à être supprimée.

Parallèlement se produit aussi un processus spontané de lent dépeuplement, par des départs pour le travail (dans une phase initiale en faisant la navette ou par des retours à de plus longs intervalles, ensuite par le transfert définitif de toute la famille qui s'établit sur les lieux de travail, d'habitude dans des centres urbains), par les départs de jeunes aux écoles qui ensuite s'établissent dans d'autres localités et même dans d'autres départements. Dans de nombreux petits hameaux des Monts Apuseni dans lesquels l'élevage du bétail avec des fourrages a diminué en intensité (comme dans l'espace entre l'Arieș supérieur et les sources

du Crișu Alb), le processus de vieillissement de la population est avancé et se manifeste par le délabrement de certains foyers restés sans habitants. Et pourtant les aspects de dépeuplement qui se produisent dans les villages de montagne éleveurs de bétail (dans des fermes individuelles) sont, en général, plus lents que dans les villages agricoles où sont entreprises des cultures champêtres où la mécanisation introduite dans presque tous les secteurs d'activité a eu pour conséquence la libération dans de grandes proportions des travailleurs des villages qui sont devenus disponibles pour d'autres branches de production (industrie, constructions, transports, services). Les propositions visant à la concentration — au long des vallées — des villages dont les foyers sont dispersés dans la montagne semble, en de nombreux endroits, comme un changement de la situation existante depuis des siècles. Il aurait certaines conséquences nuisibles.

Les spécialistes ont démontré que si le surpeuplement et l'exploitation trop intense de certains emplacements provoquent la détérioration de l'espace naturel, le dépeuplement spontané ou organisé (dans notre cas par la désaffectation des habitats) ressemble à un cataclysme pour le paysage géographique humanisé, arrivé après des siècles à un certain équilibre qui lui est propre. Le réputé homme de science Edouard Bonnefous (1970), membre de l'Académie Française, affirme à ce sujet que « l'absence de vie humaine est tout aussi dévastatrice qu'un peuplement trop dense » parce que « presque tous nos paysages sont des créations de l'homme, si intimement liées à lui qu'elles constituent souvent même un miroir des activités humaines ». Selon l'auteur cité, le départ des hommes, l'abandon des habitations ne signifie pas pour la nature la reconquête de ses droits primaires, mais sa destruction. Cela signifie l'invasion des broussailles et des mauvaises herbes inutiles, l'invasion des pierres et des petites buttes biogènes, la ruine des constructions, la formation d'associations végétales secondaires, différentes de celles de la période initiale... « Les déserts humains » ressemblent souvent comme aspect et comme potentiel productif à ce que le peuple nomme de « mauvaises terres ».

Cette catégorie de villages représente premièrement l'effort séculaire de la population des vallées et des dépressions intercarpatiques de conquérir et de peupler les hauteurs des montagnes en s'adaptant en même temps aux conditions climatiques plus rigoureuses, à des sols plus pauvres, afin que soit mise en valeur une ressource particulièrement importante — *les foin*s. Additionnée année par année, la valeur de la production de foin est égale et même dépasse la valeur du bois des forêts qui est exploité une fois à quelques décennies. Sur les hauteurs où les pluies sont abondantes (1 000 mm par année ou même plus), les foin sont fauchés trois — quatre fois chaque été, pratiquement pendant tout le semestre chaud, donnant ainsi une production de masse verte par hectare qui dépasse celle des meilleurs foin cultivés. Cela explique pourquoi chez nous, dans les montagnes, il n'y a pas eu « un vide » de population comme dans de nombreuses chaînes montagneuses d'Europe, la montagne n'ayant pas séparé les habitants d'un versant de ceux de l'autre, mais a, au contraire, facilité les relations entre eux.

Mais deuxièmement, si l'on suppose que ces villages des hauteurs seraient désaffectés, par qui et comment seront mis en valeur les foins et en général les prairies des montagnes ? Car il ne s'agit pas seulement de faucher l'herbe mais aussi de la dessiccation manuelle, opération qui est exécutée avec beaucoup d'adresse « entre les pluies » et même « sous les pluies » en cas d'averses au cours de l'été, par des hommes qui ont acquis une bonne pratique, car ces opérations constituent leurs occupations principales. Mais même pour le fauchage on ne peut pas introduire dans la plupart de ces endroits des moyens mécanisés, parce qu'à ces altitudes (autour de 1 000 m et même plus), les pentes sont en général accentuées et le terrain est plein d'irrégularités de solifluctions dues au gel — dégel répété, présentant une infinie répétition de petites buttes, de bandes et de gradins, de petites dénivellations.

Actuellement l'habitant des grandes villes industrielles, tapageuses, fatigantes par leur trop grande agitation, par l'assaut des informations, soumis au stress contemporain, désirant se récréer est à la recherche de la nature réconfortante, de l'air pur et frais des hauteurs, du tonifiant silence des endroits éloignés des villes, des grandes gares, des routes trop fréquentées. Un flux de plus en plus important de touristes recherche en été le *village* à la place des stations climatiques réputées qui reproduisent, avec certaines nuances, les formes de l'existence urbaine, tout aussi artificielle (par des programmes à heures fixes, par la cohue au comportement plein de convenances, etc.) et par cela fatigante. Dans certains pays de l'ouest de l'Europe, le tourisme à la campagne prend des formes dominantes ces derniers temps.

En Roumanie aussi le phénomène est de plus en plus répandu. Cette tendance spontanée indique que de nouvelles activités économiques se développent dans les villages de montagne, surtout dans ceux d'altitude ; une nouvelle fonction économique, c'est-à-dire celle du *tourisme*. Comme exemples plus prégnants nous mentionnons le couloir Bran — Rucăr (Moeciu, Fundata, Șirnea, Podu Dîmboviței), des parties des plates-formes des Monts Apuseni (la zone Măguri — Mărișel, Beliș, le bassin supérieur de l'Arieș, etc.).

Ainsi les habitats dispersés dans la montagne constituent des éléments très attractifs par l'architecture rustique des maisons en poutres (par endroits sous forme de foyers clos avec des enceintes fortifiées, qu'on rencontre partout et en de nombreuses variantes sur les crêtes de Bucovine ou dans le couloir de Bran), par la nature calme et décontractée des alentours, par le ruisseau d'eau fraîche et claire d'à côté, par les prairies tachetées de fleurs bonnes comme remèdes. Là, au loin, où l'on oublie les centres urbains bruyants et la circulation fatigante sur les routes asphaltées, on retrouve le silence bienfaisant, on retrouve la nature non viciée.

En vue de la systématisation, on doit chercher des solutions, non pas pour la concentration des villages à maisons dispersées de montagne, mais pour leur maintien autant que possible. Mais il faut faire au préalable une sélection des villages qui ne remplissent pas les conditions nécessaires pour se maintenir dans l'avenir, ce qui résulte de la baisse spontanée de leur population (processus constaté dans certains hameaux du bassin supérieur du Crișu Alb). L'étude analytique de la viabilité de

chaque habitat de cette catégorie doit servir de base plus large pour les critères adoptés (démographiques en premier lieu, voies d'accès et possibilités économiques, édilitaires, d'autre part, etc.). Ceux qui possèdent des moyens plus commodes d'être reliés au réseau de routes modernes, ont des chances prioritaires de se développer. Le thème principal d'étude est celui de trouver des solutions de modernisation par des réalisations édilitaires graduées, par rapport à la dispersion des foyers (adduction d'eau par des conduites et canalisation qui, souvent, ne sont pas nécessaires, les sources et la nappe phréatique aux eaux excellentes étant préférées), maintenant ainsi la structure dispersée et n'admettant que des corrections qui consistent dans le renforcement des groupes « noyaux » où les foyers sont plus concentrés (spécifiques des villages dispersés) et où seront rassemblés l'école, le magasin mixte, la boulangerie, le centre où l'on collecte et même soumet à une première transformation le lait, noyaux qui deviendront de petits centres civiques où il y aura des téléphones, des transformateurs de tension pour le développement du réseau local de distribution du courant électrique, etc.

Ces villages d'altitude avaient et ont parfois — encore aujourd'hui — des maisons démunies de confort ; il faut donc entreprendre des travaux de modernisation conformément aux exigences du tourisme contemporain (mais tout en gardant l'architecture spécifique des lieux) en ajoutant des pièces destinées aux touristes et meubler celles-ci conformément aux nécessités. Les habitants (et surtout les ménagères) doivent être conseillés afin de savoir recevoir des hôtes, leurs efforts étant compensés par des revenus supplémentaires et donc par l'accroissement du niveau de vie. Ils pourront remettre les jours de fêtes les costumes populaires locaux, ressusciter les réunions folkloriques du dimanche, la production artisanale de couverture comme dans le Maramures, les travaux de couture nationale comme dans les villages qui se trouvent autour de Huedin et Gilău, des œufs peints comme dans les villages de Bucovine, du fromage en écorce de sapin comme dans la zone de Bran, etc.

Ces plates-formes de montagne, de 1 000—1 200 mètres d'altitude, comme la plate-forme Mărișel des Monts Apuseni, bénéficient — grâce à l'ensoleillement et aux inversions de température — d'un climat même plus doux l'hiver que les localités de la vallée. Souvent même au cours de la saison chaude les vallées étroites et ombrageuses sont froides et inhospitalières, ce qui constitue la preuve de l'inversion des gradins forestiers, bien marquée sur les versants. Le même climat doux a été relevé sur la plate-forme Mestecăniș dans les alentours du haras de chevaux hufuli qui se trouve sous le sommet de Lucina, plus chaud que celui du couloir de la vallée supérieure de la Moldova, basse mais froide<sup>1</sup>. Ces conditions de climat sain, bien aéré et ensoleillé, ne pourraient-elles pas être utilisées pour le tourisme, en faisant des villages dispersés sur les crêtes — qui peuvent être aménagés dans une certaine mesure sans faire disparaître la nuance rustique appréciée par les visiteurs — des habitats attirant pour leur hospitalité et par l'aspect des maisons ? Il faut ajouter à cela que dans de nombreux villages il y a aussi des sources

<sup>1</sup> Le seul élément moins convenable du climat à de pareilles altitudes est la fréquence et souvent l'intensité du vent, plus grande que dans les vallées relativement abritées.

d'eau minérale (bonnes à boire ou qui peuvent être utilisées pour des cures et des bains), comme dans les Montagnes de Birgău, la crête du Mestecăniș, les Monts Harghita, etc., celles-ci représentant des possibilités supplémentaires d'attractions pour les visiteurs, ainsi que des éléments locaux de pittoresque qui peuvent s'y trouver (des rochers, des grottes, des prairies très attirantes, etc.). Ces villages peuvent devenir d'admirables endroits pour y séjourner pendant les vacances.



Une esquisse même sommaire de la situation actuelle et de perspective rapprochée des villages dispersés au gradin des prairies de montagne indique que ce serait une erreur aux conséquences très graves que de traiter d'une façon globale toute cette catégorie au cours de l'action de systématisation des localités et d'adopter les propositions de certains spécialistes de supprimer ces villages et de rassembler les foyers respectifs par vallées dans de grands villages. Même là où les vallées sont suffisamment larges et les conditions climatiques sont favorables, le problème de la mise en valeur des grandes étendues de prairies sera posé, car elles constituent une importante ressource naturelle des montagnes. Dans les prés il faut travailler tout le temps, tout l'été (jusqu'à 4—5 fenaïsons par an) et la mécanisation présente de grandes difficultés d'application. Ensuite, la consommation sur place du foin en hiver impose, par suite du grand nombre de bestiaux appartenant à chaque foyer, la nécessité de l'existence d'habitats du type dispersé.

Des correctifs par lesquels on consolide les groupements-noyaux existants peuvent offrir des solutions de systématisation spécifique, offrant aussi la possibilité de l'introduction de dotations édilitaires partielles. Le phénomène est en concordance avec la tendance spontanée qu'à ces groupements soient ajoutées de nouvelles missions complémentaires, liées au tourisme. Ainsi les villages dispersés sur les hauteurs des montagnes deviendront viables et pourront prospérer. A une condition : que les propositions de systématisation soient faites sur la base de recherches faites sur place sur le milieu ambiant et sur la situation économique ainsi que sur les possibilités d'amélioration des voies routières.

#### BIBLIOGRAPHIE

- APOLZAN LUCIA (1943), *Sate-cringuri din Munții Apuseni. Observații asupra așezării lor sociale*, Sociologie românească, V, 1, 6.
- BONNEFOUS EDOUARD (1970), *L'homme ou la nature*, Paris.
- CONEA I., BUGĂ DR. (1969), *Așezări de înălțime în Carpații Meridionali. Așezările din Plaiul Bumbeștilor*, St. cerc. geol., geof., geogr., Seria geogr., XVI, 1.
- GIURCĂNEANU CL. (1970), *Populația și așezările din Carpații românești*, Rêsum. thèse, Univ. din București.
- MIHĂILESCU V. (1934), *O hartă a așezărilor rurale din România*, Bul. Soc. rom. geogr., 53.
- TUFESCU V. (1972), *Changements actuels dans la typologie des villages roumains*, Revue roum. géol., géoph., géogr. — Série géogr. 16, 1.
- (1974), *România. Natură, om, economie*, (chap. *Geogr. satelor*), Ed. științifică, București.
- VUIA R. (1938), *Le village roumain de la Transylvanie et du Banat*, vol. «La Transylvanie», București.

Reçu le 25 novembre 1977

Chaire de géographie  
Université de Bucarest



# ASPECTS DE MORPHOLOGIE STRUCTURALE DANS LA DÉPRESSION DE TRANSYLVANIE

ION MAC

**Aspects of structural morphology in the Transylvanian Depression.** The Transylvanian Depression, considered as the mountain-surrounded area, spreading between the Southern Carpathians and the Someș Plain has an old crystalline rockbottom fragmented into blocks at different depths. This tectonic-structural distribution was conveyed to the Alpine cover and major relief. It is mirrored in the morphological structure of the area where two morphostructural units prevail: one superposed to the basin of the Someș river; the other, to the middle basin of the Mureș river. The main relief divisions viewed as morphostructures, have been established on the basis of morphological criteria (configuration of the river network; genetic type of valleys and their form, general morphometry and morphography, etc.) and have been subsequently tackled on the basis of the new geophysical data regarding the rock-bottom of the Transylvanian Depression.

The morphostructural units belong, from a geotectonic point of view, either to the relatively stable shelf type, or to the relatively mobile shelf type. Both higher relief divisions (mountain blocks, insular massifs, asymmetric-blocks with lowland aspect etc.) and lower sectors (morphotectonic depressions, passes) are characteristics of the relief units. The contact areas of several morphostructural units are large, with active neotectonic mobility and play a morphological role of base level. Their vertical movement induced morphostructures and the restructuring suffered by rivers in subsequent phases.

## INTRODUCTION

L'unité géographique qui se trouve à l'intérieur de l'arc carpatique roumain, ouverte vers la plaine de la Tisa, constitue la Dépression de Transylvanie. Pour les géologues cet espace signifie deux bassins distincts (celui de Transylvanie et celui de Șimleu), séparés par une barrière cristalline montane à l'aspect de horst (Meseș — Țicău — Preluca).

La plupart des géographes estiment que le territoire respectif constitue une association de sous-unités morphologiques qui se groupent en deux grandes subdivisions: le plateau de la Transylvanie (entre Făgăraș et Meseș — Țicău — Preluca), comprenant plusieurs parties — le plateau du Someș, la plaine de la Transylvanie, le plateau des Țirnavé et les dépressions marginales — ; *Les Collines de Sylvania* (au nord-ouest de Meseș), divisées en: collines de Codru, collines de Sălaj, collines de Crasna, avec les dépressions intercalées entre elles et subordonnées aux collines de l'Ouest.

L'idée d'unité géographique de tout l'espace intercarpatique apparaît, pour la première fois chez V. Mihăilescu (1966) qui lui attribue la dénomination générale de *Depresiunea Transilvano-Someșană*. A son tour cette région comprend: la plate-forme du Someș et le plateau (les collines) de la Transylvanie, deux unités qui ont « des correspondantes géotectoniques » distinctes. Entre les respectives sous-unités s'intercale la dépression transversale des deux rivières de Someș « d'origine tectonique ».

Nos recherches confirment aussi bien l'idée d'unité que, partiellement, la subdivision faite par V. Mihăilescu. En outre, sont mis en discussion de nouveaux points de vue concernant : la genèse, la morphostructure, la subdivision en détail d'après des critères morphostructuraux et le modelé du relief.

Cette région géographique *intermontueuse* représente — comme structure — une prolongation extrême du domaine hercynien dans le système de l'orogène carpatique. La tendance de « consoinnation » du hercynien dans la Courbure des Carpates Roumaines explique sa caractéristique de *bassin-noyau* ou « bloc » (Umbgrove, 1947) de type isochrone et la puissante aggradation avec les dépôts de molasse alpine.

Le soubassement de la dépression, qui n'a pas été régénéré comme dans les zones montagneuses adjacentes (Alpes de Transylvanie, Rodna, Méridionaux), mais fragmenté en une mosaïque de blocs, a été soumis à une mobilité tectonique différenciée. Cela s'est reflété dans le caractère des accumulations de molasse alpine, dans le parachèvement structural ultérieur et dans la morphologie principale de la région. Dans cette vision, la genèse, l'évolution, la structure et la morphologie de l'ensemble de la Dépression de Transylvanie sont peu connues.

La détermination des éléments et des unités morphostructurales offre une base substantielle pour les autres problèmes de géomorphologie générale et régionale.

#### ASPECTS PALÉOMORPHOGÉNÉTIQUES

Dans la constitution morphostructurale il y a à retenir plusieurs étapes génétiques.

a) *L'étape du massif unitaire*, dont le relief n'est pas uniforme et qui correspond à l'existence du bloc hercynien non divisé ou tout au plus sectionné en grands blocs, probablement une plaque plus étendue, en voie de démembrement en microplaques. L'existence du massif unitaire est attestée par la présence de dépôts mésozoïques inférieurs se trouvant, sur de larges espaces, en relation avec les assises cristallines. En échange, l'apparition discontinue des dépôts crétacés supérieurs est considérée comme la conséquence de leur placement sur un « relief » dénivelé (plis-écailles ? — D. Ciupagea, M. Paucă, Tr. Ichim, 1973). Il en résulte que le socle a été soumis en totalité et, ultérieurement, par compartiments, à des mouvements épigénétiques faibles. Également, un aplanissement posthercynien, prolongé par des phases de plus en plus récentes, qui ne touchent jamais que les parties sous-aériennes, domine également la morphogénèse jusqu'à la fin de l'oligocène.

b) *L'étape d'ébauchage de la dépression* comprend une série d'événements tectoniques. On suppose que les mouvements autrichiens et sous-hercyniens ont été les premiers qui ont « contribué à l'emplacement des limites de la dépression » (D. Ciupagea et collab., 1973). Les failles profondes de la phase laramique ont eu pour conséquences la séparation du Massif de Transylvanie des blocs environnants (des Monts Apuseni, de Rodna et des Méridionaux) et sa fragmentation en plusieurs parties : le bloc *Someșan* (les collines de Cluj, Dej et Sicu), le bloc *de Silvania* (Meseș,

Plopiș, Culmea Codrului et Măgurile Șimleu et Coșeu), le bloc *du Lăpuș* (Breaza, Preluca, Țicău), le bloc *du Mureș* et le bloc « *Prefăgărășan* ». Entre ces compartiments se plaçaient les aires d'affaissement du type graben (ex. le graben Agrij-Guruslău, le graben du Someș, entre Ileanda et Jibou, etc.), où se sont déposées les premières formations sédimentaires (argiles diversement colorées, conglomérats et grès) dans les conditions du développement des piémonts submergés, des faciès épicontinentaux et de ceux de type lagunaire. Leur existence dans le voisinage de horsts prouve que certains compartiments du soubassement étaient entraînés dans un mouvement de soulèvement et d'autres dans un mouvement d'affaissement. En même temps on atteste la présence de surfaces importantes de terre ferme soumises à l'altération et à la dénudation dans des conditions climatiques de type sous-tropical (Gh. Pop, 1962, 1970). Les dépôts danien-paléocènes du graben Agrij-Guruslău sont ainsi le résultat de l'érosion des écorces d'altération formées sur le bloc de Sylvania et sur le bloc du Lăpuș ;

c) *L'étape de dépression glypto-lithogénétique* s'est produite en plusieurs phases qui ont affecté, d'une façon différente, les compartiments supérieurs et les compartiments inférieurs. Des mouvements tectoniques se sont produits avec des effets positifs pour les secteurs du nord-ouest et sud-ouest — où s'est manifestée en plein la glyptogenèse — et négatifs, du type subsident, pour les secteurs du centre dominés par la lithogenèse de la molasse néogène. Ces processus sont attestés par : l'alternance des formations néogènes en profil vertical et régional, l'hétérogénéité de la composition granulométrique des dépôts et la grande épaisseur, inégale, que présentent les différentes séries d'accumulations marines, lacustres et terrigènes.

Parallèlement aux mouvements épéirogéniques oscillatoires, du cadre du bassin, se détache d'une manière prégnante la zone de bordure carpatique. Ce phénomène aura des répercussions sur les structures hercyniennes de l'intérieur de l'arc carpatique par de nouvelles directions de dislocation orientées, cette fois-ci, nord-ouest sud-est ou même sud-nord. En même temps a lieu le démembrement des grands blocs en compartiments plus petits, soumis d'une manière inégale aux mouvements épéirogéniques.

d) *L'étape dépressionnaire morphologique*, quoique incorporant plusieurs cycles de sédiments (tortonien-sarmatien, pliocène) s'assure toutefois l'individualité par l'existence d'accumulations piémontanes (tortoniennes, sarmatiennes, pontiennes), séparées par des phases avec des dépôts lacustro-marins et par la tendance générale de soulèvement et de parachèvement morphologique.

A partir du Sarmatien supérieur (la phase attique), simultanément avec le soulèvement de l'aire carpatique, le bassin tout entier est entraîné dans un mouvement de soulèvement et ainsi apparaissent des phases d'exondation, marquées par des surfaces d'aplanissement (sarmatien supérieur — méotien). L'absence du Méotien du bassin de sédimentation (A. Vancea, 1960) et le développement au niveau de tout le territoire de la surface de l'aplanissement post-sarmatienne confirme la présence des mouvements tectoniques positifs et le régime sous-aérien de modelé.

Avec les mouvements rhodaniens commence la phase de la domination morphogénétique marquée par : le volcanisme subséquent qui a créé la chaîne volcanique de l'est, la suppression de la subsidence générale dans le

bassin néogène, le soulèvement épéirogénique de la masse hercynienne à côté de celle alpine, le modelé fluvial intense et la sculpture des piémonts périrtransylvains, la déformation tectonique de la molasse néogène en accord avec la manière de soulèvement des assises par blocs, de basculement local et d'affaissement tectonique de certains compartiments, la formation du relief d'érosion différentielle et la délimitation des contours des unités morphostructurales locales et régionales. Le moule créé par les transformations indiquées, auxquelles il faut ajouter les mouvements subsidents, maintenus seulement aux lieux de rencontre des blocs des assises (Jibou, Dej, Beclean, Teiuș, Rupea, etc.) ou le long des grandes lignes de rupture, imprime au réseau hydrographique, en voie de formation, des directions de drainage, de rythme et d'intensité d'érosion.

### TECTONIQUE ET PALÉOMORPHOSTRUCTURE

Les premières opinions sur une tectonique au style de structure calme, ayant de faibles déformations à la couverture, appartiennent aux géologues A. Koch (1900) et I. Bökh (1910—1912). L'idée de la dominance d'une tectonique de rupture est exprimée par M. Drăghiceanu (1923). Elle présume la présence des lignes de failles orientées en diverses directions, avec la prédominance de celles dirigées nord-sud. Ultérieurement, L. Mrazec et E. Jekelius (1927) établissent, pour le bassin de la Transylvanie, trois unités structurales concentriques : un monoclin al marginal discontinu, une zone de plis diapirs et une zone interne de dômes. Sur le caractère morphostructural de la dépression de la Transylvanie, certaines informations peuvent être recueillies dans les ouvrages de J. Szadecky (1930). Il suppose l'existence de « montagnes cachées » dans le soubassement des parties nord-ouest et sud-est de la Dépression de la Transylvanie. Des aspects de morphologie structurale sont également compris dans les ouvrages de V. Mihăilescu (1934, 1937, 1966) et M. Paucă (1969, 1973, 1975).

Selon les dernières interprétations (D. Ciupagea, M. Paucă et Tr. Ichim, 1970), le soubassement du bassin de la Transylvanie est dominé par une structure de plis-écaillés dans laquelle les chevauchements viennent du nord-ouest. Toutefois, à l'idée de la *tectonique de rupture* souscrivent, par de nouveaux travaux, plusieurs chercheurs (I. Dumitrescu, 1962 ; M. Paucă, 1965 ; M. Ilie, 1967 ; I. Gavăt et collab., 1969). On accorde ainsi l'idée que le fondement de toute la dépression serait un massif hercynien non régénéré dans les plis alpins, composé de cristallin avec des pièces sédimentaires paléomésozoïques sans plis.

Pour la présente étude nous retenons quelques constatations de principe.

1. Dans la dépression de la Transylvanie sont présents trois agencements structuraux ou gradins tectostructuraux : *le fondement hercynien et le sédimentaire paléo-mésozoïque*, dominés par une structure en blocs irréguliers comme position sur la verticale. Le principal rangement des structures est dirigé du sud—sud-ouest vers le nord—nord-est, c'est-à-dire une allure hercynienne ; *le gradin structural des formations tertiaires prébadiennes*, ayant un caractère de « remblayage » et avec une disposition

prédominante monoclinale ; le *gradin structural de la molasse néogène déformé* en plis diapirs et brachyanticlinaux (dômes).

2. Les plis diapires apparaissent sur la bordure des flancs élevés du fondement, car le sel a migré sur les lignes de rupture. Aux aires de baisse par subsidence se superposent des plis brachyanticlinaux ou des dômes. Toutes ces structures de la molasse néogène ont une configuration asymétrique, donnant, au niveau de la surface topographique, des profils non uniformes avec des abrupts vers le sud-ouest et des monoclins larges en direction contraire.

Le style déferlant a été conditionné par l'« avancement » de la *mosaïque de blocs* du fondement vers la Courbure des Carpates, direction suivie par le mouvement de la *plaque de la Transylvanie* (Șt. Airinei, 1977).

3. La structure géomorphologique de la Dépression de la Transylvanie synthétise, aussi bien sur le plan vertical que régional, les influences des gradins structuraux mentionnés. L'allure du fondement est reflétée par l'arrangement des grandes unités morphostructurales, dans la configuration et le type de plis de la couverture de molasse alpine qui, à son tour, par un modelé sélectif, produit des formes de relief spécifiques (cuestas, abrupts, surfaces structurales, etc.). Dans ces conditions, les agents extérieurs qui ont effectué le modelé, dans le processus de la morphogénèse, ont réalisé un modelé sélectif : sur les structures de la couverture alpine et sur les lithologies différentes. Les blocs en soulèvement, étant intensément dénudés, ont été exhumés (Meseș, Țicău, Preluca, Măgura Șimleului) ou sont en voie de dégagement (Măgura Dejului, cf. Lespezi). Sur les blocs en affaissement s'est étendue une grosse couche de sédiments qui, étant soumise aux pressions tangentielles gravitationnelles, s'est largement bombée sous forme de dômes (Pogăceaua, dépression centrale du Mureș), certaines d'entre elles étant localisées à de grandes profondeurs.

#### L'INVESTIGATION MORPHOSTRUCTURALE

On sait que les éléments structuraux (failles, fractures, plis, aires de soulèvement ou d'affaissement) ont une grande importance morphogénétique. Dans ce domaine, la littérature comprend de nombreux ouvrages et expose des méthodes variées d'investigations. La recherche géomorphologique, ayant pour objectif la détermination des conditions tectoniques et structurales, est plus restreinte, plus timide. Elle est, en même temps, plus difficile et comporte des risques d'interprétation. Toutefois, en suivant cette voie géomorphologique, intégrée avec des données géophysiques, on a pu établir le contour des unités morphostructurales de la dépression de Transylvanie. Celles-ci ont permis, ensuite, d'établir une base nouvelle nécessaire à la compréhension d'autres problèmes de géomorphologie génétique (le développement et la corrélation des surfaces d'aplanissement, l'évolution des versants et des vallées, etc.) et du groupement régional du relief (formation des unités morphostructurales, leur différenciation territoriale et leur spécificité en contenu).

A la base de l'investigation morphostructurale s'est trouvée l'analyse morphologique, réalisée par :

— l'analyse de la configuration spatiale du territoire à l'échelle de toute la dépression ;

- l'interprétation morphographique et morphométrique des principales formes de relief (interfluves, versants, vallées, etc.);
- l'analyse du réseau hydrographique concernant l'esquisse plane, l'esquisse des directions d'écoulement et de la géométrie du réseau, dérivant d'éléments linéaires et algébriques;
- l'analyse morphologique des vallées et des bassins de drainage;
- l'établissement des associations lithologiques et structurales, avec la mise en évidence des concordances et des discordances morphologiques;
- l'investigation des processus de versant, car ceux-ci « enregistrent » avec fidélité la mobilité du substratum et les modifications climatiques. On a mis en évidence les déviations à la règle de la dépendance lithologique et climatique, pour les mettre en corrélation avec les facteurs tectoniques. On peut même réaliser par cette voie un régionalisme avec la mise en évidence de la concentration et de la dominante dynamique.

### LES UNITÉS MORPHOSTRUCTURALES

L'architectonique, dominante hercynienne à la base et déformée, selon le jeu des blocs, au niveau de la molasse alpine, s'est transmise à la structure géomorphologique majeure. Le modelé différencié de celle-ci est marqué par des physionomies distinctes. L'association structure-relief a permis la séparation des morphostructures de types, grandeurs et fonctions différentes dans le relief de la dépression (fig. 1).

#### UNITÉS MORPHOSTRUCTURALES DE « SCHELF » CONTINENTALE RELATIVEMENT STABLE<sup>1</sup>

1. *Des morphostructures de monts bloc*, partiellement cachées, dans lesquelles alternent des cimes cristallines (visibles ou enterrées), avec des « fosses » profondes pleines de molasse *paléogène* (le graben Agrij—Guruslău) ou *néogène* (le graben de Sălaj). Les *Cimes* (Monts de Meseș, culmea Codrului), les *mamelons* (Șinleului, Coșeiuului), des *massifs* à profil de « inselberg » (Preluca, Țicău) et les *monceaux sous forme de larges convexités* (D. Vulturul, D. Bobilna, Măgura Dejului, D. Aruncașu, Vf. Peana, etc.), entourés de surfaces structurales radiaires ou asymétriques, imposées de roches résistantes (calcaires, conglomérats), composent une association morphostructurale orientée nord-est—sud-ouest. Aux couloirs tectoniques bas, disposés rectangulairement, correspondent morphologiquement des dépressions, souvent reliées par des ensellements et des cuvettes.

Le système rectangulaire résulte de l'intersection des grandes dislocations tectoniques : certaines orientées nord-est—sud-ouest, comme le *couloir Zălau*, prolongé jusqu'à la zone d'affaissement de Băia Mare, le *couloir Agrij—Guruslău* — rempli de dépôts paléogènes, le *couloir tecto-*

<sup>1</sup> Shelf stable-mobile (Nous employons le terme allemand de « schelf » conformément à la dénomination créée par S. von Bubnoff (1931) pour les portions d'orogène évoluées, ayant une tendance de passage vers la plate-forme.





*nique Șimișna—Bîrsău*; d'autres, orientés nord-ouest—sud-est ou même nord-sud : le couloir tectonique et morphologique *Zălau—Ortelec—Moigrad—Valea Borșei—Valea Gădălinului*, marqué par des défilés ou des ensellements (Moigrad, Cernuc, Gădălin); le couloir *Huedin—Căpuș—Cluj*, axé sur la fracture *Crișu Repede—Someșu Mic* et marqué en relief d'aires basses : la dépression Huedin, le pas Păniceni et la vallée du Căpuș; le Couloir tectonique et morphologique *Someșu Mare (Maieru)—Parva—Coșbuc—Valea Suciului—Valea Lăpușului*, mis en évidence par des bassins dépressionnaires et des vallées étirées; le couloir, peu expressif, parallèle à celui antérieurement indiqué, des bassins dépressionnaires : Dobric, Ciceu, Poiana Blenchi et Gilgău sur le Someș. L'alignement de cette dislocation est confirmé aussi par la formation volcanique de Măgura Ciceului.

2. *Morphostructures de plate-formes* avec enveloppe sédimentaire épaisse (paléogène ou néogène) entaillées et exprimées morphologiquement comme plateaux ou plate-formes monoclins : la plate-forme du Barcăul, la plate-forme d'Ardud et la plate-forme de Cluj. Ces morphostructures se présentent comme des périclins prolongés, possédant un fondement de plus en plus profond, à la bordure des montagnes-bloc couvertes de jeunes formations piémontanes (au nord-ouest) ou de formations paléogènes et néogènes légèrement déformées (Lujerdiu, Dăbica dans le sud-est). Sur elles s'est greffé un relief structural comprenant des ponts larges, des sommets et des cuesta étagées.

#### UNITÉS MORPHOSTRUCTURALES DE « SHELVE » CONTINENTALES RELATIVEMENT MOBILES

Les caractères morphostructuraux sont compliqués par deux facteurs : l'important degré d'affaissement et, donc, l'épaisseur excessive de la molasse; la manifestation plus tardive du mouvement de soulèvement, inégal par compartiments. Sous le rapport de la constitution génétique et du parachèvement morphologique elles sont, donc, plus jeunes. Un autre trait distinctif est celui de l'émiettement important des blocs en même temps que l'extension des aires négatives touchées par l'instabilité néotectonique.

Le réseau hydrographique majeur réalise, assez bien par des segments de vallée, le contour des grandes unités morphostructurales et les artères secondaires mettent en évidence la masse morphostructurale.

Les formes du relief détaillé, quoique associées à la lithologie et à la structure de la couverture de la molasse néogène, sont toutefois liées, par leur position et concentration, aux lignes mobiles du fondement (ex. les grands alignements de glissements Movile—Șaeș—Corunca—Monor).

#### MORPHOSTRUCTURES DE BLOCS SOULEVÉS AVEC DES ASPECTS DE PLATEAUX OU ÉMINENCES

a) *Morphostructures de blocs asymétriques* ayant une physionomie de plateaux auxquelles appartiennent : *Le plateau du Sicu*, penché du côté de la vallée Gădălinu vers la dépression tectonique Mociu—Buza



et le plateau du Secaş, entouré par le couloir tectonique de Tîrnava et celui du Secaş du sud. Leurs « bordures » élevées sont accompagnées de plis contenant du sel dont le relief est proéminent. La présence des plis de couverture n'a pas constitué un arrêt décisif dans le modelé des cuestas principales. Celles-ci sont inscrites sur les fronts de dislocation tectonique qui ont affecté les blocs : cuesta Gădălinului, cuesta Secaşului (de Sebeş). Elles tranchent donc les plis diapirs de la bordure sud-ouest et nord-ouest du bassin de Transylvanie.

b) *Morphostructures de massifs insulaires* cachées sous d'épais dépôts néogènes, ayant un aspect de plateaux légèrement convexes. L'augmentation du degré d'entaillement tectonique est souligné par l'accroissement du réseau hydrographique qui, par secteurs séparateurs, a de profondes vallées, qui prennent souvent la forme de gorges ou défilés. Nous devons inclure dans le sous-type de ci-dessus, les morphostructures *horsts d'Aiud, Blaj et Vurpăr*, consignées aussi dans la littérature géographique sous le nom de Plateau d'Aiud, Plateau de Blaj (V. Mihăilescu, 1966) et Plateau de Vurpăr (I. Mac, 1972) et dans les ouvrages de géologie où ils sont appréciés comme des soulèvements du fondement qui sont mis en évidence géophysiquement aussi (M. Paucă, 1969).

Les deux premiers constituent une élévation prononcée, accentuée par des affaissements tectoniques aussi, le long de Tîrnava Mare (entre Vişa et Blaj), de Tîrnava (entre Blaj et Mihalţ) et, respectivement, de Valea Şinogiului — Valea Bălţii — Mediaş. Par une légère asymétrie, dans la direction ouest-est, ils répètent la forme des structures antérieures. Leur côté occidental, marqué par des plis diapirs, a un relief accidenté, et des pentes rapides mises en évidence par des glissements et attaquées par des torrents vigoureux. Vers la Dépression centrale du Mureş se trouvent des monoclin, entrecoupés de vallées subséquentes.

Les secteurs élevés : Vurpăr et Grund, séparés par la vallée de Calba, continuent, par de petits compartiments structuraux, au nord de Tîrnava Mare. Ceux-ci bordent la grande dépression centrale du Mureş.

L'inclinaison vers le nord et l'entaillement en blocs restreints sont mis en évidence par la façon dont est disposé le réseau hydrographique. Ainsi, la ligne de dislocation profonde Rupea—Teiuş (I. Gavăt et collab., 1969) s'associe à la vallée du Căhalm—vallée du Hîrtibaci (jusqu'à Alţina), la vallée de Calba et la vallée de Secaş (de Roşia).

c) *Morphostructures de « seuils » frontaux* à l'orogène carpatique méridional disloqué et entaillé en horsts. Cette morphostructure développée entre Hîrtibaci et Olt est orientée vers Platoul Vinătorilor et Măgura Rez, où elle a une tendance de soulèvement. Elle s'aligne au système de graben et de horst de la « courbure intérieure » (Perşani — Baraolt). Sous la masse vocalnique, la structure se relie au seuil cristallin d'Izvoru Mureşului, en complétant la configuration du fondement. Du point de vue géomorphologique, ce « seuil structural » est particulièrement significatif car il explique : la conservation d'un relief vigoureux dans les Subcarpates d'Odorhei, la séparation des monts de Harghita des monts Gurghiu (pas de Sicaş) et la présence de la proéminence de Tincan (Izvoru Mureşului). Au nord de ce « seuil-cordillère » se place la dislocation principale Tîrnave—Bicaz, marquée par la morphologie de la vallée transversale (Bicaz), les pas (Bucin, Sicaş) et des dépressions plus

basses et, à l'intérieur de la dépression, de la plus profonde aire d'affaissement tectonique et morphologique. Etant divisé en « îles », le seuil frontal a provoqué des soulèvements importants, transmis en relief sous forme de plateaux (Platoul Cincului, Platoul Architei) et d'éminences (Măgura Rezului).

d) *Morphostructures de blocs* avec soulèvement réduit et couverture néogène épaisse. Le territoire de la partie centrale orientale de la plaine de la Transylvanie se fait remarquer par un relief aux altitudes un peu plus élevées et un réseau hydrographique semi-annulaire de son côté est. La présence dans le fondement de la « proéminence » Pogăceaua, s'étendant entre l'aire d'affaissement Buza-Frata, le couloir tectonique Beclean-Teaca-Reghin et la dépression centrale du Mureș, a déterminé la constitution d'une morphostructure large, accompagnée de fronts de cuestas, ponts et surfaces structurales (plateau du Sârnaș), qui forment un paysage géomorphologique distinct de la Valea Comiodului jusqu'à Dealurile Ungurașului. Les différences du modelé locales ne sont qu'une conséquence de la lithologie irrégulière.

#### LES MORPHOSTRUCTURES BASSES

Entre les compartiments morphostructuraux élevés des « schelfs » mouvantes et stables, à l'aspect dominant de plateaux, sont localisées les zones basses caractérisées par des mouvements tectoniques négatifs et par la tendance continue d'aggradation.

a) *Le couloir tecto-morphologique de Buza—Mociu—Frata* apparaît morphologiquement comme une association d'élargissements séparés par des interfluves bas, mais subordonnés tous à la tendance d'affaissement tectonique. Les masses matérielles, « amoncelées gravitationnellement » entre les blocs élevés avoisinants, se sont bombées sous forme de brachyanclinaux. Dans ce secteur dépressionnaire, les vallées sont soumises aux plus fréquents phénomènes de formation de marécages et de lacs et le drainage est fort atténué. La présence de lacs sur les vallées des Fizeș et Piriș de Cîmpie (V. Ludușului) s'explique, ainsi, par l'existence de cette aire négative active néotectonique.

b) *Le couloir tecto-morphologique de Vișa*, prolongé vers le sud dans le couloir de Secaș—Cibin et vers le nord dans la dépression centrale, explique le caractère morphologique de vallée élargie (ainsi que sa formation) dans le territoire respectif.

c) *Le couloir tecto-morphologique de l'Olt* ou la dépression de Făgăraș, décrit il y a déjà longtemps par notre littérature géographique, se fait remarquer par la prédominance du relief d'accumulation constitué d'une manière polycyclique (piémont, glacis-terrasse, terrasses).

d) *Dans la dépression morphotectonique du Mureș moyen*, le fondement est affaissé à une grande profondeur (8 000 m — D. Ciupagea, M. Paucă, Tr. Ichim, 1970) et la couverture néogène est épaisse, de sorte que l'effet morphologique de celui-ci s'est fait sentir seulement par le sens négatif des mouvements tectoniques anciens et nouveaux. Ceux-ci ont eu pour conséquence le « centrage » du réseau hydrographique vers le Mureș et l'inclinaison générale du relief par modelé et aggradation,

dans la même direction. Ainsi s'est formée une zone morphologique basse, où les vallées du Mureș, des Tîrnave et du Niraj se sont très rapprochées et une série d'affluents de la plaine et du plateau de la Transylvanie tendent à se rapprocher de cette aire de sollicitation néotectonique. Sous aspect morphologique, ici se fait remarquer la physionomie la plus « tranquille ».

#### *Secteurs à grande mobilité néotectonique*

En dehors de ces unités principales (hautes ou basses) on peut faire ressortir encore beaucoup d'autres d'ordre secondaire. L'espace ne nous permet pas de les examiner dans la présente description. Outre les unités décrites, se trouvent placés, le long des grandes lignes de dislocation tectonique et surtout aux points d'intersection des fractures, des secteurs d'une grande mobilité néotectonique et morphogénétique. Certains apparaissent comme des aires de dépression (Jibou, Dej, Beclean, Rupea, Alba Iulia, Baia Mare), d'autres comme des bassinets restreints (Miercurea Nirajului, Singeorgiu de Pădure, Sărățeni, Sărmășag, etc.). La présence d'un relief fluviatile d'accumulation, bien développé, l'existence de formations piémontanes (Baia Mare, Rupea, Alba Iulia, Turda), la manifestation active de processus de lit avec méandres, de formation de lacs et d'anastomose hydrodynamique, indiquent une permanence néotectonique et une morphogénèse active et complexe dans ces aires.

### CONCLUSIONS

Le relief de la Dépression de la Transylvanie — au point de vue *génétique* — ne constitue pas seulement une expression des particularités structurales et lithologiques de la couverture alpine. Le fondement, entaillé en blocs, avec des positions altimétriques différentes, avec des sens et des intensités variées de mobilité tectonique et intersecté par des fractures et des failles majeures, a influencé d'une manière prégnante la morphologie de cette unité. Entre les compartiments structuraux et la structure géomorphologique existe une relation d'association étroite. Une mise en ordre spatial existe certainement parmi les unités soulevées, du type de plateaux ou de monts-bloc et parmi les unités affaissées, ayant la forme de dépressions-graben ou une forme aréolaire, entre plusieurs blocs soulevés.

En même temps, en lui dictant le style de la couverture, le fondement a transmis son influence même sur les aspects de détail, comme : la formation et la mise en ordre des cuestas principales, le développement des processus de versant, la genèse des structures piémontanes, l'apparition des phénomènes de formation de lacs et d'anastomose des rivières, etc.

On peut affirmer que le relief de la Dépression de la Transylvanie est, avant tout, dicté par la tectonique. Les agents exogènes, spécialement les eaux courantes et les processus de versant, ont exécuté un modelé sélectif, étant orientés par l'architectonique et la mobilité du fondement. Les cours de nombreuses rivières (Someș, Șieu, Arieș, Gurghiu, Hîrtibaciu, Mureș, etc.) suivent des alignements de failles ou fractures et séparent des unités morphostructurales de différentes catégories. L'adaptation du réseau hydrographique aux lignes de sollicitation du fondement s'est

faite de plusieurs manières. Un premier aspect est celui de l'adaptation indirecte, par l'intermédiaire des dépôts néogènes, qui ont réagi au soulèvement ou à l'affaissement du fondement. Les zones d'affaissement, puissamment sédimentées, ont attiré les eaux courantes et les secteurs de soulèvement ont conditionné le développement divergent du réseau de rivières.

En d'autres cas, par l'approfondissement épigénique des eaux en conformité avec les niveaux de base locaux, maintenus dans les aires d'affaissement néotectonique, sont découvertes des structures de composition et orientation différente par rapport à la couverture. Celles-ci ont imposé des caractères morphologiques distincts sur le profil des vallées et des transformations dans le système du réseau de rivières.

Enfin, dans certains cas, les eaux courantes ont maintenu le tracé initial d'écoulement même si la strate de dépôts sédimentaires pliocènes a disparu et à la surface ont apparu, par des mouvements positifs, des parties de la structure du fondement.

Cet exposé nous permet de conclure que dans la Dépression de la Transylvanie les transformations morphologiques ont été influencées directement et indirectement par le soubassement; que, par sa forme actuelle, cet espace dépressionnaire a été soumis à des structurations tectoniques, morphologiques et hydrographiques entre lesquelles ont existé des relations de conditionnement.

#### BIBLIOGRAPHIE

- AIRINEI ȘT. (1977), *Activitatea seismică din regiunea Vrancea în lumina tectonicii plăcilor*, Terra, IX (XXIX), 1, București.
- BÖCKH H. (1913), *Kurzer Zusammenfassungen der Berichte über die Ergebnisse der in den Jahren 1911–1912 durchgeführten Untersuchungen des Erdgasvorkommens des Siebenbürgen Beckens*, Kgl. Ung. Finanzministerium, Budapest.
- BUBNOFF VON S. (1931), *Geologie von Europa*, II, Berlin.
- CIOCÎRDEL R., ESCA AL. (1966), *Încercare de sinteză a datelor cu privire la mișcările verticale ale scoarței terestre în România*, Stud. cerc. geof., geol., geogr., Seria Geofizică, 4, 1.
- CIOCÎRDEL R., SOCOLESCU M., CRISTESCU TR. (1970), *Sur l'origine des mouvements néotectoniques en Roumanie*, Rev. roum. géol., géophys., géogr., Série géophysique, 14, 2.
- CIUPAGEA D., PAUCĂ M., ICHIM TR. (1970), *Geologia Depresiunii Transilvaniei*, Ed. Academiei, București.
- CLICHICI OCT. (1973), *Stratigrafia neogenului din estul Bazinului Șimleu*, Ed. Academiei, București.
- COTEȚ P. (1973), *Geomorfologia României*, Ed. tehnică, București.
- DRĂGHICEANU M. (1923), *Tectonica Transilvaniei*, D.d.s. Inst. geol. Rom., X.
- DUMITRESCU I. (1962), *Curs de geologie structurală cu principii de geotectonică și cartare geologică*, Ed. didactică și pedagogică, București.
- GAVĂT I., CIUPAGEA D., AIRINEI ȘT. (1969), *Rapport entre la structure profonde des complexes et la structure sédimentaire de la Dépression Transylvaine*, Scientiarium Acta Geol. Acad. Hungaricae, XIII, 1–4, Budapest.
- ILIE D. M. (1975), *Synthesis of the geology of the Neogene Transylvanian Basin (Romania)*, N.Yb., Geol., Paläont., 2, Stuttgart.
- KOCH A. (1900), *Die Tertiärbildung des Beckens d. Siebenburg. Landstille II. Neogene Abteilung*, Herausgegeben von d. Ungar. Geol. Gesellsch., Budapest.
- KOSIGHIN I. A. (1963), *Tectonica generală*, Ed. tehnică, București.
- MAC I. (1972), *Subcarpații transilvăneni dintre Mureș și Olt. Studiu geomorfologic*, Ed. Academiei, București.
- MIHĂILESCU V. (1934), *Platforma Someșană*, Bul. Soc. rom. geogr., LII.
- (1966), *Dealurile și cîmpurile României*, Ed. științifică, București.

- MORARIU T. (1961), *Podișul Tirnavei*, Studia Univ. « Babeș-Bolyai », V, 1, Cluj.
- MRAZEC J., JEKELIUS E. (1927), *Aperçu sur la structure du Bassin néogène de Transylvanie et sur ses gisements de gaz*, Guide des excursions (Assoc. pour l'avanc. de la géol. des Carpates).
- PAUCĂ M. (1969), *Problèmes tectoniques dans le Bassin de Transylvanie*, Geol. Rundsch., 58, Stuttgart.
- (1975), *Bazinul Silvaniei. Geneză și evoluție*, Stud. cerc. geol., geof., geogr., Seria geologie, 20, 1.
- PĂTRUȚ I., PARASCHIV D. (1967), *Contribution to the study of the Pretortonian in the Transylvanian Depression*. Carp.—Balk. Geol. Assoc., VIII Congr., Reports, Belgrad.
- POP GH. (1966), *Influența structurilor și mișcărilor neotectonice asupra genezei bazinelor lacustre din Cîmpia Transilvaniei*, Studia Univ. « Babeș-Bolyai », Series Geol.—geogr., X, 2.
- (1973), *Le rôle de l'évolution tectonique dans la morphogénèse de la plus ancienne surface d'aplanissement carpatique*. Studia Univ. « Babeș-Bolyai », Seria Geografie, XVIII, 2.
- POSEA GR., POPESCU N., IELENICZ M. (1974), *Relieful României*, Ed. științifică, București.
- SAVU AL. (1957), *Contribuții la raionarea geomorfologică a Platformei Someșene (latura internă)*. Bul. Univ. « Babeș-Bolyai », Seria șt. nat., I, 1—2.
- SOCOLESCU M., POPOVICI D., VISARION M. (1963), *Suprafața Mohorovičić în Carpații Orientali și Bazinul Transilvaniei rezultată din date gravimetrice*, Stud. cerc. de geol., geof., geogr., Seria geofizică, 1.
- SZÁDECKY I. (1930), *Munții ascunși din Transilvania de est*, D.d.s. Inst. geol. Rom., XV.
- TALOȘ D., VISARION M., CORNEA I. (1968), *Morphologie et structure du subsol de la dépression de Transylvanie d'après les données géophysiques actuelles*, Rev. roum. géol., géophys., géogr., Série géophys., 12, 2.
- UMBROVE J. H. F. (1947), *The Pulse of the Earth*, La Haye.
- VANCEA A. (1960), *Neogenul din Bazinul Transilvaniei*, Ed. Academiei, București.

Reçu le 15 octobre 1977

Chaire de géographie  
Université « Babeș-Bolyai »  
Cluj Napoca

# THE RADIATIVE-CLIMATIC POTENTIAL OF THE GEOSYSTEM OF THE LEVELLED-SURFACES IN THE GILĂU MOUNTAINS (THE APUSENI MOUNTAINS)

GHEORGHE POP, IOAN FĂRCAȘ

**Das klimatische Strahlungspotential des Geosystems der Verebnungsflächen in den Gilău-Bergen (Apuseni Gebirge).** Im nördlichen Teil der Gilău-Berge verursacht die vorrangige Wirkung des Strahlungsfaktors ein extensives Vorkommen von ameliorierten Topoklimaten, auf dem allgemeinen Grund eines Klimas mittelhoher Berge. Ihr klimatisches Strahlungspotential wurde aufgrund der üblichen Berechnungsmethoden und einiger vergleichender radiometrischer Messungen evaluiert, unter Berücksichtigung der spezifischen Bedingungen des Naturrahmens, die das Regime der Strahlungsparameter beeinflussen (eingebnete und abgeholzte Höhenzüge von großer Ausdehnung, Öffnung des Horizontes, geringere Bewölkung).

Die Ergebnisse zeigen eine Verbesserung der Topoklimate der Verebnungsflächen durch die Erhöhung der Strahlungswärme, durch örtliche Schutzlagen gegenüber der häufigeren Winde, regionale Föhnerscheinungen und ein Fehlen von thermischen Inversionen. Diese Bedingungen erklären das Vorhandensein von ständigen Siedlungen bis zu einer Höhe von 1350 m.

The geosystem of the interfluvial levelled surfaces in the middle and lower basin of the Someșu Cald and the Someșu Rece rivers in the Gilău Mountains is characterized by a series of natural factors which, contributing to the differentiation of meliorated topoclimates have, at the same time, favoured permanent settlements at high altitudes (1 100—1 350 m) (Gh. Pop, 1976).

A leading role in the topoclimatic differentiation of this mountain area (against the general background of a medium mountain climate) is played by the radiative regime and its particularities. The topoclimatic efficiency of the radiative factor results, in this case, from the specific conditions of its action. Sunshine duration increases as the horizon widens proportional to the altitude and decreased cloudiness, decreases due to the foehnlike shelter provided by this mountain level (lower than the Biharia—Vlădeasa summit). Additional effects were also recorded, such as increased air transparency and temperature inversions, which delimit the incidence and the negative effects of mist in the deep valleys of the massif.

Taking into account the climatological importance of the radiative factor in the mountain area and the lack of radiometric observations, the radiative potential was assessed by general up-to-date calculation methods (M. I. Budyko, 1959, Ch. P. Brichambaut, 1963, Gh. Diaconescu, 1967, N. Andrițoiu and I. Ciocoiu, 1968).

The results obtained were completed by radiometric and meteorological observations.

Indirect calculation methods have been used with a view to pointing out the quantity of radiation received by different surfaces. Total radiation was calculated by means of the Angström formula. The radia-

tive balance was calculated by the general formula, taking into account the characteristics of its components. The albedo was established as a mean value for grass-covered surfaces taking into account the prevalence of secondary meadows on the higher summits as well as for the snow cover. Modifications of the albedo were taken into account namely the absorptivity of the active surface by clearing; the energy advantage provided by the higher absorption coefficient of spruce forests was found to be considerably diminished because of the roughness and complexity of these surfaces. Although meadows have comparatively a smaller absorption coefficient, they represent nevertheless a much more homogeneous active surface, with higher radiative and caloric properties than the forests. Effective radiation in relation to cloudiness was calculated on the basis of a formula, applying a radiation correction depending on the air and active surface temperature. Effective radiation in clear weather was determined by means of a nomogram.

Values regarding the elements of the radiation balance were calculated for altitudes of 400 and 1 400 m (Table 1, Fig. 1), both for the horizontal surface and for different declivities or otherwise oriented surfaces.

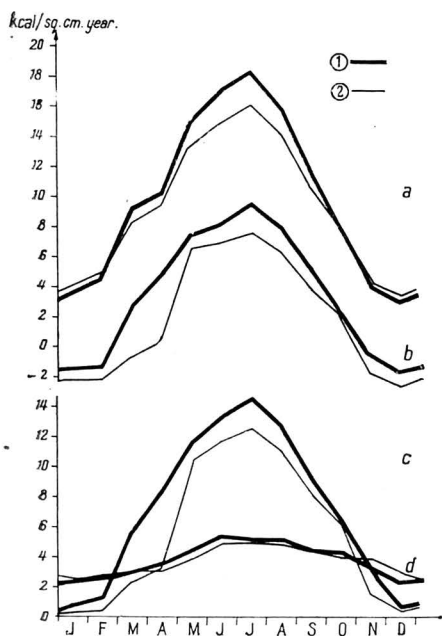


Fig. 1.—Annual variation of elements of the radiation balance (kcal/sq cm. month). Calculated values.

a, Total radiation ( $Q$ ); b, Radiation balance ( $R$ );  
c, Absorbed radiation ( $Q(1-A)$ ); d, Effective radiation  
( $R_e$ ) 1, 400 m altitude; 2, 1400 m altitude

Table 1

Seasonal and annual sums of the component elements of the radiation balance (kcal/cm<sup>2</sup>). Calculated values

a. Total Radiation ( $Q$ )				
Season	400 m altitude	1400 m altitude	Difference	
	Sum	Sum	Sum	%
W.	10,789	12,440	1,651	15.3
S.	34,708	31,127	-3,581	-11.5
S.	51,204	45,128	-6,076	-13.5
A.	23,384	22,570	-0,814	-3.6
Annual	120,085	111,265	-8,820	-7.9
b. Absorbed Radiation [ $Q(1-A)$ ]				
W.	2,793	1,244	-1,549	-124.5
S.	25,636	16,062	-9,574	-59.6
S.	40,779	35,200	-5,579	-15.8
A.	18,901	15,792	-3,109	-19.7
Annual	88,109	68,298	-19,811	-29.0
c. Effective Radiation ( $R_e$ )				
W.	7,276	8,056	0,780	10.7
S.	11,060	9,958	-1,102	-11.1
S.	15,428	14,476	-0,952	-6.6
A.	11,837	11,674	-0,163	-1.4
Annual	45,604	44,164	-1,440	-3.3
d. Radiation balance ( $R$ )				
W.	-4,483	-6,812	-2,329	-52.0
S.	14,756	6,104	-8,652	-141.7
S.	25,351	20,724	-4,627	-22.3
A.	7,064	4,118	-2,946	-71.5
Annual	42,688	24,134	-18,554	-76.9

A map of slopes was drawn with that aim in view and the Kampfert-Morgan nomogram was used. The values obtained for the above-mentioned heights were subsequently correlated with those from the meteorological stations in Cluj Napoca (363 m) and at Băișoara (1 385 m). The direct and total radiation values were completed with results of direct short-term recordings carried out simultaneously in two twin stations, one in the valley (Gilău, 422 m) and the other at the top (Mărișelu, 1 260 m).

The comparative study of the data obtained led to several conclusions. Total radiation on horizontal surfaces was found to be smaller on levelled summits than in the valley, according to the well-known general laws. In winter, however, values were 15.3% higher on summits than in the valleys, while in summer, the valley values were 13.5% higher than the corresponding summit ones. However, the decrease in total radiation on levelled summits is milder, due to the increase in direct radiation which is considerably favoured by air transparency in clear weather. This fact is confirmed by short-term recordings. On July 4, 1976, the rise in the direct radiation at the top station was 2.3% as against the valley value : this corresponds to a diurnal mean gradient of  $0.003 \text{ cal/cm}^2$

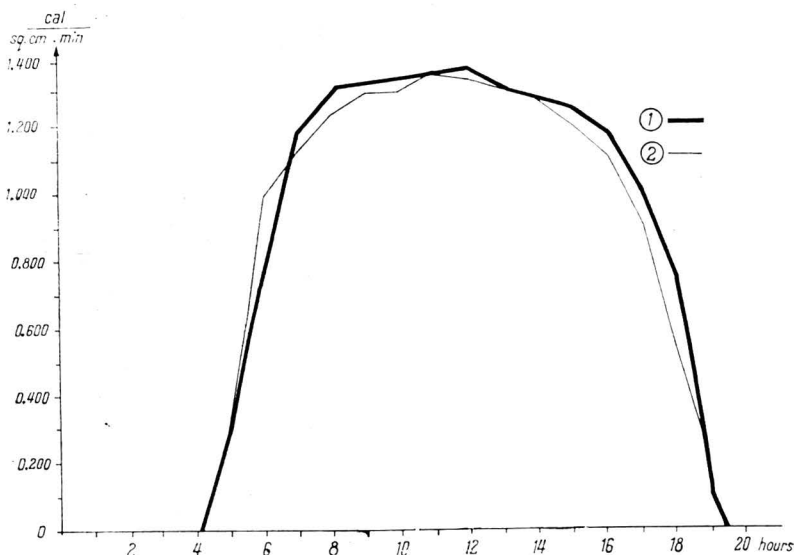


Fig. 2. — Diurnal variation of direct radiation, rays striking a perpendicular surface (I), on July 4, 1976.

1, Mărișelu station (1260 m) ; 2, Gilău station (422 m).

min 100 m. The gradient value for a solar altitude angle of  $15-16^\circ$  was  $0.023 \text{ cal/cm}^2 \text{ min } 100 \text{ m}$ . These values are comparable to those found in other Romanian mountains (Ceahlău, Bucegi), under similar conditions (N. Andrițoiu, I. Ciocoiu, 1971). The recordings performed pointed to higher values on interfluvial levelled surfaces, in the morning and through the afternoon (Fig. 2). The phenomenon is due, on the one hand, to air purity, especially in the early morning, before turbulence and thermal



convection develops on levelled summits. On the other hand, the higher afternoon values are due both to air transparency and to prolonged sunshine, as compared to the valleys, where shadow prevails.

On horizontal surfaces, the radiation balance recorded, a conspicuous annual decrease of about 77% at 1 400 m, from 42.7 kcal/cm<sup>2</sup>/year 400 m to 24.1 kcal/cm<sup>2</sup>/year. The decrease is especially sharp in winter (52%) and in spring (141.7%), and much more reduced in summer (22.3%).

In spite of the sharp decrease recorded, the values of the total radiation and of the radiation balance are considerably higher on the levelled interfluvial surfaces, under the already-mentioned topoclimatic conditions. Thus, on the surface; of south, southwest or southeast oriented 3–15° slopes, total radiation recorded values between 116 and 135 kcal/cm<sup>2</sup>/year, that is 5 to 15% higher than those recorded at the Cluj Napoca station horizontal surfaces. The same increase was found for radiation balance values on the mentioned surfaces (Fig. 3).

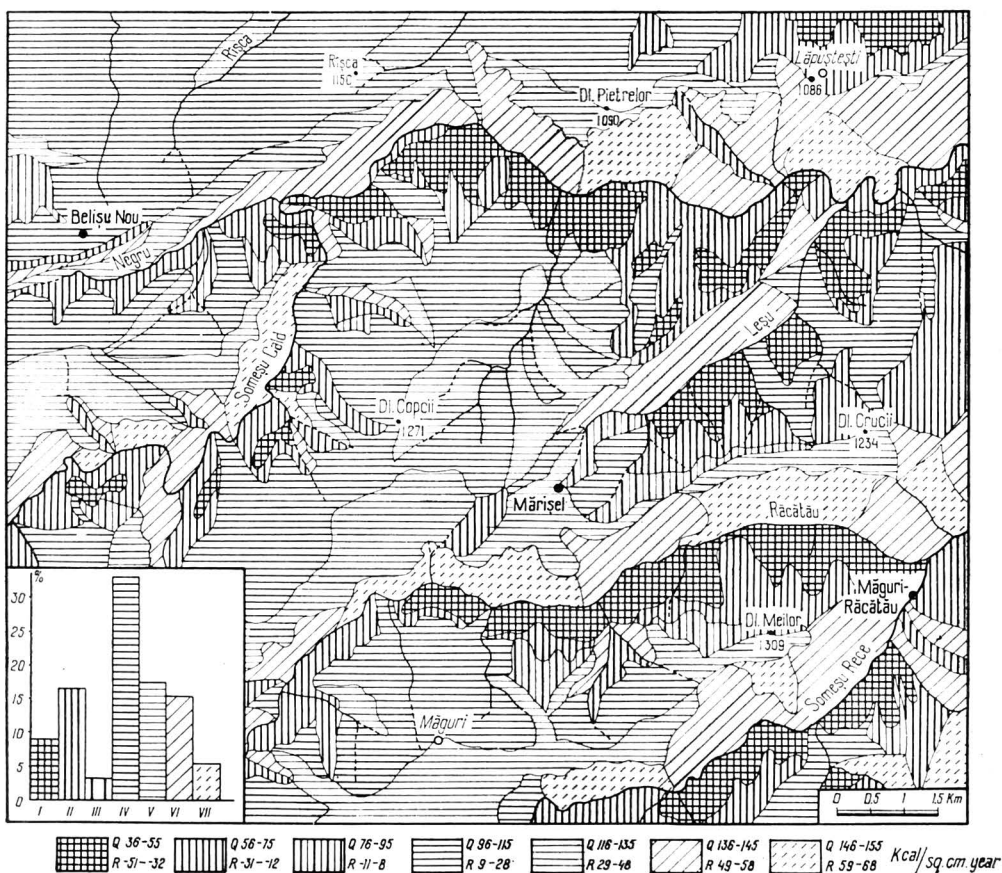


Fig. 3. — Annual range of total radiation (Q) and radiation balance (R) in the northern area of the Gilău Mountains (kcal/sq cm. year).

The optimum character of the climate of this mountain area is conspicuous, when taking into account that surfaces on less slanting slopes which capture increased quantities of radiated energy, account for more than 50% of the levelled interfluvial surfaces in the massif. Other dynamic topoclimatic advantages (local orographic shelter against prevailing winds, protection from the negative effects of thermal inversions, in addition to the radiative climatic potential, account for the distinct aspects of the geography of settlements in this area of the Apuseni Mountains.

#### REFERENCES

- ANDRIȚOIU N., CIOCOIU I. (1968), *Bilanțul radiativ în câteva puncte ale teritoriului R.S.R.* Culegere de lucrări ale Inst. met., 1966, București.  
 (1971), *Unele caracteristici asupra gradientului vertical al radiației solare directe în regiunea de munte.* Culegere de lucrări ale Inst. met., 1968, București.
- BRICHAMBAUT CH. P. (1963), *Rayonnement solaire et échanges radiatifs naturels*, Edit. Gauthier-Villars, Paris.
- БУДЫКО М. И. 1959, *Тепловой баланс земли.* Гидрометеиздат Ленинград
- DIACONESCU GH., (1967), *Radiația efectivă în țara noastră.* Culegere de lucrări ale Inst. met., 1965, București.
- POP GH. (1976), *Causes topoclimatiques dans la répartition des habitats et dans la transformation anthropique du géosystème des surfaces d'aplanissement des Monts Gilău (Monts Apuseni)*, Rev. roum. géol., géophys., géogr., Sér. géogr., 20.

Received November, 5, 1977

Department of Geography  
 University "Babeș-Bolyai"  
 Cluj Napoca



# MESOSCALE ANALYSIS OF A POSTERIOR CYCLONIC SECTOR BY MEANS OF METEOROLOGIC RADAR IN THE CONDITIONS OF THE ROMANIAN RELIEF\*

NICOLAE ION-BORDEI, ECATERINA ION-BORDEI, SABINA ILIE

**Analyse à mésoéchelle et à l'aide du radar météorologique de l'évolution d'un secteur cyclonique postérieur dans les conditions du relief de la Roumanie.** Les données analysées dans ce travail mettent en évidence la distribution particulière de certains phénomènes météorologiques — des précipitations abondantes dans la plaine Roumaine, le fœhn à l'intérieur de la chaîne carpatique, etc. — dans des conditions où sur le territoire de la Roumanie pénètrent, du sud-ouest, un cyclone méditerranéen et du nord, un anti-cyclone froid. Pour ce genre de situations est caractéristique la pénétration des masses d'air froid du nord au sud, en forme de deux lobes anti-cycloniques péri-carpatiques, l'un par l'est (à travers le plateau Moldave) et l'autre par l'ouest (à travers la plaine de la Tisa), en déterminant, dans la partie nord du cyclone méditerranéen, l'apparition d'une occlusion spécifique du type carpatique. Les images radar, intégrées dans le contexte mésosynoptique, ont enregistré en séquences l'évolution du processus d'occlusion et l'analyse de ces images a permis d'élaborer une prévision à courte échéance.

The complex analysis of the radar images integrated in a mesoscale synoptic context allows for some correct interpretations of the meteorologic phenomena in order to give most appropriate forecasts. Each radar echo or zone of radar echoes is motivated by its existence in a certain synoptic context. Their repetition allows for generalizations.

The present article is based on 16 cases of one and the same repeated synoptic state, recorded along 12 years. Some of these cases have been observed by means of radar.

This paper is an attempt at a micro-analysis of the case of January 28, 1976, which was considered typical since it followed the general rules of evolution of a Mediterranean cyclonic margin over the Romanian relief.

The synoptic situation, taken here as reference point, is unique neither for January nor for the geographic latitudes. But the phenomena determined were remarkable and closely connected with the high Carpatho-Balkan relief, of a peculiar configuration, that compelled the air masses in motion on the first 1 500 m from the soil surface to move along its own directive lines. The general synoptic configuration was, therefore, as follows : a Mediterranean cyclone generated in the Gulf of Sirte 2 days before reaching Greece on January 25, 1976, at 0.2 o'clock of a 985 mb value in its center. In the following 24 hours the cyclonic vortex continued its way north-eastward, crossing the Balkan Peninsula and affecting the Romanian territory with its northern side.

---

\* Paper presented in September, 1977 at the public session of the Research Station "Stejaru", Pingărați.

Together with the evolution of the Mediterranean cyclone in the south and south-east of Europe, a strong ridge of the Siberian anti-cyclone developed in the north-eastern part of Europe, particularly at soil surface, covering in 24 hours the entire northern half of the Continent, up to France.

Having such intensity (Fig. 1) over the Ukraine, Poland and both German states, it entailed masses of cold continental air to central Europe (Fig. 1).

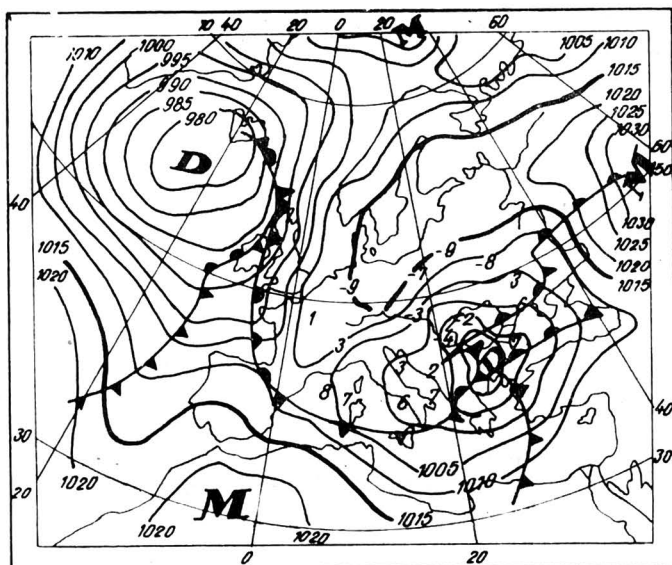


Fig. 1. — Synoptic map on January 28, 1976, 12<sup>00</sup> GMT.

Romania, by its geographical position, lies in the way of the east — north-eastern advections and, therefore, it was affected by a slight worsening of the weather also in the case under study although a warm southern circulation prevailed in the free atmosphere. In Moldavia and the Bărăgan Plain the cold air penetrated mainly along a northern direction and became evident only in the neighbourhood of the soil surface (Figs 2, 3, 4).

At altitudes higher than 1 500 m, the air circulation over the two above-mentioned regions was reversed and closely connected with some warm Mediterranean advection that covered also Transilvania (Figs 5 and 6). On the other hand, in Crișana, Banat and Oltenia, the penetration of cold air was obvious both at the soil surface and at altitude — the thermal values spotlighting this phenomenon (particularly in the free atmosphere). Figs 5 and 6 (at the soil surface a 4–6° decrease was recorded compared to values in the northern regions).

Transilvania had a particular thermal and pluviometric regime being shaded from the cold northern or eastern advection by the height and arch-like disposition of the Carpathian chain surrounding it (Figs 2,



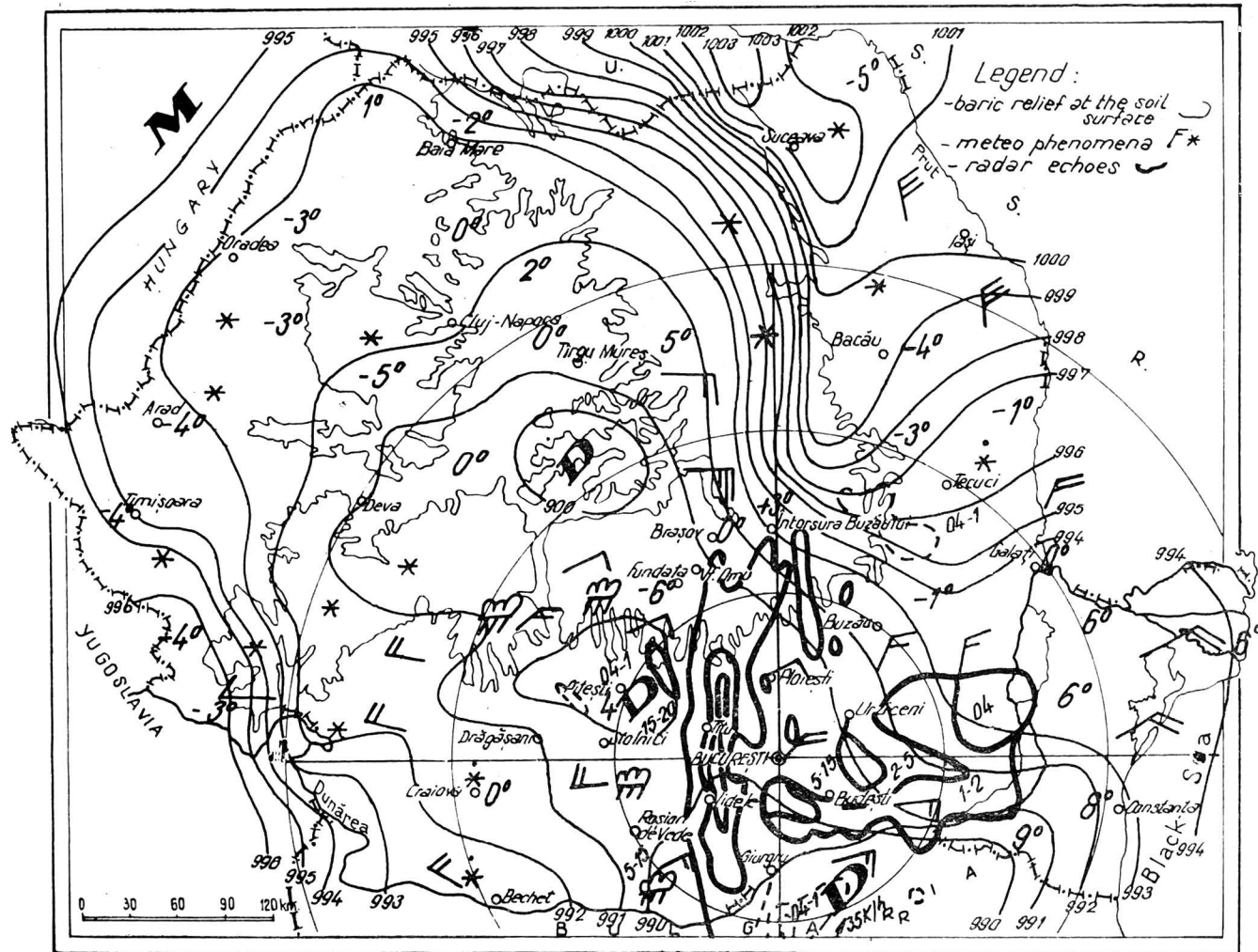


Fig. 3. — Romania, July 1990, 0500 GMT.





3, 4). We emphasize the fact that this microanalysis refers to a 6-hour interval on January 28, 1976 between 12<sup>h</sup> and 6<sup>h</sup> p.m. GMT. Also in the other cases studied, the same relatively small period of time (6—8 hours) was taken since in that interval a rapid succession of meteorological phenomena was recorded in one or several regions of Romania.

The dynamics and configuration of the baric field, within the interval mentioned, imposed by the presence, orientation and massivity of the Carpathians (as reported for the phenomenon of orographic cyclogenesis, by Ecaterina and Nicolae-Ion Bordei, 1970 [3]) are closely connected with other local peculiarities of the cyclonic evolution on the Romanian territory (Figs 2, 3, 4). These are: heavy rains on a stretch 30—50 km wide between the Omu peak and Giurgiu or Buzău — Urziceni — Budești (Figs 2, 3, 4), the high incidence of snowfalls in Moldavia, Crișana and Banat, the gradual transformation of the rains in regions like Oltenia and Muntenia into sleet and snow; the almost complete lack of precipitations over the southern slopes of the Oaș, Gutii and Țibleș mountains as well as over that side of the Curvature Carpathians facing Transilvania, the 3—6°C rise of air temperature in the south-eastern part of Transilvania associated with strong wind from the east, south-east.

The microanalysis of the precipitation echoes observed by means of meteorologic radar offers a good starting point to deciphering the dynamics of the processes responsible for the above meteorological phenomena, localizing them and their development. Thus, the cold air penetrated in Romania in the interval under consideration, peri-Carpathially, that is, skirting the Carpathian chain through Moldavia and the Tisa Plain to finally reach the southern regions of this country; strange enough this penetration did not take place along a north-east — south-west direction according to the general circulation in the respective context.

Under these circumstances, as previously mentioned, Transilvania was not affected by the cold advection but suffered certain side effects e.g., the föhn effect on the inner ridge of the Eastern Carpathians and in the curvature zone of the Carpathians or a warm-air translation from the Danube Plain over the Southern Carpathians along a south-east — north-east direction in a process of particular local occlusion (Figs 2, 3, 4). In fact the thickness of the cold peri-Carpathian air did not reach 1 500 m; it is not plotted on the baric chart at the standard 850 mb (1 500 m) level, hence, it did not exceed the average height of the Carpathians.

The cold air thus advanced toward the Romanian Plain along two lines, as two cold dorsal branches from the east and west, forced the 3—6° warmer air masses to an ample ascending movement. Due to this additional ascending impulse, the humidity potential of the warm masses was strongly felt in a very short period of time. The precipitation areas yielding radar echoes of maximum intensity corresponded perfectly to those regions with a highly individualized thermal and baric gradient on Romania's maps (Figs 2, 3, 4) at 12, 15, 17<sup>h</sup> GMT. Mention should be made that the heavy rains represented by the two radar echo bands coinciding with the "juts" of the two cold anticyclones lobes, gradually came closer to each other (from the west and the east, respectively) finally merging together (Figs 2, 3, 4).

The intensity of these rains, measured by radar, gradually grew beginning with 1 o'clock p.m. GMT, when only 1–2 mm/h/m<sup>2</sup> up to 5 mm/h/m<sup>2</sup>, were recorded: at 2–4<sup>h</sup> p.m. GMT the quantity of rain reached 15–30 mm/h/m<sup>2</sup>. After 5<sup>h</sup> p.m. GMT the two peri-Carpathian lobes merged together in the Romanian Plain (Fig. 4) and the two bands of intense precipitations: the Omu peak — Giurgiu — and Buzău — Urziceni — Budești have also merged after having continuously drawn nearer to each other. At that hour the joint precipitation area stretched between Întorsura Buzăului and east of Giurgiu covering a total width of 50–60 kms (Fig. 4) and decreasing in intensity.

In close relationship with the main process of abundant rains in Muntenia, the gradual diminishing of precipitations echoes to complete disappearance in the inside section of the Curvature Carpathians could be followed by radar. The diminuation of precipitations and the partial vanishing of the clouds associated with wind flows of 35–40 km/h from east-south-east, and with +8°C temperatures at Odorheiu Secuiesc, +5°C at Baraolt and 6°C at Braşov compared to –3°C at Adjud, –4°C at Tulnici, etc., would indicate the föhn effect on the inner ridge of the Carpathians (Fig. 2). As far as the side effects are concerned mention should be made of the persistence of precipitations (rain in particular) in the central and western parts of Transilvania, due to the small characteristic occlusion recorded in the second half of the interval considered. Cold air penetration all over the Romanian Plain brought about the isolation (at altitudes over 1 500 m) of the warm air which, once dislocated, could easily cross the Southern Carpathians. Being activated by high altitude (south-eastern) circulation, the warm air reached the central and northern part of Transilvania just as the cold air penetrated in this region at soil level along the Someş watershed, the Apuseni massif and the Mureş river (Fig. 4).

Another aspect of the evolution of weather in Romania imposed by the local orographic conditions was the peculiar distribution of the main forms of precipitations in time and space. Thus, if in Moldavia, Crişana and Banat snow prevailed in close relation with the cold advection at soil surface, in Oltenia and Muntenia, (3–4–5<sup>h</sup> p.m.) rain prevailed first but as the cold air cut its way to the south of the country, the rains gradually turned into sleet and snow, obviously associated with a temperature fall and with stronger winds along the cold advection: from the west in Oltenia, from the north-east in Bărăgan. Maramureş, situated at the northernmost latitude, was not affected by snow this time either, as might have been expected from its location. The explanation lies in the existence of a local föhn favoured by strong cold advections from north — north-east. The two mountain ranges: the Forested Carpathians and the Oaş—Gutii—Tibleş, form a sort of barrier against the polar continental air masses and endows the air in the vicinity of the wind-bitten west and south-west slopes with a certain typical föhn dynamics.

This accounts for the survival of some species such as sweet chestnut in the Baia Mare basin, shaded from the severe frosts and snowstorms frequent in northern Moldavia on the same parallel.

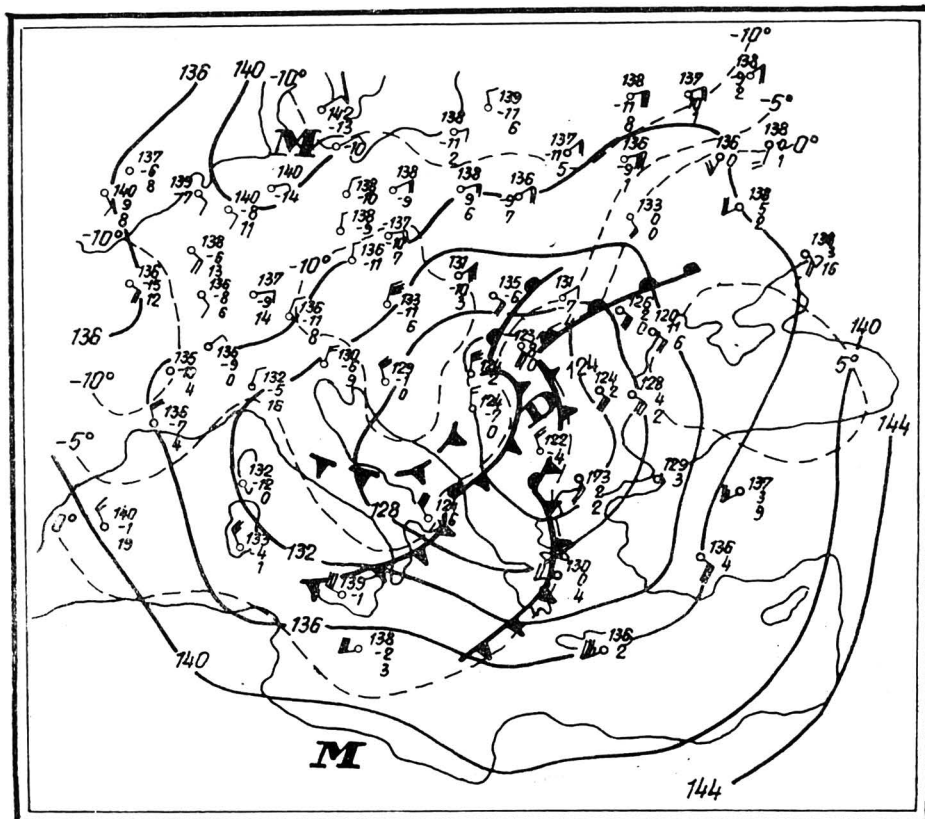


Fig. 5. — Absolute topographic baric map at 850 mb. on January 28, 1976, 12<sup>00</sup> GMT.

An important rôle in the formation of precipitations is held by vertical air movements especially the regular vertical movements due to the divergence of wind ageostrophic components induced by the non-stationary character of the processes and the friction in the lower strata of the atmosphere.

Such vertical movements cover a wide area comparable to the extension of cyclones or anticyclones. Therefore, in order to integrate the dynamics of the phenomena that took place over Romania's territory within the considered interval, the fields of horizontal divergence were studied for the 850, 700, 500 isobaric surfaces. Wind data were used in a field lying between 30° and 50° north lat. and 0–40° east long. with equally distributed grid points at 300 km from one another. In each grid point the  $u$  and  $v$  horizontal wind components were computed (by finite differences) and used in wind divergence computation for an isobaric surface

$$\nabla p \vec{v} = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{v}{a} \operatorname{tg} \varphi \quad (1)$$

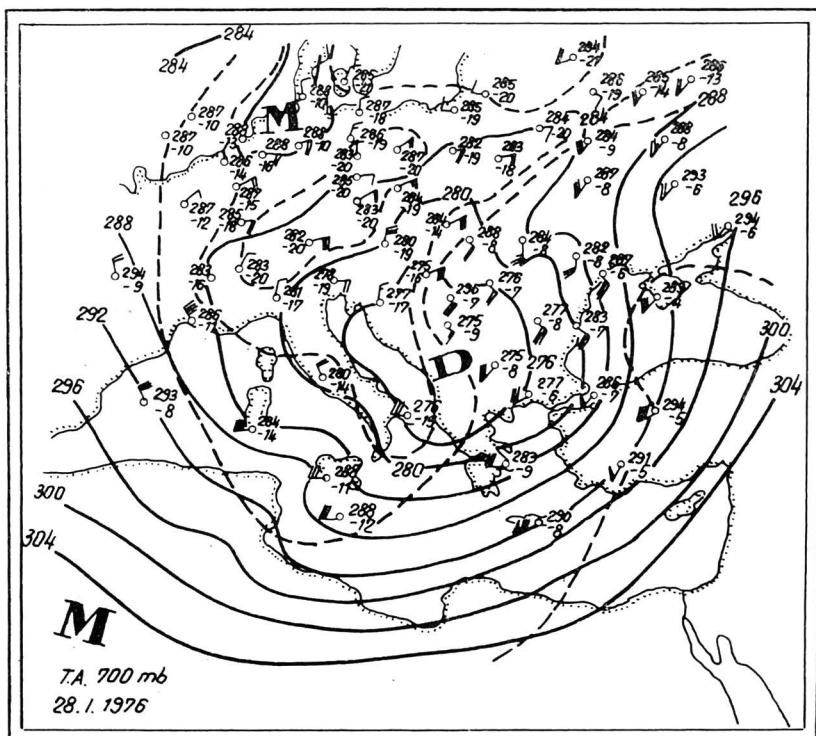


Fig. 6 a. — Absolute topographic baric map at 700 mb. on January 28, 1976, 12<sup>00</sup> GMT.

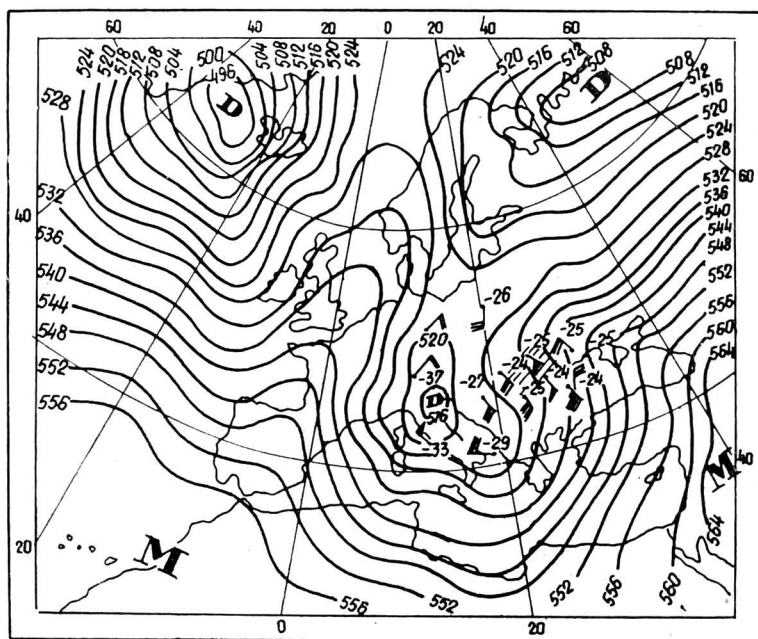


Fig. 6 b. — Absolute topographic baric map at 500 mb. on January 28, 1976, 12<sup>00</sup> GMT.

The last term in the divergence equation represents the correction imposed by latitude :  $a$  = the earth's radius and the latitude. The vertical speeds are computed from the horizontal divergence field, and the continuity equation, considering that between two levels of the layer the vertical speed equals that of the upper limit.

$$\frac{\partial w}{\partial p} = V_p v$$

Integrating the equation we get :

$$W_p = w_{p_0} + \int_p^{p_0} \nabla p \cdot V_p dp$$

The divergence fields were computed for 850, 700 and 500 mb.

Figs 7 and 8 show that Romania was dominated by ascending movements at the 850 and 700 mb levels. The values are given in  $10^{-5}$  unit  $\text{sec}^{-1}$ . The most representative ascendance was noticed in the south of Romania closer to the center of the vortex under consideration. Over the north-eastern regions, an accentuated horizontal divergence was obvious, specific to the dorsal baric shape outlined at the standard level of 700 mb (Fig. 6).

At 500 mb the maximum ascendant zone (Fig. 9) and, therefore, the maximum horizontal convergence were observed over the central southern basin of the Mediterranean Sea and reached western Romania.



Fig. 7. — Divergence field at 850 mb. on January 28, 1976, 12<sup>00</sup> GMT.

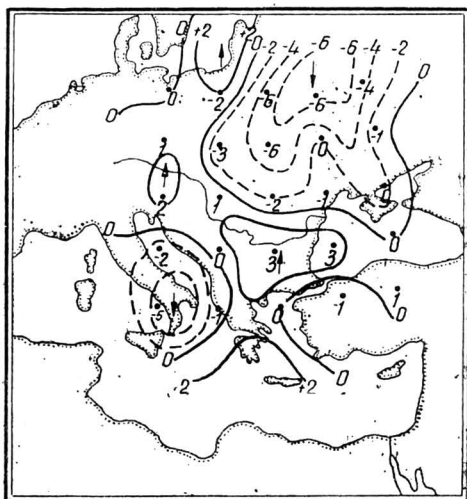


Fig. 8. — Divergence field at 700 mb. on January 28, 1976, 12<sup>00</sup> GMT.



## CONCLUSIONS

— The presence, development and altitude of the Carpathians mark a distinct feature in the appearance, form and dynamics of the meteorological phenomena generated by the Mediterranean cyclones that cross our country producing significant regional differences.

— The radar analysis integrated in the local synoptic context can provide, in due time, certain indices concerning the mesoscale of meteorological processes.

— The detailed synoptic analysis spotlights the peculiarities of the meteorological phenomena generated by the interference of the general factors of air circulation with the relief of the country. This type of analysis gives more precision to weather forecast for various regions of Romania.

## REFERENCES

- BEȘLEAGĂ N., DONEAUD A., STOIAN R., BOCANICIU I (1966), *Curenții verticali și precipitațiile la scară mare în atmosferă*, Culegere de lucrări, Institutul de meteorologie și hidrologie, București.
- HEIKKI PENNANEN (1966), *Budget of kinetic energy in a developing extratropical cyclone*, Helsinki.
- ION-BORDEI ECATERINA, ION-BORDEI NICOLAE (1970), *Bazinul Transilvaniei — centru de ciclogeneză orografică*, Hidrotehnica, 8, pp. 437—442.
- ION-BORDEI ECATERINA, ENACHE LUMINIȚA, (1974), *Le rôle des Carpathes du sud-est dans l'évolution de l'anticyclone sibérien au-dessus du territoire de la R.S. de Roumanie*. Zbornik meteoroloških i hidroloških radova 5, Sarajevo.
- ION-BORDEI ECATERINA, TAMARA LIMBĂȘEANU (1976), *Rolul Carpaților românești în evoluția ciclurilor mediteraneene care se abat la est de traiectoria clasică I*. Studii și Cercetări, part 1/2, Meteorologie, București.
- ION-BORDEI NICOLAE, ION BORDEI ECATERINA (1973), *Influence des Carpates Orientales sur la distribution de la température de l'air à l'est de la plaine Roumaine dans les conditions d'une activité cyclonique au sud-ouest de l'URSS et au nord de la mer Noire*. — Les exposés de la VI-ème Conférence internationale sur la météorologie des Carpates, 17—22 sept. 1973, Kiev.

Received October 2, 1977

*Laboratory of Weather Forecast  
Institute of Meteorology and Hydrology  
București*

# LES CONTRASTES THERMIQUES DE L'AIR DANS LA PLAINE DU BĂRĂGAN — IMPORTANT INDICATEUR DU DEGRÉ DE CONTINENTALISME \*

OCTAVIA BOGDAN

**Тепловые контрасты воздуха в Бэрэгане — важный показатель степени континентализма.** Подробный анализ режима температуры воздуха в Бэрэгане выявляет большие температурные контрасты как между зимой и летом так и суточные. Тепловые контрасты между зимой и летом, особенно между самым холодным и самым тёплым месяцами года обусловлены особенностями общей циркуляцией атмосферы над Бэрэганом. Они были выявлены с помощью средних январских и июльских температур воздуха и на поверхности почвы, годовой амплитуды, с помощью крайних абсолютных температур по периодам и их амплитуд. Тепловые контрасты между днём и ночью являются следствием потока солнечной радиации и ночной радиации с активной поверхности. Они были выявлены с помощью часовых данных, средних дневных максимальных и минимальных, амплитуды средних дневных и её неперiodной вариации. В подтверждение выводов практического порядка были использованы группированные кривые всех тепловых параметров в качестве инструмента работы для специалистов различных отраслей народного хозяйства: сельское хозяйство, организация территории, дорожное хозяйство, сеть воздушных и подземных проводов, канализация и т.д. как и для охраны окружающей географической среды.

Le degré de continentalisme du climat d'une région peut être plus ou moins accentué. Parmi les paramètres climatiques qui définissent le degré de continentalisme figurent : les grands contrastes de température, le caractère des précipitations, de la sécheresse du sol, de l'air, etc. Entre tous ces paramètres il existe une relation de réciprocité, de conditionnement et d'influence bi- ou multilatérale qui définissent, en ensemble, le degré de continentalisme ou degré d'aridité d'une région, par rapport auquel le tapis végétal et la structure des cultures reçoivent certaines caractéristiques.

Dans la présente étude nous prendrons comme référence un seulement de ces paramètres et nommément les contrastes de température qui sont propres aussi au Bărăgan. Il y a deux aspects à mentionner : les contrastes de température entre l'hiver et l'été et les contrastes de température entre le jour et la nuit.

**Les contrastes de température entre l'hiver et l'été.** La cause de ces contrastes est constituée par la circulation générale de l'atmosphère. La position du Bărăgan à l'endroit où les influences des principaux centres bariques d'action s'entreprennent (l'anticyclone sibérien, le cyclone des Açores et les cyclones méditerranéens) détermine, pendant l'hiver, au-dessus du Bărăgan, un transport d'air froid ou très froid (polaire ou arctique

---

\* Communication présentée à la Session scientifique de la Faculté de géologie et géographie, dédiée au centenaire de l'indépendance d'Etat de la Roumanie, juin 1977.



et, pendant l'été, un transport d'air chaud ou brûlant tropical (maritime ou continental).

Dû à ce fait, dans le climat du Bărăgan les contrastes thermiques entre l'hiver et l'été et particulièrement entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid sont assez évidents.

Les particularités de la structure de la surface active, celle de plaine relativement plane, favorisent des advections d'air relativement simultanées sur toute son étendue et, par la suite, les processus de réchauffement ou de refroidissement reçoivent approximativement les mêmes particularités, étant très peu distincts d'un lieu à l'autre au point de vue quantité. Les contrastes thermiques apparaissent donc plutôt dans le temps qu'en fonction du territoire (où ils sont relativement estompés). Leur succession, le long des années, a mis en évidence les nombreuses variations de la température, les sauts thermiques importants, parfois dans une même saison, un même mois ou un même jour.

Les contrastes thermiques entre l'hiver et l'été du Bărăgan ont été étudiés à l'aide des valeurs moyennes de la température de l'air et du sol dans le mois le plus froid et le mois le plus chaud de l'année, à l'aide des variations non périodiques de ces moyennes, des amplitudes thermiques annuelles, des températures extrêmes absolues et des amplitudes absolues de température. On a pris en considération approximativement 25 stations météorologiques du Bărăgan et des régions limitrophes pour lesquelles on a effectué des prolongements et des homogénéisations de séries sur une période de 75 années (1896—1970).

En prenant dans le calcul la température moyenne du mois le plus froid (janvier) et du mois le plus chaud (juillet) on met en évidence des contrastes thermiques importants entre les deux saisons extrêmes.

En *janvier*, la température moyenne mensuelle baisse au-dessous de  $-3^{\circ}$  dans l'air et au-dessous de  $-5^{\circ}$  au sol (fait qui atteste aussi la présence des inversions de température, assez fréquentes et intenses dans cette région de plaine). L'allure des isothermes respectives est celle d'un couloir à orientation NE—SO, qui se superpose à la direction de pénétration de l'air froid continental, à l'intérieur duquel se produisent les valeurs les plus réduites (Octavia Bogdan, 1976).

En *juillet*, la température moyenne mensuelle de l'air atteint  $22-23^{\circ}$  dans l'air et  $28-29^{\circ}$  au sol, en se différenciant très peu territorialement. Les valeurs les plus grandes se produisent dans la moitié sud du Bărăgan, sous l'influence plus grande de bilan radiatif et calorique ainsi que sous l'influence des invasions d'air tropical.

L'*amplitude moyenne annuelle* de ces contrastes est de  $25-26^{\circ}$  dans l'air (fig. 1) et de  $32-33^{\circ}$  au sol (fig. 2).

Dans les variations non périodiques de la température de l'air on a remarqué des périodes de réchauffement ou de refroidissement évidentes, tant dans la saison la plus chaude, que dans la saison la plus froide, par suite de l'influence dominante de quelques circulations du sud ou du nord. En tels cas, la température moyenne du mois le plus chaud ou du mois le plus froid s'est écartée sensiblement de la moyenne mensuelle multiannuelle. Ce fut le cas en janvier 1942, lorsque l'influence prédominante des masses d'air arctique qui couvrait tout le territoire européen, de la Péninsule Scandinave jusqu'à la Péninsule Balcanique, a produit la baisse de

la température de l'air de beaucoup au-dessous de  $0^{\circ}$ , de telle manière que les isothermes de ce mois indiquaient, pour les régions du sud de la Roumanie, des valeurs au-dessous de  $-10.0^{\circ} \dots -11.0^{\circ}$ . De même, sous l'influence prédominante de l'air très froid sibérien, en février 1954, la température moyenne mensuelle a baissé au-dessous de  $-9.0^{\circ} \dots -10.0^{\circ}$  (Octavia Bogdan, 1969).

Au contraire, l'influence prédominante de quelques invasions du sud, qui transportent l'air chaud tropical, peut produire, dans le mois le plus froid de l'année, une température moyenne positive, comme ce fut le cas en janvier 1936 lorsqu'elle a dépassé  $5^{\circ}$ , ou bien en janvier 1948, lorsqu'elle dépassa  $3^{\circ}$ .

De pareils contrastes peuvent apparaître aussi dans les variations non périodiques du mois le plus chaud, pourtant avec des écarts beaucoup plus réduits de la moyenne mensuelle multiannuelle. Ainsi, dans les années 1936, 1938, 1946, par exemple, les moyennes du mois de juillet ont dépassé  $26^{\circ}$ , étant de  $2-3^{\circ}$  plus grandes que la moyenne multiannuelle.

Si l'on prend en considération les *températures extrêmes absolues* dans la période respective, les contrastes thermiques sont plus frappants encore. Par suite des invasions fréquentes de l'air à caractéristiques thermiques très prononcées, en hiver ainsi qu'en été, apparaissent quelquefois des valeurs de beaucoup plus basses ou plus élevées par rapport aux moyennes respectives, ce qui augmente l'amplitude de ces contrastes.

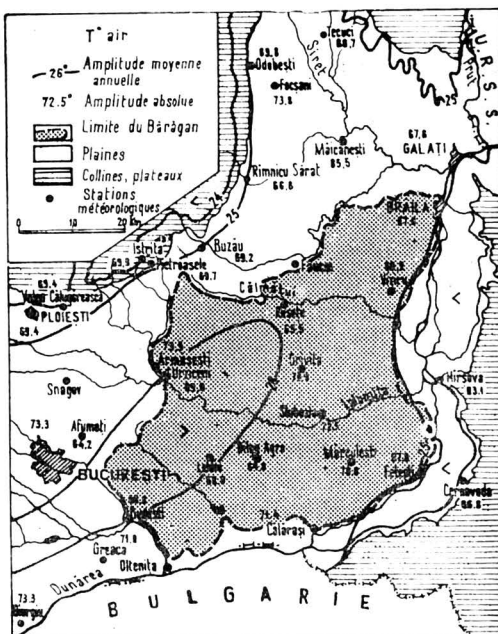
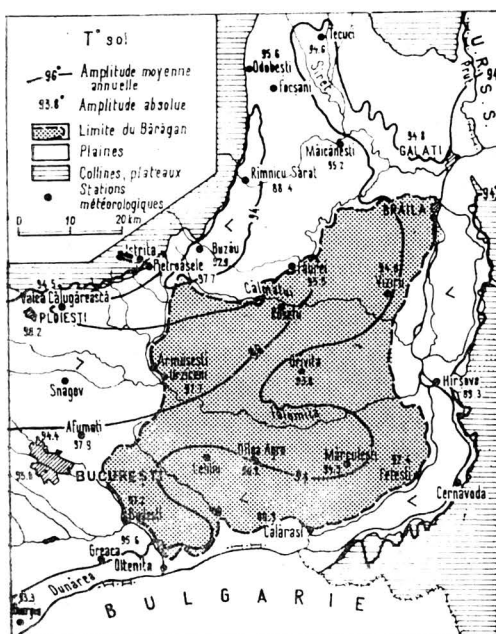


Fig. 1. — Amplitude de la température moyenne annuelle et amplitude absolue de l'air (1896-1970).

Fig. 2. — Amplitude de la température moyenne annuelle et amplitude absolue au sol (1961-1970).

*Les températures extrêmes absolues* ne se sont pas toujours produites en janvier ou en juillet. Dans quelques années, le mois de février a été le plus froid, un rôle particulier revenant aussi au refroidissement radiatif provoqué par la présence de la couche de neige, et le mois d'août a été le plus chaud, par suite du sur réchauffement de la surface active dans les conditions de la persistance du temps anticyclonique, caractérisé par la prédominance du temps serein et des valeurs élevées du bilan radiatif.

En général, la température maximale absolue a dépassé  $40^{\circ}$  dans l'air, la valeur la plus grande étant  $44.5^{\circ}$ , enregistrée le 10 août 1951, à Ion Sion (près de la localité Rimnicelu), celui-ci étant le « pôle de la chaleur » de la Roumanie, et  $65^{\circ}$  au sol, la plus grande température étant  $69.1^{\circ}$ , enregistrée à Urziceni, le 9 juillet 1969. De même, la température minimale absolue a baissé de beaucoup au-dessous de  $-25^{\circ}$  dans l'air, la valeur la plus petite étant de  $-32.5^{\circ}$ , enregistrée à Armășești, le 25 janvier 1942, et au sol  $-29.1^{\circ}$  à Viziru, enregistrée le 18 janvier 1963.

Les calculs effectués pour les températures extrêmes absolues au sol, correspondant à celle de l'air, sur la base des corrélations mathématiques, montrent que les valeurs maximales absolues au sol ont probablement dépassé  $74^{\circ}$ , le 10 août 1951, lorsque dans l'air on a enregistré  $44.5^{\circ}$ , et les minimales  $-38.2^{\circ}$ , le 25 janvier 1942, lorsque dans l'air on a enregistré  $-32.5^{\circ}$ .

En pareilles conditions, les amplitudes absolues ont atteint des valeurs au-dessus de  $75^{\circ}$  dans l'air et au-dessus de  $110^{\circ}$  au sol, fait qui atteste la possibilité de quelques contrastes thermiques évidents entre les deux saisons. De tels contrastes représentent les limites extrêmes possibles que la température de l'air et celle du sol peuvent atteindre le long des années, en dépendance de la circulation générale de l'atmosphère (cependant jamais toutes les deux dans la même saison), fait d'une importance particulière en pratique.

**Contrastes de température entre le jour et la nuit.** Dans le processus rythmique de réchauffement ou de refroidissement de la surface active et de l'air, de tels contrastes apparaissent également entre le jour et la nuit. Leur cause est l'intensité du flux de radiation solaire et de radiation nocturne. Les contrastes thermiques entre le jour et la nuit ont été étudiés à l'aide des valeurs moyennes horaires des heures climatologiques (1, 7, 13, 19), de l'amplitude de celles-ci, à l'aide des valeurs maximales et minimales diurnes, de l'amplitude moyenne diurne et des variations non périodiques de l'amplitude diurne. Les calculs ont été effectués pour la station Grivița, du centre du Bărăgan, pour la période 1961–1970.

De l'analyse des valeurs horaires (1, 7, 13, 19) du mois le plus froid (fig. 3) et du mois le plus chaud (fig. 4) de l'année, on constate ce qui suit :

*En hiver, au mois de janvier*, la température moyenne, à tous les quatre heures d'observation, est négative. Les contrastes les plus évidents apparaissent entre  $7^h$ , lorsque la température moyenne de l'air varie autour de  $-5^{\circ}$ , et  $13^h$ , lorsqu'elle varie autour de  $-2^{\circ}$ . Ceci s'explique par le fait qu'en hiver, autour de  $7^h$ , se produit le minimum de température et, autour de  $13^h$ , le maximum de température. Les isothermes respectives ont approximativement la même allure que l'isotherme du mois de janvier, ce qui démontre, par cette voie aussi, l'influence prégnante de l'anticyclone sibérien (fig. 3). Puisque les processus de réchauffement

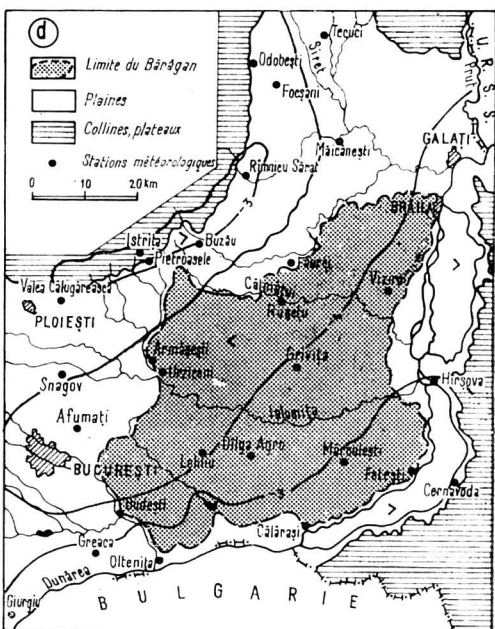
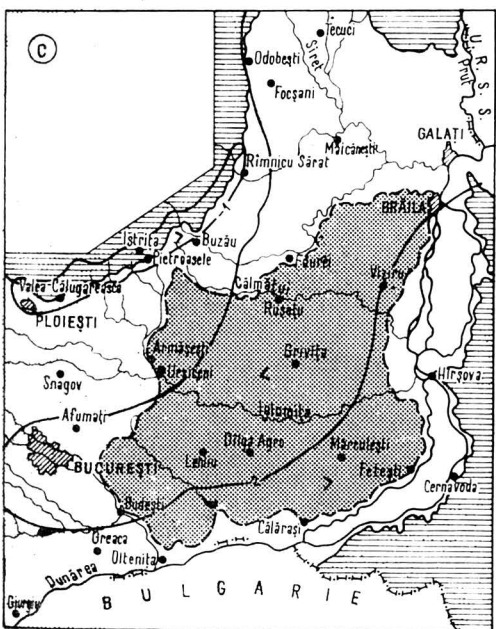
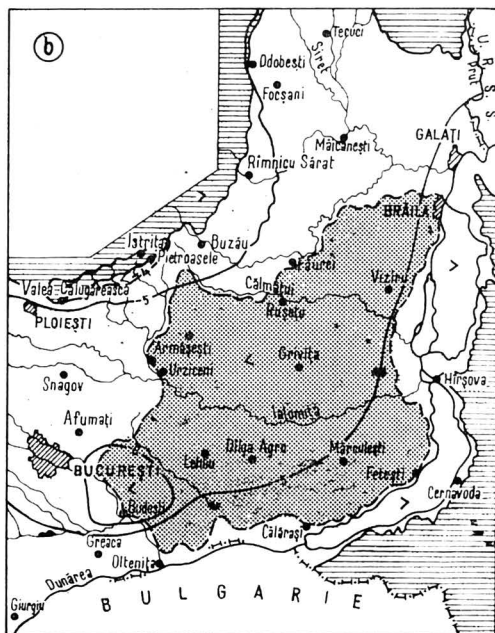
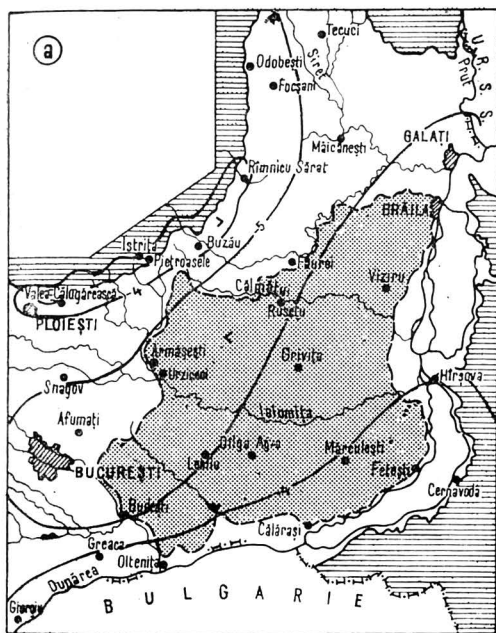


Fig. 3. — Isothermes horaires en plaine et collines, 7h, 13h, 19h (1961—1970).

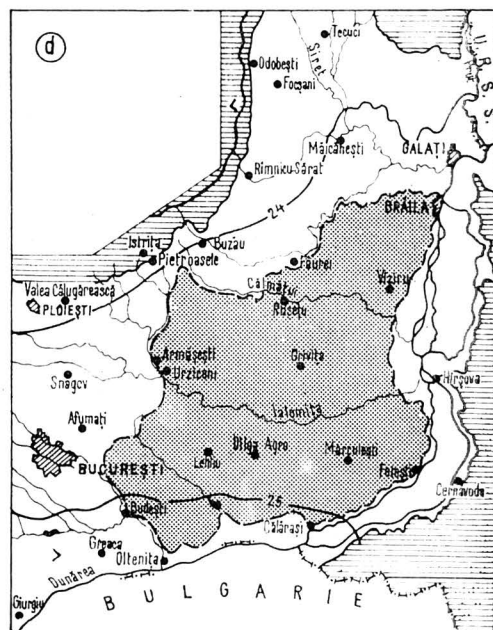
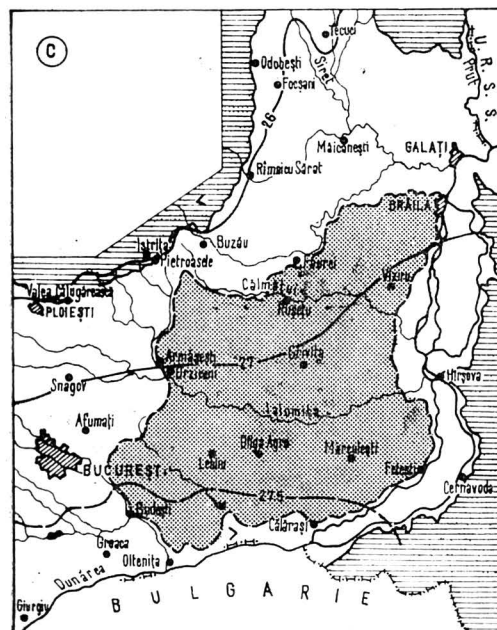
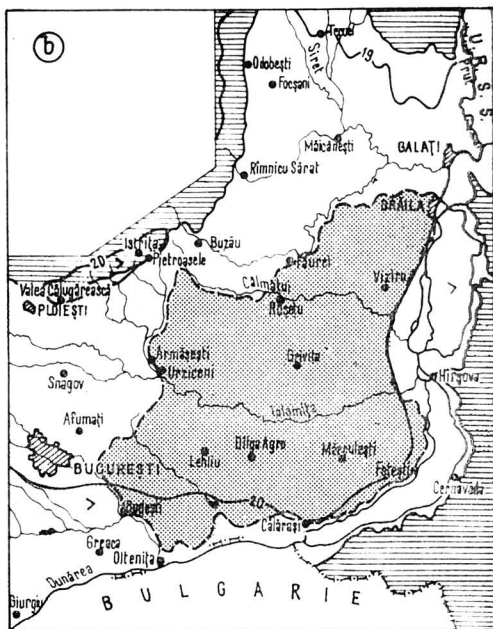
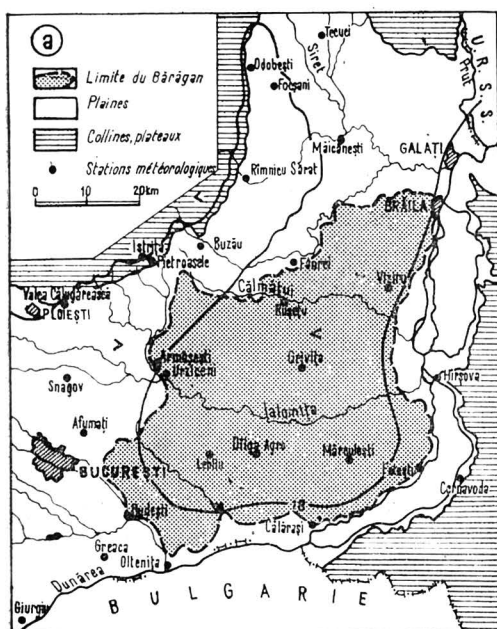


Fig. 4. — Isothermes horaires (a, b, c, d) pour 10<sup>h</sup>, 15<sup>h</sup>, 20<sup>h</sup>, 25<sup>h</sup> (1961–1970).

pendant l'hiver sont plus faibles par suite de la radiation solaire réduite, les contrastes thermiques entre ces deux heures (7<sup>h</sup> et 13<sup>h</sup>), exprimés en valeurs moyennes, sont plus réduits (3° environ).

En été, au mois de juillet, les différences de réchauffement entre le jour et la nuit sont plus grandes dû, d'une part, au flux de radiation solaire plus intense et, d'autre part, à la radiation nocturne plus grande de la surface active. Les contrastes les plus évidents apparaissent également entre 7<sup>h</sup> et 13<sup>h</sup>, le rythme de réchauffement restant le même. La température moyenne de l'air à 7<sup>h</sup> dépasse 20°, tandis qu'à 13<sup>h</sup> elle dépasse la valeur de 27°, ce qui atteste la présence, entre ces deux heures, de quelques contrastes thermiques dont l'amplitude est d'environ 7°.

Au cours de 24 heures, pourtant, le saut thermique est plus grand encore si nous prenons en considération les températures extrêmes diurnes. Le calcul des *amplitudes moyennes diurnes* (qui expriment la différence entre la température minimale et maximale de chaque jour, établie en moyenne pour la période prise en considération) montre que de tels contrastes sont de 5–10°, en janvier, et de 12–16 en juillet (tableau 1).

Tableau 1  
Amplitude de la température moyenne diurne (°C) à Grivița (1961–1970)\*

Jour	M O I S											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	4.8	8.3	8.8	10.9	10.4	13.9	12.5	12.8	13.1	13.1	10.4	8.0
2	5.8	6.6	6.4	12.3	13.3	13.0	12.1	14.4	13.8	13.1	11.6	6.8
3	5.0	6.0	8.0	11.7	11.0	11.1	12.7	14.2	15.3	12.0	11.6	8.0
4	5.9	4.8	7.9	12.9	12.9	10.3	14.6	13.8	15.8	11.6	12.4	7.7
5	5.9	4.4	8.9	11.4	11.9	10.7	15.0	15.1	14.7	13.0	10.3	7.0
6	6.9	4.9	8.6	13.0	12.4	12.2	15.1	15.0	14.7	11.2	7.8	7.2
7	5.4	6.3	8.6	14.6	13.3	12.7	12.8	14.1	13.6	11.8	8.4	7.6
8	5.6	5.3	6.6	14.2	13.8	12.5	13.8	15.1	13.7	12.7	10.2	6.4
9	5.1	5.4	9.7	11.6	13.4	14.4	15.1	16.7	14.9	13.0	8.9	5.5
10	5.8	5.3	8.8	10.9	12.3	12.7	12.5	13.3	14.4	11.9	10.4	6.1
11	6.8	5.7	9.7	12.9	12.4	11.8	13.9	11.9	15.3	12.3	8.7	6.3
12	6.1	5.9	9.1	12.3	11.4	10.9	14.9	11.4	14.5	11.1	7.6	5.9
13	6.2	7.2	10.3	13.5	13.6	11.2	13.5	13.2	14.3	12.7	7.2	4.8
14	6.7	7.3	9.8	13.8	11.5	12.4	13.4	13.3	13.9	14.1	8.1	5.2
15	8.3	7.3	7.6	12.2	14.6	12.2	14.1	13.1	15.0	12.8	9.0	5.1
16	7.3	7.8	8.6	10.7	13.7	12.1	14.2	12.1	13.8	12.3	9.4	5.9
17	6.7	6.9	6.3	12.7	13.4	14.3	13.3	12.3	15.0	13.9	8.5	5.7
18	5.5	7.4	9.8	12.1	10.4	14.9	12.9	13.6	14.3	13.6	7.7	5.4
19	4.2	8.6	9.9	13.9	11.9	14.0	11.0	11.8	13.2	11.3	8.3	6.5
20	6.4	7.9	8.5	16.1	12.7	14.6	11.7	13.1	12.9	11.7	9.6	6.9
21	6.5	6.0	9.8	16.3	11.4	12.0	13.4	12.5	11.8	9.7	7.7	1.7
22	8.2	5.9	11.0	15.2	9.0	13.7	15.2	12.4	13.5	13.6	8.3	4.9
23	8.7	6.4	10.1	12.5	11.4	14.2	14.2	13.5	12.6	13.1	8.7	4.7
24	5.5	6.2	10.5	13.0	11.4	15.5	14.4	13.8	12.2	11.6	8.0	3.7
25	5.7	6.6	9.8	13.8	10.2	15.2	13.1	14.2	14.3	12.7	8.4	4.9
26	6.0	8.2	9.7	12.0	11.8	14.7	13.6	14.5	13.1	12.7	8.5	4.9
27	6.2	7.6	11.6	13.0	12.3	13.2	13.8	12.7	11.8	13.1	9.6	7.4
28	8.7	7.7	10.8	13.2	12.7	14.5	12.7	12.4	13.0	12.0	8.1	6.2
29	8.5		10.8	13.4	11.7	15.7	12.3	11.7	11.1	12.4	6.9	5.8
30	6.3		13.4	12.2	12.5	12.7	13.7	13.0	13.4	10.8	7.7	7.3
31	6.0		12.6		13.5		12.7	13.8		11.7		4.7

\* Les valeurs proviennent de la différence de température entre les valeurs diurnes maximale et minimale établies en moyenne pour une période de 10 ans (1961–1970).

Dans la variation non périodique de l'amplitude diurne de la température de l'air on a constaté des sauts thermiques plus grands encore, dépassant 20° par rapport à l'intensité des processus de réchauffement (tableau 2). On remarque les mois de transition, de la saison froide à la saison chaude (avril) et de la saison chaude à la saison froide (septembre), mois dans lesquels il est possible que les amplitudes diurnes de 20—21°

Tableau 2

Fréquence moyenne (nombre de cas) des amplitudes diurnes à Grivița dans la période 1961—1970

Amplitude (°C)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ANNU-ELLE
20.0...24.9	0.1		0.7	2.0	0.5	0.2	0.8	0.8	1.9	0.2	0.1		7.3
15.0...19.9	0.9	0.8	3.9	8.8	8.8	9.0	10.3	10.1	11.0	8.6	4.5	0.4	77.1
10.0...14.9	4.2	4.0	9.1	10.5	11.7	15.8	14.7	14.5	11.0	13.0	6.5	3.4	118.4
5.0...9.9	14.1	12.4	10.3	7.0	8.0	4.6	5.0	5.5	5.7	7.9	12.2	13.3	106.0
0.0...4.9	11.7	11.0	7.0	1.7	2.0	0.4	0.2	0.1	0.4	1.3	6.7	13.9	56.4
TOTAL	31.0	28.2	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	365.2

Tableau 3

Fréquence moyenne (nombre de cas) des jours dans lesquels la température de 7<sup>h</sup> passe par certaines valeurs à Grivița

Température (°C)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ANNUELLE
28.0... 29.9													
26.0... 27.9							0.2						0.2
24.0... 25.9						0.3	0.4	0.8					1.5
22.0... 23.9					0.4	2.7	4.8	2.5					10.4
20.0... 21.9					0.6	5.8	9.2	5.8	0.4				21.8
18.0... 19.9					1.5	7.2	9.0	8.5	2.0				28.2
16.0... 17.9				0.4	5.9	8.3	5.3	8.4	4.2	0.2			32.7
14.0... 15.9				1.1	8.7	3.5	1.2	3.9	7.0	1.6	0.4		27.4
12.0... 13.9				2.9	7.9	1.7	0.7	0.8	6.7	3.4	1.1		25.2
10.0... 11.9			0.2	6.5	4.1	0.3	0.2	0.3	5.1	4.3	2.8	0.3	22.7
8.0... 9.9		0.1	0.8	5.7	1.5	0.2			3.0	5.6	3.0	0.4	20.9
6.0... 7.9	0.2	0.3	1.8	3.0	0.2				1.0	5.3	4.6	1.0	20.1
4.0... 5.9	0.3	1.0	3.9	3.3	0.2				0.4	3.7	4.0	1.3	17.8
2.0... 3.9	1.2	2.2	4.9	1.8					0.1	3.4	4.4	3.5	23.0
0.0... 1.9	4.1	6.2	7.7	0.4					0.1	2.2	4.6	6.4	33.1
— 2.0... — 0.1	4.4	5.8	5.6							1.1	2.3	5.4	25.0
— 4.0... — 2.1	5.3	4.3	2.9							0.2	1.6	3.8	18.1
— 6.0... — 4.1	2.7	2.8	1.5								0.7	3.3	11.0
— 8.0... — 6.1	2.9	2.2	0.9								0.1	2.2	8.3
— 10.0... — 8.1	2.2	1.6	0.5								0.3	1.9	6.5
— 12.0... — 10.1	3.6	0.5	0.3								0.1	1.0	5.5
— 14.0... — 12.1	1.6	0.5										0.5	2.6
— 16.0... — 14.1	0.8	0.2											1.0
— 18.0... — 16.1	0.8	0.2											1.0
— 20.0... — 18.0	0.5	0.3											0.8
— 22.0... — 20.1	0.3												0.3
— 24.0... — 22.1	0.1												0.1
— 26.0... — 24.1													
Nombre des jours	31	28.2	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365.2

se produisent deux fois par an. Elles sont dues à la superposition de l'influence de la circulation atmosphérique (durant ces mois a lieu le passage d'un type de circulation à l'autre avec d'assez grandes fluctuations) aux processus locaux de réchauffement et de refroidissement radiatif de la surface active.

De pareils sauts thermiques, qui attestent la présence de quelques contrastes thermiques diurnes, mensuels ou annuels, ont une importance pratique particulière pour plusieurs domaines d'activité : agriculture, horticulture, légumiculture, viticulture, etc., où, par différentes méthodes,

Tableau 4

Fréquence moyenne (nombre de cas) des jours dans lesquels la température de 13<sup>h</sup> passe par certaines valeurs à Grivita (1961-1970)

Température	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ANNUELLE
38.0... 39.9								0.1					0.1
36.0... 37.9							0.2						0.2
34.0... 35.9					0.1		0.6	0.7					1.4
32.0... 33.9					0.3	1.0	1.6	2.5	0.4				5.8
30.0... 31.9					0.5	3.1	3.9	3.4	1.3				12.2
28.0... 29.9				0.2	1.6	3.7	7.4	5.6	2.5	0.1			21.1
26.0... 27.9				1.1	1.8	5.0	7.0	7.3	3.5	0.5			26.2
24.0... 25.9				1.6	4.8	6.2	3.8	4.3	5.6	1.0	0.2		27.5
22.0... 23.9			0.4	2.5	7.1	4.3	3.4	3.7	5.4	3.0	0.4		30.2
20.0... 21.9			0.8	3.5	4.0	3.0	1.5	1.6	4.6	3.9	1.1		24.0
18.0... 19.9			0.9	3.7	2.7	1.5	0.8	1.2	2.8	4.5	1.9		20.0
16.0... 17.9		0.2	1.6	3.2	2.8	1.0	0.7	0.3	2.0	5.8	2.6	0.1	20.3
14.0... 15.9		0.3	2.1	3.5	3.2	0.5	0.1	0.3	0.8	5.0	2.7	0.3	18.8
12.0... 13.9		0.5	1.5	3.8	1.2	0.5			0.8	3.2	3.4	1.0	15.9
11.0... 11.9	0.1	0.4	3.1	2.3	0.7	0.2			0.3	2.4	3.2	1.0	13.7
8.0... 9.9	0.3	1.1	3.5	1.4	0.2					1.2	3.1	1.0	11.8
6.0... 7.9	0.9	1.8	3.2	1.8						0.2	4.3	1.8	14.0
4.0... 5.9	0.7	2.6	3.4	0.7							2.8	3.2	13.4
2.0... 3.9	3.1	4.3	3.1	0.7						0.2	2.7	5.1	19.2
0.0... 1.9	6.2	6.7	3.3								1.0	6.3	23.5
- 2.0... -0.1	5.9	4.5	2.7								0.2	4.4	17.7
- 4.0... -2.1	3.5	2.6	0.9								0.3	2.8	10.1
- 6.0... -4.1	2.9	1.4	0.5								0.1	1.9	6.8
- 8.0... -6.1	2.9	1.0										0.3	5.2
- 10.0... -8.1	2.6	0.5										0.8	3.9
- 12.0... -10.1	1.1	0.1											1.2
- 14.0... -12.1	0.4	0.2											0.6
- 16.0... -14.1	0.4												0.4
- 18.0... -16.1													
- 20.0... -18.1													
Nombre des jours	31	28,2	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365,2

on poursuit la réduction des contrastes thermiques pour le déroulement en bonnes conditions du cycle biologique des plantes. Les contrastes thermiques présentent également de l'intérêt dans l'aménagement du territoire, les constructions, les routes et les ponts, le réseau des lignes et des



cables électriques, le réseau de canalisation, etc. par rapport auxquels on a en vue une certaine résistance des matériaux à l'intensité des processus de refroidissement et de réchauffement. L'étude de ces contrastes thermiques présente également de l'importance pour le paysage géographique local, dont la protection et la conservation demandent des mesures correspondantes.

Dans ce sens, en dehors des situations moyennes et extrêmes qui attestent la présence des contrastes de température, une importance pratique présente même la fréquence des températures horaires (tableaux 3 et 4), minimales (tableau 5) et maximales diurnes (tableau 6), dont

Tableau 5

Fréquence moyenne (nombre de cas) des jours dans lesquels la température minimale diurne passe par certaines valeurs à Grivița (1961 - 1970)

Température (°C)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ANN.
22.0... 23.9							0.1	0.4					0.5
20.0... 21.9							0.4	0.6					1.0
18.0... 19.9					0.3	1.8	4.0	3.9	0.6				10.6
16.0... 17.9					1.2	5.4	8.6	7.7	11.4	0.1			24.4
14.0... 15.9					3.1	6.8	9.4	8.3	4.1	0.5			32.2
12.0... 13.9				0.8	6.1	8.3	5.5	6.3	6.6	2.4	0.8		36.8
10.0... 11.9			0.1	2.2	8.7	5.1	2.7	2.8	6.0	3.4	1.4		32.4
8.0... 9.9			0.1	4.5	7.7	2.0	0.3	0.9	5.6	4.1	2.3		27.5
6.0... 7.9		0.1	0.8	5.0	2.1	0.6		0.1	3.0	6.0	3.5	0.2	21.4
4.0... 5.9	0.1	0.4	2.9	6.6	1.4				1.7	5.2	4.5	1.3	24.1
2.0... 3.9	0.6	1.5	4.4	5.0	0.4				0.9	4.0	4.5	1.3	22.6
0.0... 1.9	1.9	4.0	7.1	3.8						2.7	5.5	5.2	30.2
- 2.0... - 0.1	4.4	6.4	7.0	1.6					0.1	2.1	3.9	7.6	33.1
- 4.0... - 2.1	4.6	4.7	4.6	0.5						0.5	2.0	4.2	21.1
- 6.0... - 4.1	3.5	3.7	1.7								0.7	2.9	12.5
- 8.0... - 6.1	3.1	2.4	1.0								0.4	2.8	9.7
- 10.0... - 8.1	2.5	2.8	0.8								0.2	2.5	8.8
- 12.0... - 10.1	3.4	0.7	0.4								0.1	1.9	6.5
- 14.0... - 12.1	2.4	0.3	0.1								0.2	0.7	3.7
- 16.0... - 14.1	2.0	0.3										0.4	2.7
- 18.0... - 16.1	1.2	0.4											1.6
- 12.0... - 18.1	0.8	0.3											1.1
- 22.0... - 20.1	0.4	0.2											0.6
- 24.0... - 22.1	0.1												0.1
Nombre des jours	31	28.2	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365.2

les valeurs sont variables, mettant en évidence des sauts thermiques horaires ou diurnes à l'aide desquels on a construit les ainsi dites « courbes classées ».

Les courbes respectives mettent également en évidence les contrastes thermiques qui apparaissent dans l'air entre les deux saisons extrêmes, entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid de l'année, de même qu'entre le jour et la nuit. Ainsi, lorsqu'en janvier la température moyenne diurne peut varier entre  $-18$  et  $+8^{\circ}$ , en juillet cette température varie

entre 16 et 30° (fig. 5). Également, si en janvier la température minimale diurne peut varier entre -24 et +4°, en juillet elle varie entre 8 et 22° (fig. 5). Et si, en janvier, la température maximale diurne peut varier entre -14 et +12°, en juillet elle varie entre +16 et 36° (fig. 5).

De la même manière on peut observer les limites extrêmes de variation aussi pour les températures horaires de 1, 7, 13, 19<sup>h</sup> (fig. 6) chaque mois de l'année.

L'importance pratique de ces courbes augmente si nous tenons compte qu'elles montrent également la fréquence moyenne des jours dans lesquels la température de l'air dépasse certains seuils. Ainsi, en

Tableau 6

Fréquence moyenne (nombre de cas) des jours à températures maximales diurnes qui passent par certaines valeurs à Grivija (1961-1970)

Température (°C)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ANNUELLE
40.0... 41.9													0.1
38.0... 39.9								0.1					1.0
36.0... 37.9						0.1	0.6	0.3					1.0
34.0... 35.9					0.4	0.6	1.8	2.3	0.5				5.6
32.0... 33.9					0.5	2.2	2.9	3.2	0.6				9.4
30.0... 31.9					1.0	4.0	8.0	5.0	1.7				19.7
28.0... 29.9				0.9	1.4	4.4	5.8	6.5	3.4	0.1			22.8
26.0... 27.9				1.7	4.0	7.2	5.5	6.0	5.4	0.5			30.3
24.0... 25.9			0.4	2.5	7.4	5.4	3.8	4.1	5.9	2.6	0.6		32.7
22.0... 23.9			0.5	3.3	4.5	3.0	1.7	2.3	5.0	3.6	0.5		24.4
20.0... 21.9			1.2	3.7	4.1	1.5	0.6	0.9	3.4	4.0	1.6		21.0
18.0... 19.9			1.3	3.6	3.1	0.7	0.1	0.2	1.8	5.6	2.6		19.0
16.0... 17.9		0.4	1.8	3.8	2.6	0.3	0.2	0.1	1.3	6.0	2.1	0.4	19.0
14.0... 15.9		0.5	2.7	3.3	1.4	0.5			0.8	4.2	3.7	0.9	18.0
12.0... 13.9	0.1	0.6	2.6	2.8	0.5	0.1			0.2	2.2	3.8	0.9	13.8
10.0... 11.9	0.3	0.8	3.2	1.6	0.1					1.4	3.4	1.2	12.0
8.0... 9.9	0.7	1.7	2.9	1.6						0.4	3.4	1.8	12.5
6.0... 7.9	1.1	1.8	3.5	0.4						0.1	3.3	2.9	13.1
4.0... 5.9	1.6	3.6	3.1	0.5							2.7	2.7	14.2
2.0... 3.9	4.5	5.5	2.7	0.3							1.5	5.7	20.2
0.0... 1.9	7.4	6.9	2.9								0.4	5.5	23.1
- 2.0... - 0.1	5.5	3.0	1.5								0.1	4.3	14.4
- 4.0... - 2.1	2.6	1.8	0.6								0.3	2.1	7.4
- 6.0... - 4.1	2.3	1.0	0.1									1.7	5.1
- 8.0... - 6.1	2.0	0.3										0.8	3.1
- 10.0... - 8.1	2.1	0.3										0.1	2.5
- 12.0... - 10.1	0.5												0.5
- 14.0... - 12.1	0.3												0.3
Nombre des jours	31	28,2	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365,2

revenant à la figure 5, on constate qu'en janvier il y a 31 jours à température minimale au-dessus de -24° dont 3 jours à température positive et un jour de ces derniers peut atteindre +4° une fois tous les dix ans.

Comparativement à ceci, dans le même mois il y a 31 jours dans lesquels la température maximale dépasse -14° dont 16 jours ont une

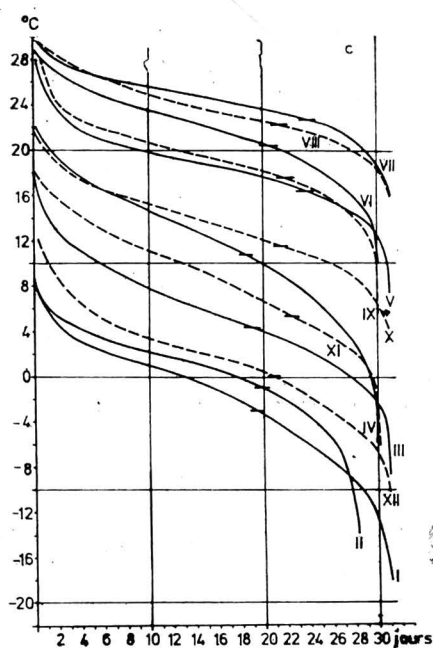
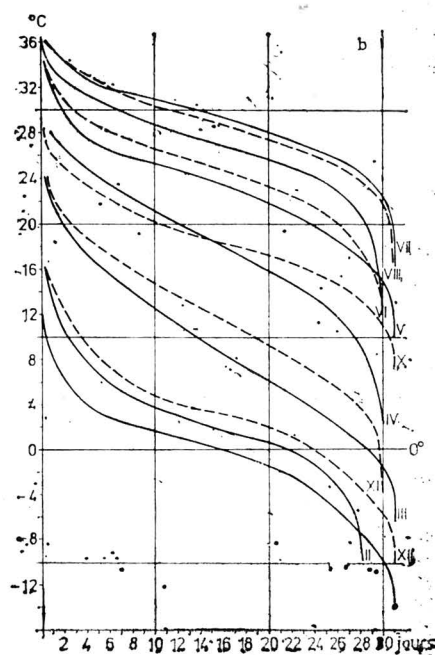
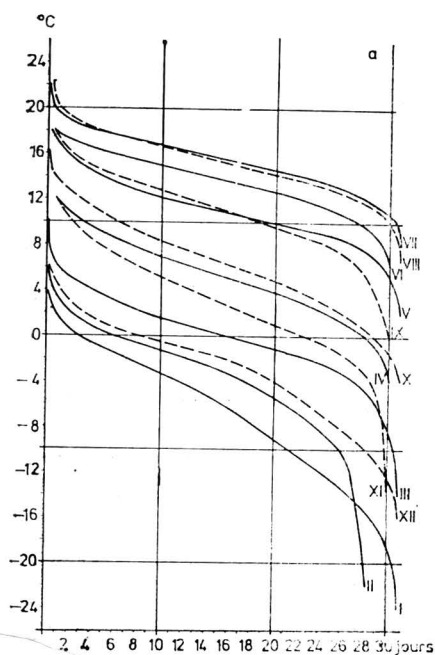


Fig. 5. — Courbes classées de la température moyenne (a), maximale (b) et minimale (c) diurnes à Grivița (1961–1970).

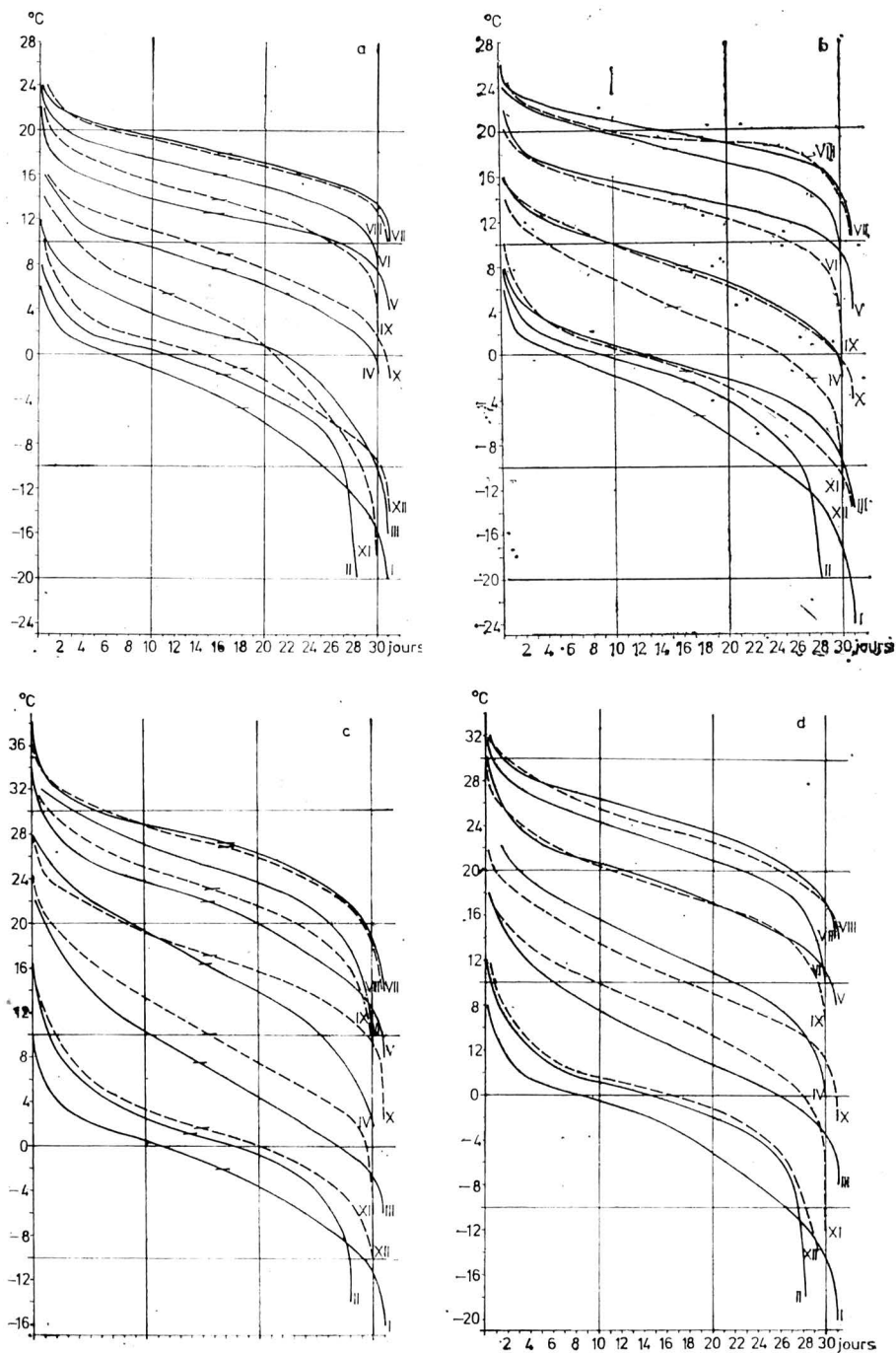


Fig. 6. — Courbes classées des températures moyennes horaires : a, 1<sup>h</sup> ; b, 7<sup>h</sup> ; c, 13<sup>h</sup> ; d, 19<sup>h</sup> à Grivița (1961—1970).

température positive et parmi ceux-ci un jour peut avoir la température maximale de 12°, une fois tous les dix ans.

En conclusion, les contrastes de température sont une réalité dans le climat du Bărbăgan et ils sont mis en évidence comme valeurs moyennes ainsi que comme valeurs extrêmes de la température de l'air et du sol, de même que dans les amplitudes de celles-ci. Plus ces contrastes sont grands, plus la valeur de l'amplitude augmente, ce qui reflète un degré de continentalisme plus prononcé dont on doit tenir compte.

Reçu le 25 août 1977

*Laboratoire de topoclimatologie  
Institut de géographie  
București*

# SOME REMARKS ON THE CHEMISM OF THE BLACK SEA WATERS IN THE ROMANIAN LITTORAL ZONE

VALER TRUFAȘ, OCTAVIAN ȘELARIU, CONSTANȚA TRUFAȘ

**Quelques considérations sur le chimisme des eaux de la mer Noire dans la zone du littoral roumain.** Les substances en dissolution dans les eaux de la mer Noire ont une concentration bien inférieure à celles des eaux océaniques, par suite du phénomène de dilution dû à la contribution des eaux continentales (dans les conditions d'un bilan hydrique excédentaire déterminé par la position géographique, l'isolement de la cuvette et l'échange réduit en eau avec la mer Méditerranée).

Entre le contenu de chacun des principaux constituants ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{--}$ ,  $\text{HCO}_3^{--}$ ,  $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ) et leur somme (assimilée à la salinité) il existe des relations de proportionnalité directe. Cela fait supposer que les sens de variation des constituants principaux et de la salinité sont semblables. Les variations au cours de l'année ont un caractère cyclique, en liaison avec le bilan hydrologique (dépendant en premier lieu des variations des débits du Danube); les concentrations maxima se produisent à la fin de l'été et au début de l'automne, et celles minima apparaissent au printemps et au début de l'été. Une variation cyclique n'a pas pu être prouvée pour les constituants moins importants, en échange, le contenu en substances biogènes est soumis à des oscillations en fonction de l'activité organique et des processus de régénération et les variations du contenu en oxygène dissous sont en liaison, premièrement, avec la température. La pression osmotique, la cryoscopie et la résistivité électrique sont en relation avec le contenu en chlore. La distribution quantitative des différents constituants chimiques ainsi que des caractéristiques physiques, correspondant aux eaux de surface, est réalisée graduellement, de l'embouchure du Danube vers le sud et l'est.

The chemism of the Black Sea waters has a particular character due to dissolving substances whose concentration, however, is much below that in the ocean waters.

Speaking of the Romanian littoral we would remark that the Danube waters contribute to the dillution of the sea waters; they have but a small impact on the ratio of the major components whose values are close to ocean indices. Nevertheless, the absolute content of different components shows rather great fluctuations determined by the condition of the Danube flow, by mixing processes and by the direction of currents.

Our observations focused, in the main, on the hydrochemical particularities of surface coastal waters in the Cape Midia and Vama Veche zone for which a larger number of analyses are available from the laboratories of the Faculty of Geology-Geography, the Romanian Institute for Marine Research (1975) and the Institute for Balneophysiotherapy (1973). Older analyses, long used in assessing the chemical composition of the Romanian coastal waters, were performed by Adriana Burada (1909) and Elena Petrescu (1924).

The major constituents of the Black Sea waters do not differ in point of quality from the ion composition and salinity of ocean waters showing a similar succession in the absolute and relative fresh water ratio.

Thus the succession of the anion and cation ratios is as follows:  $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{--} > \text{HCO}_3^- > \text{CO}_3^{--}$ , and respectively,  $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{++} > \text{Ca}^{++} > \text{K}^+$  (Table 1).

Table 1  
Average content of major components in the Danube, the Black Sea and the ocean waters

Ions	Danube mouths		Black Sea—Constanța		Ocean	
	g/l	g %	g/l	g %	g/l	g %
$\text{Ca}^{++}$	0.054108	15.6	0.225	1.5	0.400	1.16
$\text{Mg}^{++}$	0.014583	4.2	0.559	3.7	1.272	3.7
$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	0.021840	6.3	4.741	31.3	10.9361	31.8
$\text{HCO}_3^-$	0.183052	52.8	0.182	1.2	0.1397	0.41
$\text{SO}_4^{--}$	0.036022	10.4	1.135	7.5	2.6486	7.7
$\text{Cl}^-$	0.037226	10.7	8.300	54.8	18.9799	55.2
	0.346831		15.142		34.3763	

Chlorine is richer in the ion content, which varies from 3 to 11.15 g/l exceeding, in each analysis, half the sum of all the other ions. Between the chlorine amount and the other major constituents a relative proportionality, characteristic of marine waters, is maintained. The most constant ratios are:  $\text{Cl}^-/\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Cl}^-/\text{Na}^+ + \text{K}^+$  and  $\text{Cl}^-/\text{SO}_4^{--}$ . In the range of their variation limits also specific ocean water values are recorded (Table 2). The  $\text{Cl}^-/\text{Ca}^{++}$  and  $\text{Cl}^-/\text{HCO}_3^-$  ratios show higher variation limits which, however, are much lower than those corresponding to the ocean waters. This could be accounted for by the isolation of the marine cuvette and the influence of the continental waters (the Danube, in particular) rich in bicarbonates.

Table 2  
Ion ratios for the Black Sea waters compared to ocean waters

Ratios	Black Sea values		Ocean water values
	Romanian littoral	at Constanța (means)	with $\text{Cl}^- = 19\text{‰}$
$\text{Cl}/\text{Na} + \text{K}$	1.718 — 1.874	1.75	1.7355
$\text{Cl}/\text{SO}_4$	6.1 — 8.8	7.31	7.166
$\text{Cl}/\text{Mg}$	13.36 — 15.33	14.8	14.921
$\text{Cl}/\text{Ca}$	27.3 — 44.64	36.9	17.138
$\text{Cl}/\text{HCO}_3$	40.1 — 79.46	45.6	135.86

Sodium ranges second in the ion ratio and is the most important element in the cation series. Its content amounts to 28–33 per cent of the total constituents and varies from 1.5–6.0 g/l. The  $\text{Cl}^-/\text{Na}^+$  ratio = 1.778 — 1.947 is similar to the chlorine/alkali one.

Sulphate is the third constituent in point of ion wealth 0.4–1.5 g/l i.e. half its amount in the ocean waters. In frosty winters its values in coastal waters fall below normal because of its being incorporated into ice.

Magnesium ranges fourth but its values do not rise above 0.7 g/l 0.2–0.8 g/l) being little higher than fresh water ones.

*Calcium* amounts are almost three times smaller than magnesium ones. Its reduced content (0.125–0.330 g/l) would be due to the precipitation produced by some anorganic processes and by its uptake in the skeleton of aquatic organisms. These processes together with the impact of calcium carbonate-rich Danube waters would account also for its fluctuations which are much higher than in the above ions as proved also by the  $\text{Cl}^-/\text{Ca}^{++}$  ratio (27.3–44.64).

*Potassium* amounts reach 0.20 g/l (0.15–0.35 g/l) and show rather significant fluctuations since this constituent stands for one of the most active cations (the  $\text{Cl}^-/\text{K}^+$  ratio = 48.7–57). It is taken up by some algae and can be adsorbed on suspended or sedimented clay particles.

*Bicarbonate*, though found in smaller quantities (0.160–0.220 g/l) has, nevertheless, a richer ion content than ocean waters, which together with a poorer  $\text{Cl}^-/\text{HCO}_3^-$  ratio compared to the same waters, could be due to a greater supply of continental waters. This is indicated also by the  $\text{HCO}_3^-$  – salinity ratio, much higher to the north in the vicinity of the Danube mouths than in the south and off-shore where the influence of the river waters decreases.

*Bromine*, a major constituent of ocean waters where it amounts to 0.0646  $\text{Br}^0/_{\text{oo}}$ , does not abound in the Romanian Black Sea coastal waters where it registers, 0.0048–0.0182 g/l due, presumably, to its uptake by marine organisms. The  $\text{Cl}^-/\text{Br}^-$  ratio ranges between 800–3225, variations being higher than in the Azov Sea ( $\text{Cl}^-/\text{Br}^- = 279$ –2346).

The relations between the content of each major constituents, ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{--}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Na}^+$  +  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Ca}^+$ ) and their overall amount (assimilated with salinity) are proportional a fact which suggests that, as ratios remain relatively constant, their variation both in the course of the year and in the mass of water is similar.

Annual variations computed from the monthly means of the determinations made in the coastal zone of Constanța city have a cyclic character connected with the hydrological balance (primarily with the Danube water flow). In spring, when the water level is high the content of the major constituents records lowest values. In summer, as the Danube flow decreases and evaporation increases (the sea level is depressed) their content rises. This process goes on through the first half of autumn so that in October highest average amounts are registered followed by slight decreases up to the end of winter. This decrease is accentuated in spring. Against the background of these oscillations random changes take place determined by the circulation of the masses of water under the impact of wind. During a southward circulation, the quantity of chemical constituents in the coastal zone is reduced compared to that during a northward circulation. Similarly, when winds blow from the east the ion content of the major constituents of coastal waters is lower than when winds blow from the west (in which case the masses of water poorer in salts are carried off-shore and replaced by masses of water from the depth).

The distribution in the area, except for the perturbations caused by the circulation of the mass of water, shows a tendency toward increasing the major constituents off-shore and southward (Fig. 1).



The principal hypothetic salts present in the Black Sea waters at Constanța for an average chlorine content of 8.3 g/l are shown in Table 3 by comparison with the hypothetic salts of the Danube waters.

Beside the major constituents, the Black Sea waters have also minor constituents (microelements) some of which were assayed in the

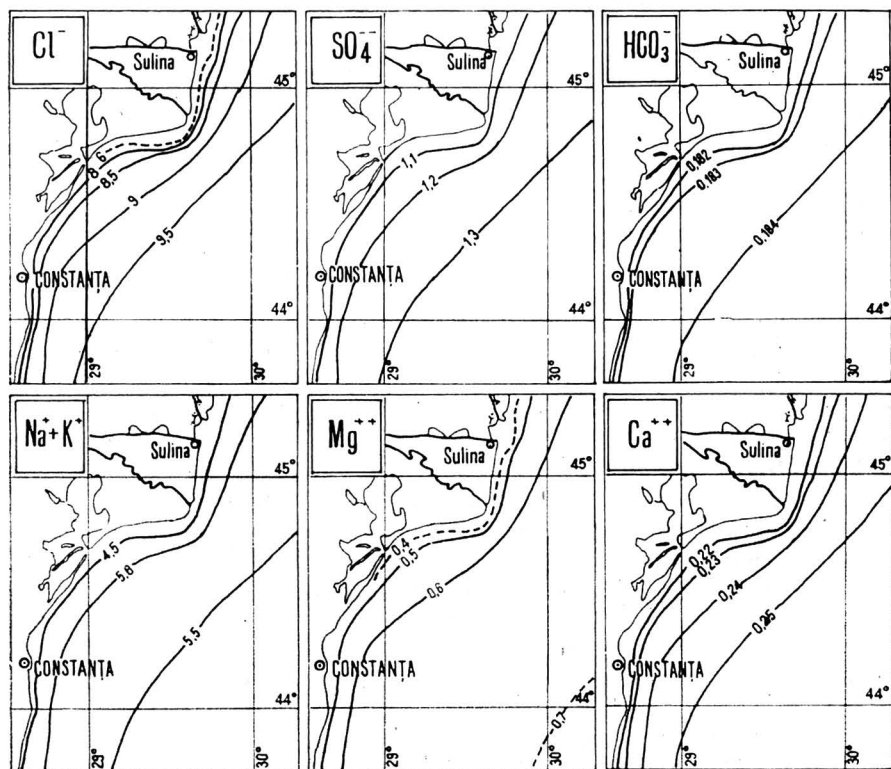


Fig. 1. — Distribution of the average content of major ions (‰) in the Black Sea surface waters.

Table 3

Principal hypothetic salts in the Danube and the Black Sea waters

Danube mouths			Black Sea — Constanța		
Salts	Content		Salts	Content	
	g <sup>0</sup> /100	g %		g <sup>0</sup> /100	g %
NaNO <sub>3</sub>	0.004250	1.2	Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0.2424	1.6
MgCl <sub>2</sub>	0.007140	2.0	KCl	0.3578	2.4
Mg(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0.021951	6.3	CaSO <sub>4</sub>	0.3750	2.5
MgSO <sub>4</sub>	0.045135	13.0	MgSO <sub>4</sub>	1.0905	7.2
NaCl	0.052596	15.0	MgCl <sub>2</sub>	1.3268	8.7
Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0.218320	62.5	NaCl	11.7690	77.6
Total	0.349392	100	Total	15.1615	100

laboratories of the Institute for Balneotherapy : aluminium 0.0—0.5 mg/l, lithium (0.02—0.3 mg/l), iron (0.01—6.2 mg/l), zinc (0.114—0.428 mg/l), copper (0.047—0.280 mg/l), cobalt (0.0—0.097 mg/l), titanium (0.02—0.2 mg/l), molybdenum (0.05—0.37 mg/l). The presence of iodine, manganese, nickel and vanadium could not be evidenced (Eugenia Diaconescu et al., 1973). Since only a few analyses are available, the time and space dynamics of these microelements cannot be assessed. It seems that the variation of their concentration is largely due to their absorption by material in suspension and fixation in the animal organisms where they accumulate in quantities far greater than in the sea water.

*The biogenic elements* which focused our attention are : nitrates, phosphates and silicon.

The amount of nitrates in analyses made down to depths of 25—40 m is in general lower than 1 mg/l; however, in some water samples their content rose to 2.5 mg/l. Their origin is allochthonous and autochthonous. The latter residing in the nitrification that took place in the deep horizons and which led to the mineralization of organic substances, hence  $\text{NO}_3^-$  reaches the upper horizons through a water exchange. Nitrate-rich waters could result also from the oxidation of nitrogen compounds at the contact between water and air or from a photochemical process due to the action of ultraviolet rays on nitrogen (especially in summer). From the exterior of the marine cuvette, nitrates are carried by the Danube waters and by waste waters spilled in the coastal area. The nitrate content varies with the season in relation to the development rate of phytoplankton and of some bacteria which turn it into cellular amino acids. In summer the nitrate content (down to depths of 15—20 m) is minimum falling sometimes to zero, while in winter, because of reduced photosynthesis, its content rises.

Nitrate assaying was sporadic and results showed values of 0.0—0.2 mg/l. Nitrates are formed by nitrate reduction or ammonification of nitrogen substances from planktonic organisms. Their occurrence in the littoral zone is due to the pollution of water with faeces and household wastes.

*Phosphates* range in concentrations of 0.5—591 mg P/m<sup>3</sup>. According to some literature data based on determinations performed 10—20 years ago, the phosphate content is low. In the interval 1961—1965 the means in surface waters at Mamaia were 8.29 mgP/m<sup>3</sup> and did not exceed 20 mg P/m<sup>3</sup> in winter; sometimes this element was completely missing in summer (Băcescu M. et al., 1967). Recent assayings have proved an increase in the surface water phosphate content. In 1970—1975 the values recorded in the Constanța area were 103 mg P/m<sup>3</sup>. Since phosphorus is a biogenic element it suffers cyclic diurnal and annual oscillations related to the organic activity; as it is concentrated mostly in plants, the highest content is found in surface waters during winter. In spring the phosphorus content falls gradually as this element is taken up by aquatic plants. In summer, a period of maximum vegetative activity, lowest average phosphorus contents are recorded. In autumn, as the temperature falls, plants cease developing which means that ever smaller phosphorus amounts are incorporated and thus the content of this element in water gradually rises (Fig. 2). Diurnal phosphorus

variations were noted in the warm season, values being higher at night than in the daytime.

Beside diurnal and annual cyclic variations, differences are noted also along the coast and off-shore tending to a content decrease. For example, according to the determinations made in the laboratories of the Romanian Institute for Marine Research, the annual means in 1972 were  $165 \text{ mg P/m}^3$  in the Constanța area,  $68 \text{ mg P/m}^3$  at Agigea and  $61 \text{ mg P/m}^3$  at Mangalia.

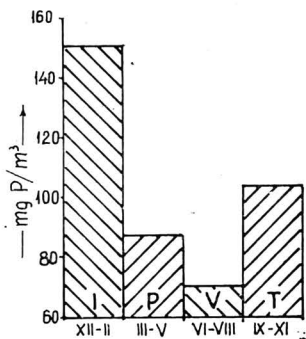


Fig. 2. — Variation of phosphate content in the Black Sea waters at Constanța.

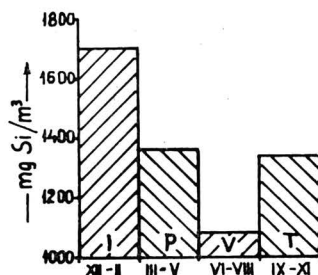


Fig. 3. — Average seasonal silicon content in the Black Sea waters at Constanța.

The relatively high phosphorus content and some of its abnormal vertical and horizontal distributions are due to the fluvial water flow and the phosphorus-rich waste waters spilled in the coastal zone (Vaicun L., Cute E., 1964).

During and after sea storms, the phosphorus content increases, which would indicate that this element is released in part by the fine, muddy sediments, at small depths, stirred by the waves and temporarily dispersed in the mass of water.

The vertical distribution of phosphorus could not be evidenced, because only a few analyses are available and these for depth above 40 m.

*Silicon* occurs in rather significant amounts. In the surface waters at Constanța the means computed for a seven-year interval are  $1370 \text{ mg Si/m}^3$ . Apparently, the silicon content decreases off-shore as revealed by several surface water determinations over a distance of 30 M/m: average values  $1290 \text{ mg Si/m}^3$ . Although silicon is not a biogenic element it is deeply involved in the structure of lower organisms (especially diatoms). Consequently, higher silicon amounts occur in winter when the organic activity is reduced, and lowest ones in summer down to depths of 15–20 m as silicon is assimilated by the phytoplankton (Fig. 3). After the latter dies, silicon starts regenerating presumably through the dispersion of planktonic organisms and the poor alkaline water reaction.

*Oxygen* dissolved in the coastal surface waters shows important variations: 4–16 mg/l in terms of water temperature, intensity of photosynthetic and oxidation processes, agitation and water mixing. Of all

these factors temperature is mostly involved in the control of the content and regime of dissolved oxygen (Fig. 4). Oxidation and photosynthesis influence the quantity of oxygen dissolved at a given moment but do not change the shape of the curve of monthly means. The absence of any correlation between the dissolved oxygen content and the biochemical oxygen consumption stands proof to the fact that oxidation processes do not depress the amount of dissolved oxygen in the littoral area, at least not if the breaking of waves enables the aeration of water (Fig. 5).

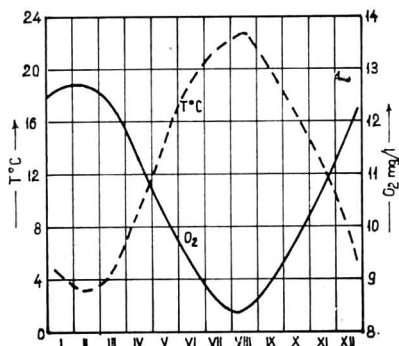


Fig. 4. — Monthly averages of dissolved oxygen content and water temperature of the Black Sea at Constanța.

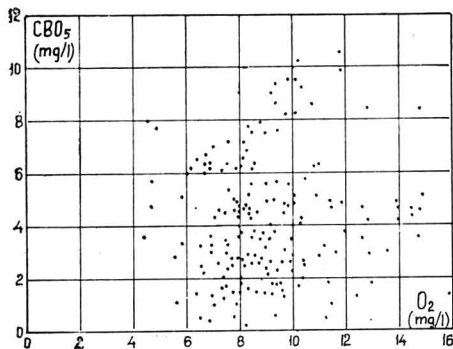


Fig. 5. — Distribution of points in the attempt to correlate dissolved oxygen and the biochemical consumption of oxygen in littoral waters.

The same conclusion is reached from the great dispersion of points in the attempts to correlate the dissolved oxygen with the quantity of suspension or the chemical consumption of oxygen.

Determinations made in 1971–1974 between Cape Midia and Mangalia revealed most constantly a content of 7–10 mg/l. It appears that in winter higher amounts of dissolved oxygen occur in the northern littoral sector where waters are colder than in the southern sector. In summer the picture is reversed.

*Hydrogen ion concentration* (pH) varies from 7 to 8.7. Ordinary values for the coastal area range between 7.6 and 8.0 (66 per cent of the 280 assayings made in the 1971–1974 interval from Cape Midia to Mangalia).

Within 24 hours, pH values registered a minimum round about 4 p.m., according to the determinations made by V. Gheorghiu and N. Calinicenco (1945–1946) at Agigea in the course of eight days (August 22–30, 1938). This could be connected with the evolution of winter temperature (Fig. 6).

*Organic substances* determined by oxidation with  $\text{MnO}_4\text{K}$  show fluctuations relating to their origin. Apparently, in the coastal area at least, there is a greater proportion of organic substances brought by continental and waste waters than those produced by the organic metabolisms and the decomposition of aquatic organisms.

Assayings of water layers thick of 30–50 m show a fall in organic substances with the depth. Also, their content decreases southward and off-shore. Several analyses of coastal waters between Cape Midia and

Mangalia revealed that the usual values of chemical oxygen demand (through the oxidation of organic substances with  $\text{MnO}_4\text{K}$ ) range from 5 to 15 mg/l. Occasionally, chemical oxygen demand (C.O.D) values exceed 30 mg/l especially in the Cape Midia — Constanța sector which is indicative of pollution effects. A similar situation is indicated by the values of the biochemical oxygen demand (Table 4).

Table 4

Frequency (% of case number) of C.O.D. and B.O.D. in the littoral waters

Indi- cators	mg/l	Coastal sectors			
		Cape Midia — Constanța	Constanța — Eforie Sud	Eforie Sud — Mangalia	Cape Midia — Mangalia
Chemical oxygen demand (C.O.D.)	0—5	5	6	9	7
	5—10	49	57	44	50
	10—15	20	18	25	21
	15—20	1	1	5	2
	20—25	3	1	5	3
	25—30	—	3	2	2
	30—35	8	6	8	7
	35—40	7	6	2	5
	40—45	2	1	—	1
	45—50	5	1	—	2
Total cases		59	68	88	215
Biochemical oxygen demand (B.O.D.)	0—2	15	21	29	22
	2—4	29	31	42	35
	4—6	23	26	16	21
	6—8	23	13	5	13
	8—10	7	6	6	6
	10—12	2	2	1	2
	12—14	1	1	1	1
Total cases		103	87	116	306

Among the hydrophysical properties of marine waters we studied osmotic pressure, cryoscopy and electric resistivity.

*Osmotic pressure* is an important hydrophysical feature for balneary cure and marine organisms. Determinations of the 30 m — surface layer evidenced osmotic pressure values of 6.8—14.0 atm. and variations proportional to the chlorine content according to the relation :

$$\text{Posm (atm)} = 1.28 \text{ Cl} + 0.9$$

*Cryoscopy* in the same sampling points varied from —5.5 to —1.14. The connection between cryoscopy and the water chlorine content is given by the relation :  $P_{\text{cryo}} = -0.113 \text{ Cl} - 0.02$ .

Proportionality relations between the osmotic pressure, the cryoscopic point and the chlorine content are indicative of the fact that the daily, seasonal and annual regime of these sea water properties is similar to that of the chlorine content and implicitly to the salinity condition

which in its turn is dependent on the regime of continental waters, of the Danube, in particular.

*Electric resistivity* is rather low due to the predominance of sodium chloride which is a strong electrolyte. It is inversely proportional to salinity hence, to the chlorine content. Therefore resistivity values decrease at the Danube mouths, southward and eastward from over 90 ohm/cm to below 50 ohm/cm (Fig. 7). Conductivity as a reverse value of resistivity

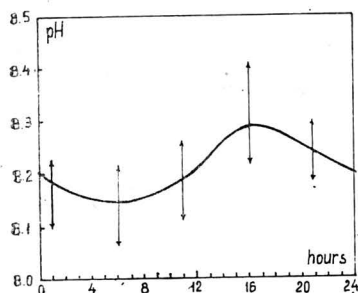


Fig. 6. — Regime of hydrogen ion concentration within 24 hrs according to the determinations made by V. Gheorghiu and N. Calinicenco (22–30 august 1938).

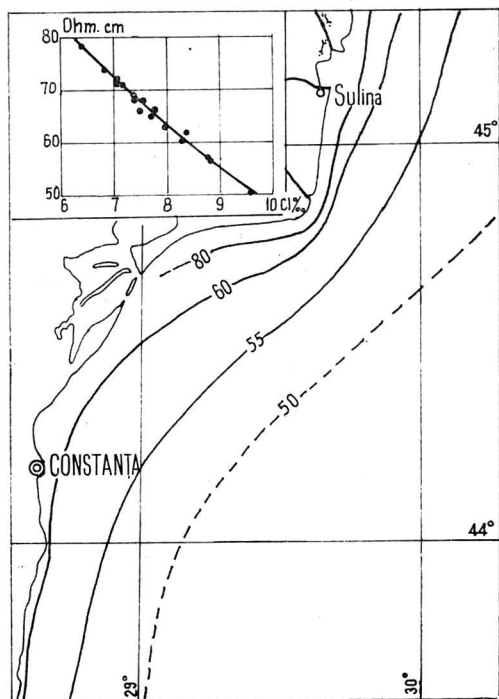


Fig. 7. — Distribution of surface waters resistivity.

is proportional to salinity at a given temperatures. The first conductivity measurements in the Romanian coastal area were made with the Kohlrausch bridge by V. Gheorghiu and N. Calinicenco (1937 a, 1940) and resumed by C. A. Ionescu (1973). The latter recorded values of  $8.33 \times 10^{-3}$ — $2.5 \times 10^{-2}$  u. siemens/cm which confirms the conclusions of his predecessors on conductivity variation from shore to off-shore and from surface to depth.

Taking into account the proportionality relations between conductivity, salinity and density, these variables can be rapidly and quite accurately determined with the help of portable or laboratory conductometres.

In conclusion, the hydrochemical and hydrophysical features of the Romanian coastal area vary in time and space in relation with the hydrological regime of the sea (under the impact of the Danube flows), dynamics of the elements of climate and masses of water. The distribution of the content of various elements and of their physical characteristics corresponding to the surface waters, takes place gradually from the

Danube mouths southward and westward. The isolines of the average ion content and the electric resistivity have an orientative value being susceptible to change as the number of data gathered increases.

#### REFERENCES

- BĂCESCU M., GOMOIU M., BODEANU N., PETRAN A., MÜLLER G., CHIRILĂ V. (1967), *Dinamica populațiilor animale și vegetale din zona nisipurilor fine de la nord de Constanța, în condițiile anilor 1962—1965. Ecologie marină, 11.*
- BINA DEMAYO, EUGENIA COSTIN DELEANU, EUGENIA DIACONESCU LEONTE, IONESCU V., ANGHELOPOL CORNELIA, DUMITRESCU C., IONESCU C. A. (1973), *Studiul fizico-chimic al apei marine pe litoralul românesc. Apele minerale și nămolurile terapeutice din R.S. România, IV.*
- BURADA ADRIANA (1909), *Analyse de l'eau de la mer Noire. Ann. sc. Univ. Jassy, V, 4.*
- CHIRILĂ V. (1965), *Observații asupra condițiilor fizico-chimice ale mării la Mamaia, în anii 1959—1960. Ecologie marină, I.*
- DIACONESCU LEONTE EUGENIA, ANGHELOPOL CORNELIA, DUMITRESCU C. (1973), *Studiul comparativ al microelementelor Zn, Cu, Co, Ni, Ti, V, Mo și Cr din apele Mării Negre la litoralul românesc pe patru niveluri; apa lacului și extrasului de nămol din Techirghiol, în the volume. Apele minerale și nămolurile terapeutice din R.S. România, IV.*
- GHEORGHIU V. et CALINICENCO N. (1937a), *La conductibilité électrique de l'eau de la mer Noire et des lacs littoraux. Ann. sc. Univ. Jassy, XXIII, 1.*
- (1937b), *Relations entre la salinité de l'eau de la mer Noire et la conductibilité électrique, la densité, ou l'indice de réfraction. Ann. sc. Univ. Jassy, XXIII, 2.*
- (1940), *Étude sur la variation de la conductibilité électrique de l'eau de la mer Noire avec la température et son emploi à la mesure de la température de l'eau marine. Ann. sc. Univ. Jassy, XXVI, 1.*
- (1945—1946), *pH-ul și salinitatea apei Mării Negre. Rev. șt. V. Adamachi, XXXI, 4 and XXXII, 1,2—3,4.*
- PETRESCU ELENA (1924), *Données analytiques sur la composition de l'eau de certains limans et lacs littoraux de Roumanie en rapport avec celle de la mer Noire. Ann. sc. Univ. Jassy, XIII, 1 and 2.*
- ȘELARIU O. (1970), *Some remarks on the halo-thermal regime of marine waters along the Romanian littoral area. Rev. roum. géol., géoph. et géogr., Série géogr., 14, 2.*
- (1972), *Observations on salinity variations in the sector of the Romanian littoral of the Black Sea. Rev. roum. géol., géoph. et géogr., Série géographie, 16, 2.*
- TRUFAȘ V. (1971), *Cîteva date asupra oxigenului dizolvat în apele Mării Negre la țărmul românesc. Anal. Univ. București, Seria geografie, XX.*
- TRUFAȘ V., TRUFAȘ CONSTANȚA (1976), *Considerații hidrochimice asupra Dunării în zona de vărsare. Anal. Univ. București, Seria șt. naturii, XXV.*
- VAICUM L., CUTE E. (1964), *Cercetări fizico-chimice preliminare asupra descărcării în Marea Neagră a apelor reziduale de la o uzină de acid sulfuric și superfosfați. Studii de protecția și epurarea apelor, V.*
- VASILIU FL. (1969), *Aspecte fizico-chimice ale apelor de la litoralul românesc al Mării Negre în perioada martie 1967 — ianuarie 1968. Ecologie marină, III.*
- I.B.F. (1973), *Apele minerale și nămolurile terapeutice din R. S. România, IV.*
- I.R.C.M. (1971—1972), *Anuarul oceanografic pe 1972 și 1973.*

Received October 15, 1977

Department of Geography  
University of București  
and  
"Mircea cel Bătrîn" Marine Highschool  
Constanța

BERNARD BARBIER

**Turismul și problemele sale în Camargue.** Delta Ronului, Camargue, deși nu acoperă decât 1/5 din suprafața Deltei Dunării, este o regiune tot mai intens frecventată de turiști (600 000—700 000/an, iar în unele zile de vară de peste 50 000 de persoane). Peisajul atrage prin bogata faună, prin vegetația de apă salmastră, prin numeroase măturii ale trecutului istoric. În raport de acest fond turistic foarte atractiv, organizarea turismului rămâne deficitară. În lipsa unor dotări turistice corespunzătoare (circa 12 000 locuri în 1974), s-a implantat un camping masiv neorganizat, ce provoacă o intensă poluare. Se citează și alte surse potențiale de poluare. În apărarea acestei delte, s-a constituit încă din 1928, o rezervație botanică și zoologică de 10 000 ha. În 1973 a fost adoptată, la inițiativa autorităților locale, soluția unui parc regional, ce s-a impus în ultima vreme în Franța. În suprafața lărgită de 85 000 ha a parcului regional Camargue intră spațiile agricole (34 000 ha), salinile (11 000 ha), rezervațiile științifice (13 000 ha) și terenurile păstrate în stare naturală (22 000 ha). Consiliul parcului își propune, prin măsurile luate, să asigure salvagardarea regiunii Camargue, fără a face din acest unicat un muzeu inaccesibil.

La Camargue est une région célèbre en Europe. Ce delta du Rhône n'est pas le plus grand de notre continent, puisque ses 750 km<sup>2</sup> ne constituent qu'un cinquième de celui du Danube. Mais il est très beau et son succès lui vaut un nombre considérable de visiteurs.

Or, comme tous les deltas, la Camargue est un monde fragile. Les excès du tourisme ne sont-ils pas un risque et, si oui, comment les prévenir ?

## LE TOURISME EN CAMARGUE

Par sa situation sur la mer Méditerranée, par la proximité de villes peuplées, par sa réputation, la Camargue est très visitée. Mais cette « demande touristique » s'explique aussi par une « offre » remarquable.

**a) Les attraites touristiques camarguais.** Comme toutes ces régions situées sur le littoral méditerranéen, la Camargue possède un climat chaud et sec dont l'été est très recherché; elle offre aussi une remarquable et très longue plage de sable et des eaux chaudes aux écarts thermiques peu accusés.

Mais la Camargue offre, plus encore, l'originalité de son delta qui est, avec ceux du Guadalquivir, du Pô et du Danube, un des plus curieux du monde méditerranéen (*sensu lato*). C'est un monde de terre et d'eau, mais où la terre domine en amont et où l'eau abonde en aval, notamment avec les Grand et Petit Vaccarès. Sa faune, « naturelle » ou développée par l'homme, est d'une prodigieuse richesse, avec notamment ses quatre cents espèces d'oiseaux, dont les flammets roses sont les plus célèbres, sans oublier les taureaux ou les chevaux (ni les moustiques...). La végétation camarguaise est classique pour un delta à eau saumâtre, mais est



tout à fait inhabituelle au touriste arrivant d'une partie quelconque du continent européen.

Tout ce monde naturel a donc de quoi séduire le touriste moyen ou le curieux épris de nature. Mais la Camargue présente aussi les traces nombreuses d'un riche passé historique. Arles, située à la Tête du delta, offre ses monuments romains et ses églises médiévales de style roman provençal ; les Saintes-Maries-de-la Mer, sur la Méditerranée, intrigue par ses origines légendaires et attire par son église et son pèlerinage des gitans ; plusieurs monastères rappellent l'époque où les religieux amorçaient la mise en valeur de la Camargue.

Certes, il n'est pas possible de visiter toute la Camargue, puisque 450 km<sup>2</sup> (60 % du sol) sont occupés par les rizières, les champs de céréales, les vignobles, les salines et que la grande propriété en a bien souvent enclos les terres. Mais cela n'ôte rien à la séduction du paysage.

**b) L'organisation du tourisme et la fréquentation.** En face de ce milieu naturel étonnant, on est surpris de trouver une très médiocre organisation touristique. Les accès sont peu nombreux : les ponts sont rares et le Grand Rhône ne se franchit que par ceux d'Arles ou le bac de Barcarin ; il n'y a pas de routes modernes à grand débit à l'intérieur du delta.

Les équipements d'accueil sont modestes : 630 chambres d'hôtel (Arles non comprise), près de 200 résidences secondaires, quelques locations et logements collectifs, des places de camping, mais pas de gîtes ruraux, ni de V.V.F., ni d'A. J. Ajoutons à cela qu'il n'y a pas de ports de plaisance et que les circuits intérieurs organisés par car ou par bateau sont peu nombreux.

Tout cela fait 12 000 places, dont les 3/4 aux Saintes-Maries. Mais cela n'empêche pas une fréquentation quotidienne d'au moins 50 000 personnes en été. Tout le long de la splendide plage qui borde le delta, fleurit un camping sauvage qui abrite environ quarante mille touristes ; ceux-ci, qui ne veulent pas être à plus de 50 m de l'eau, sont français, mais il y a de plus en plus d'étrangers (ouest-allemands surtout). Durant les week-ends de l'année, la fréquentation est importante. Aussi estime-t-on qu'il y a chaque année de six à sept cent mille visiteurs en Camargue.

On voit tout de suite la différence entre la Camargue et le delta du Danube. Dans ce dernier, beaucoup plus aquatique, les trois-quarts du tourisme se font dans le delta selon des circuits organisés et non sur la côte ; en outre, il n'est pas prévu sur le littoral de grandes implantations touristiques, puisque celles-ci se font sur les plages au sud du delta. Les problèmes camarguais ne peuvent donc être ceux du delta roumain.

## LES PROBLÈMES DU TOURISME CAMARGUAIS

Les professionnels et spécialistes qui s'intéressent au tourisme camarguais dressent une longue liste de problèmes à résoudre. Mais, à vrai dire, ceux-ci sont d'importance inégale. Certains, quoique notables et nécessitant les solutions, sont relativement secondaires. Mais il en est un qui est essentiel et prime tous les autres, celui de la conservation

et de la protection de la nature : le monde camarguais peut-il supporter tous ses visiteurs ?

a) **Les problèmes secondaires.** L'inorganisation du tourisme a engendré toute une série de difficultés.

Bien qu'un plan d'urbanisme ait été adopté en 1970 aux Saintes-Maries de la Mer, il n'y a pas de politique d'aménagement sérieuse. D'un côté, les constructions poussent en désordre sans style (ce qui est grave dans un pays très plat, où tout se voit de loin), d'un autre côté, les équipements touristiques sont déficients ; et la spéculation foncière se développe (en 1974, les prix atteignaient déjà 30 F le m<sup>2</sup>). En outre, il y a une disparité dans la répartition du tourisme qui n'existe qu'à l'ouest.

Comme il n'y a qu'une saison d'utile, l'été, à quoi il faut ajouter les fins de semaines, la rentabilité n'est guère assurée pour de nouveaux investissements. Mais est-il possible et souhaitable d'attirer des clients toute l'année ?

Un problème assez sérieux réside dans le camping sauvage qui se développe chaque année et que rien n'arrête. À côté du problème policier de contrôle et de sécurité, se pose celui de la pollution que provoquent les divers déchets d'un camping massif et inorganisé. Ajoutons que la pratique du naturisme, si courante dans ce cadre « naturel » et sur une plage qui fait figure de bout du monde, se heurte à l'interdiction légale française parce qu'elle se fait ouvertement dans une propriété non close ; mais combien de gendarmes faudrait-il pour y mettre fin ?

b) **Les menaces sur la Camargue. Le parc régional.** Peut-être l'organisation touristique et la publicité sont-elles insuffisantes parce que l'on ne veut pas attirer de nouveaux touristes. En effet, les menaces sont sérieuses.

— *Les menaces.* Celles-ci sont liées au tourisme, bien sûr, mais il y en a d'autres aussi.

Comment mesurer la quantité de visiteurs qu'un milieu naturel peut supporter ? Comment fixer le seuil de fréquentation ? Nul ne sait le faire actuellement. Toutefois, on estime que les 6—700 000 visiteurs sont trop nombreux, et l'on constate déjà une dégradation du milieu, sans compter des actes de vandalisme même. On avance le chiffre souhaitable de 400 000 personnes, mais sans que ceci relève d'un calcul rigoureux<sup>1</sup>. Or, normalement, on doit s'attendre plutôt à un accroissement du mouvement touristique qu'à son ralentissement. Il ne faut pas oublier que, immédiatement à l'est de la Camargue, l'ensemble Marseille-Berre-Fos est en plein essor économique et démographique et qu'il manque d'espace de loisirs ; dans un plus vaste rayon se trouvent les citadins des nombreuses villes du « Grand Delta » qui, eux aussi, ont besoin de nature et de plages. Plus loin encore, s'étend l'Europe occidentale qui manifeste chaque année un intérêt plus grand pour la Méditerranée, notamment occidentale ; or, par l'axe de passage obligé qu'est la Vallée du Rhône, la Camargue offre le littoral méditerranéen le plus proche aux masses urbaines de l'Europe du N.O. ; la gare d'Avignon, toute voisine du delta, est un

<sup>1</sup> M. P. Flori, ancien élève de l'Institut d'Aménagement Régional de l'Université d'Aix-Marseille III, prépare, sous la direction de l'auteur de cet article, une thèse de troisième cycle sur cette question.

terminus pour les trains autos-couchettes venant de la France du Nord, du Benelux et de l'Allemagne rhénane; les autoroutes entourent la Camargue, ainsi que plusieurs aérodromes, dont celui international de Marseille. Comment faire pour empêcher qu'une partie, même minime, du flot qui déferle du nord ne vienne dans le delta?

Or, d'autres dangers menacent la Camargue, non liés au tourisme. L'eau du Rhône, que l'on utilise par pompage pour l'irrigation, entraîne une pollution, car elle est trop chargée en engrais apportés par les agriculteurs tout le long du fleuve. Le bruit des avions à réaction de la base voisine d'Istres et des autres aéroports gêne les oiseaux. Les fumées des industries de Fos constituent une autre nuisance.

— *Le parc régional de Camargue.* Déjà, en 1928, une Réserve botanique et zoologique de 10 000 hectares était constituée. Mais c'était insuffisant et il a fallu utiliser les formules de parcs naturels que la France s'est données depuis peu. A cause de l'importance des exploitations agricoles et industrielles privées, il n'était pas possible de songer à un parc national. La solution du parc régional fut adoptée: sa charte, constituée en 1970, fut approuvée officiellement le 25 janvier 1973. En France, un parc « régional » a cette originalité d'être une création locale (et non une initiative de l'Etat) et d'être intermédiaire entre la zone naturelle totalement protégée (par ex. la zone centrale des parcs nationaux) et l'espace agricole simplement géré par son Conseil Municipal.

Ce parc, de 85 000 hectares, est un peu plus vaste que la Camargue *stricto sensu*, (c.a.d. l'espace compris entre les Petit et Grand Rhône). A côté de ses 45 000 hectares d'espace agricole (34 000 ha) et de salines (11 000 ha), il y a 13 000 ha de réserves et 22 000 ha d'espace à l'état naturel. Il appartient au responsable du parc et à son conseil de promouvoir et d'appliquer une politique qui permette de sauvegarder la Camargue, sans pour autant en faire un musée inaccessible.



Il y avait donc un danger; il a été perçu et l'on a fourni les armes pour le conjurer.

Mais la tâche qui attend le parc est difficile. D'un côté, il y a la forte pression de la demande touristique extérieure, les intérêts des commerçants locaux, l'indifférence de beaucoup de grands propriétaires à l'égard du parc. De l'autre, se trouvent la nécessité et le droit. La partie n'est pas gagnée d'avance.

#### BIBLIOGRAPHIE

- G. RICHEZ (1974), *Le parc naturel régional de Camargue*. Méditerranée, p. 85—90.  
J. MERCURI (1974), *Le tourisme en Camargue* (mémoire de maîtrise), Institut de géographie, Aix-en-Provence.

Reçu le 5 décembre 1977

*Institut de géographie  
Université d'Aix-Marseille II*

# CONTRIBUTIONS CONCERNANT L'INFLUENCE DU SUBSTRAT LITHOLOGIQUE ET DU SOL SUR LA LIMITE SUPÉRIEURE DE LA FORÊT DANS LES MONTS RETEZAT

MIHAI GEANANA

**Beiträge zur Kenntnis des Einflusses des lithologischen Substrats und des Bodens auf die obere Waldgrenze im Retezat-Gebirge.** Die obere Waldgrenze stellt ein distinktes geographisches Phänomen dar, in dessen Individualisation der ganze Komplex von natürlichen Faktoren mitwirkt. Aus der Vielheit der spezifischen natürlichen Faktoren für das Retezat-Gebirge, wird in der Arbeit der Einfluß des lithologischen Substrats und des Bodens auf die obere Waldgrenze hervorgehoben. Nach einer kurzgefaßten Charakterisierung die sich auf die geographische Lage, auf die Geologie, Geographie, auf das Klima, die Böden und die Vegetation des Retezat-Gebirges bezieht, werden gewisse Bestimmungen vorgenommen im Zusammenhang mit der gebrauchten Terminologie. In Fortsetzung wird separat der lithologische Substrat und der Boden analysiert um ihren Einfluß getrennt und in Zusammenwirkung auf die obere Waldgrenze zu erfassen. Engverbunden mit ihrem Einfluß wird folgender Begriff vorgeschlagen: obere edaphische Waldgrenzen (die natürliche obere Grenze charakterisiert sich durch das Vorhandensein einer aus hohen Bäumen bestehenden Schranke, die durch ungünstige edaphische Verhältnisse verhindert wird vorzuschreiten die aber eine gut markierte Grenze in Richtung der subalpinen Assotiationen darstellt. Es werden Angaben hinsichtlich Höhen stellung im Retezat-Gebirge gemacht.

**Conditions naturelles générales.** Les Monts Retezat constituent une sous-unité physico-géographique clairement individualisée au nord du groupe montagneux situé entre la rivière de Jiu et le couloir Timiş-Cerna. Ils forment la partie la plus élevée de ce groupe montagneux, dominant les sources des rivières de Nucşoara, Rîu Mare et Rîu Bărbat, ayant des hauteurs au-dessus de 2 500 m (le sommet Peleaga — 2 509 m, le sommet Păpuşa 2 506 m). Leur « landschaft » est compris entre la dépression de Haţeg (au nord), la vallée de Rîu Mare (à l'ouest), la vallée de Lăpuşnicu Mare, l'ensellement Plaiu Mic — la vallée Buta — la dépression Petroşani (au sud) et la vallée de Bilug — la vallée de Rîu Bărbat (à l'est) (fig. 1).

Le territoire montan du Retezat est constitué essentiellement de deux formations géologiques principales, granitoïdes et schistes cristallins (fig. 2). Les granitoïdes (de Retezat et de Buta) représentent la formation lithologique la plus répandue, sur laquelle se développent la chaîne principale du massif. Le substrat granitoïde maintient parfaitement les formes du relief glaciaire. Les schistes cristallins (schistes cristallins de Drăcşan et ceux phylliteux ou gneissiques micacés) sont moins étendus. Ils apparaissent fréquemment dans la partie est des Monts Retezat et à leur périphérie. Dans la zone de la limite supérieure de la forêt ils occupent des aires plus réduites.

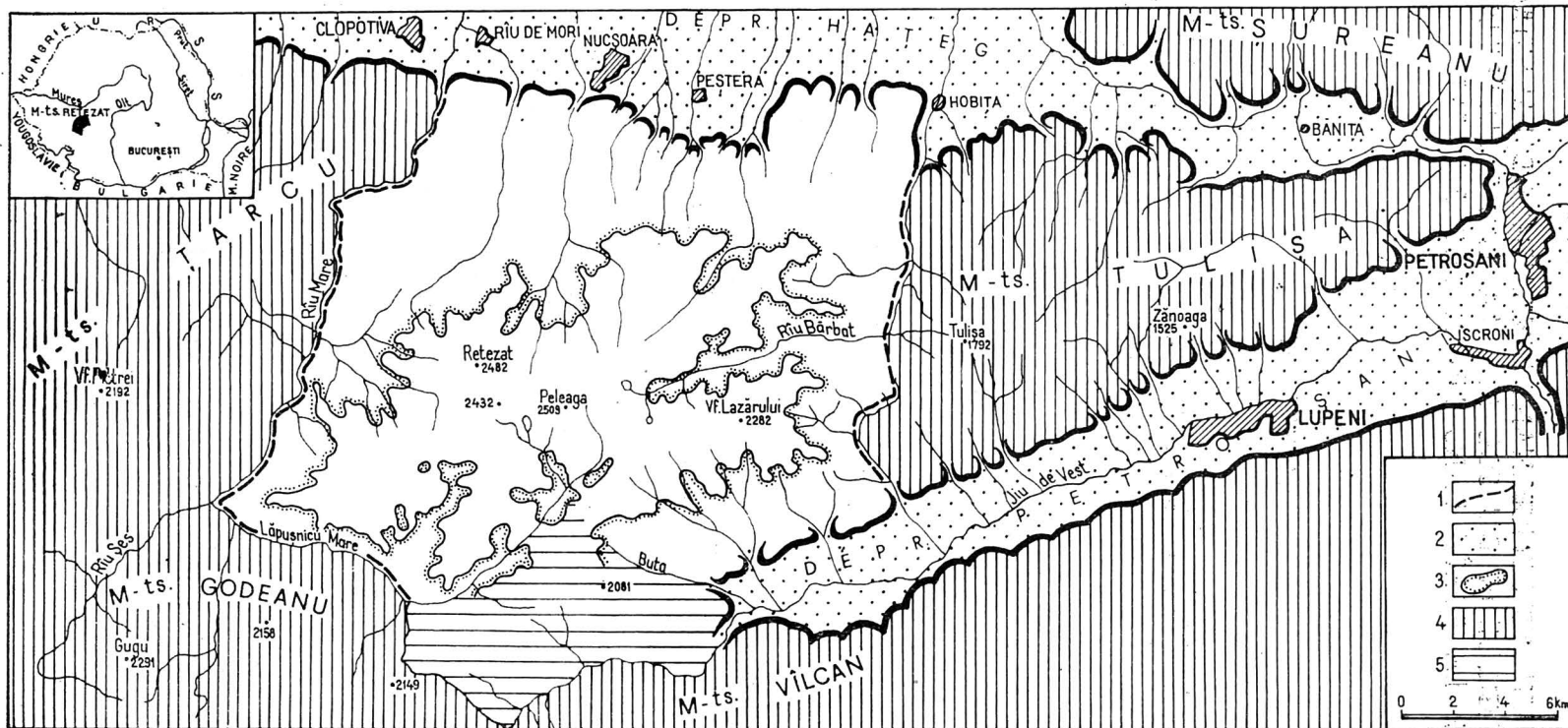


Fig. 1. — Les Monts Retezat : limites et unités environnantes.

1, Limite des Monts Retezat; 2, Régions dépressionnaires intramontanes; 3, Position approximative de la limite supérieure de la forêt, dans le cadre des Monts Retezat;

4, Régions montanes environnantes; 5, Zone de transition entre les Monts Retezat et les Monts Godeanu.

L'aspect actuel du relief des Monts Retezat se caractérise premièrement par des surfaces et des niveaux d'érosion (Borăscu, Rîu Șes, Gornovița) et deuxièmement par des cirques et des vallées glaciaires (figs. 3, 4), relief résiduel périglaciaire, dépôts périglaciaires pléistocènes et actuels. Parmi ceux-ci on remarque les couloirs d'avalanches et les moraines qui influencent directement la limite supérieure de la forêt (fig. 5). Sur ce fond de relief se sont installés les sols et la végétation.

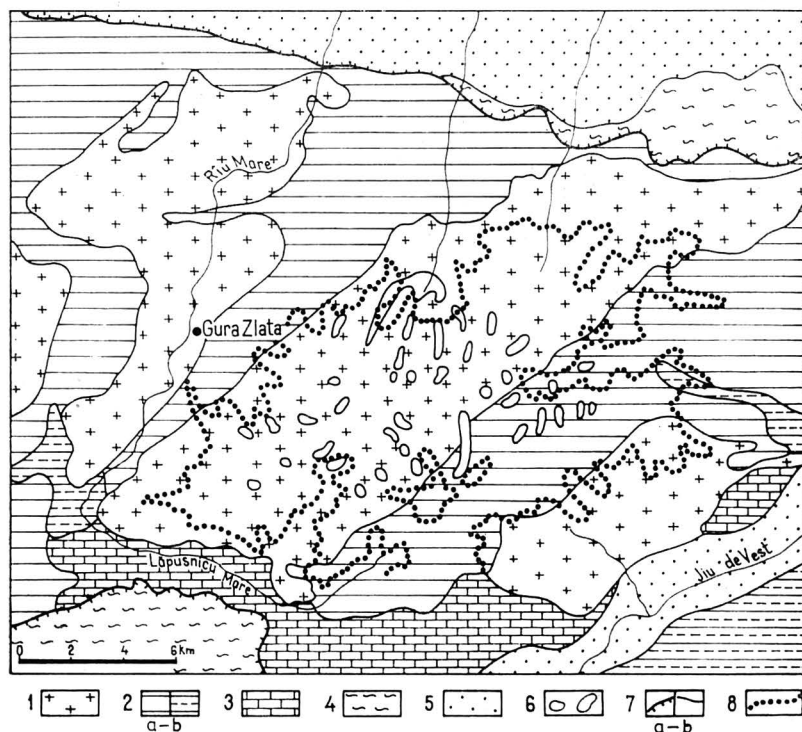


Fig. 2. — Esquisse géologique des monts de Retezat (d'après la carte géologique 1 : 200 000, de l'Institut géologique de Roumanie).

1, Granitoïdes; 2, cristallin de l'autochtone: a, schistes verts et amphibolites; b, phyllites; 3, sédimentaire mésozoïque; 4, cristallin de la nappe gétique; 5, sédimentaire des bassins Hațeg et Petroșani; 6, dépôts quaternaires; 7a, ligne de charriage; b, faille; 8, limite supérieure de la forêt.

La position géographique du massif favorise, dans la plus grande partie de l'année, la circulation du sud, sud-ouest et ouest, de fréquentes advections des masses d'air humide. C'est pourquoi les températures moyennes annuelles caractéristiques pour les Monts Retezat sont plus élevées de 0,5—1° par rapport aux massifs situés à l'est de Jiu (spécialement par rapport aux massifs Făgăraș et Bucegi). Les températures moyennes annuelles plus élevées se matérialisent également par la position de l'isotherme de 0° qui, dans le Retezat, passe par la zone des cirques glaciaires, ne constituant pas, pour la limite supérieure de la forêt, une frontière écologique. Dans les Bucegi, l'isotherme annuelle de 0° intersecte



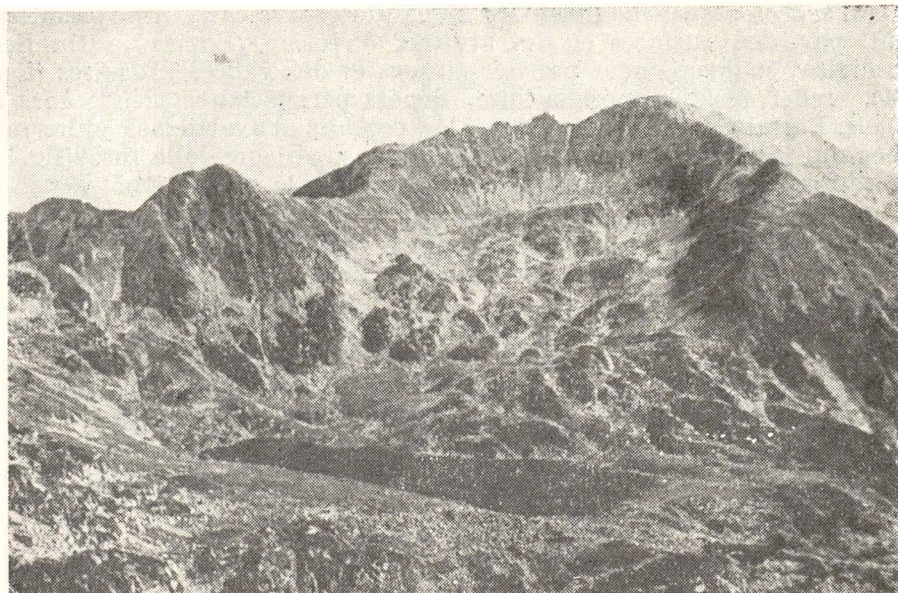


Fig. 3. — Morphologie glaciaire dans le cirque Peleaga (en premier plan le lac glaciaire Bucura).

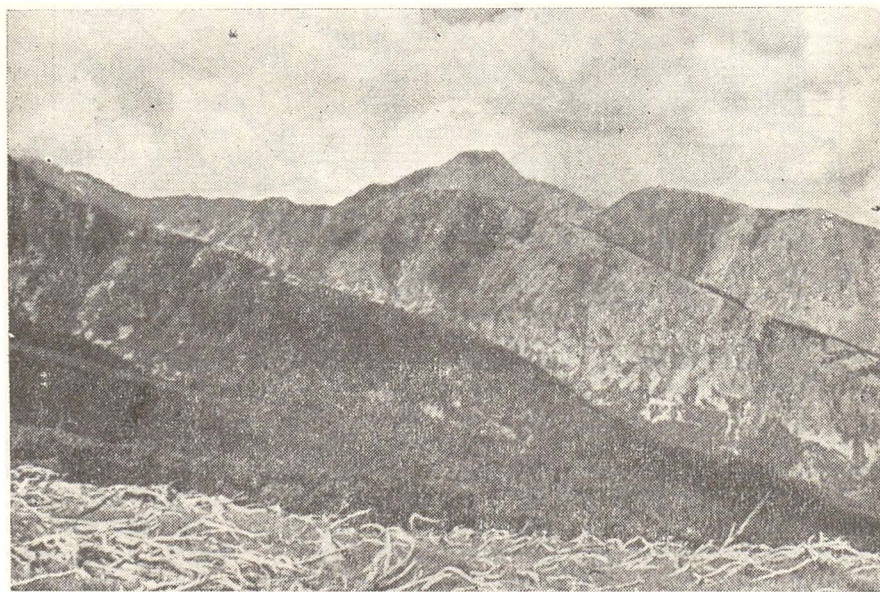


Fig. 4. — Versants des vallées glaciaires Stinișoara et Pietrele qui subissent actuellement d'intenses processus cryonivaux (en dernier plan le sommet Retezat).



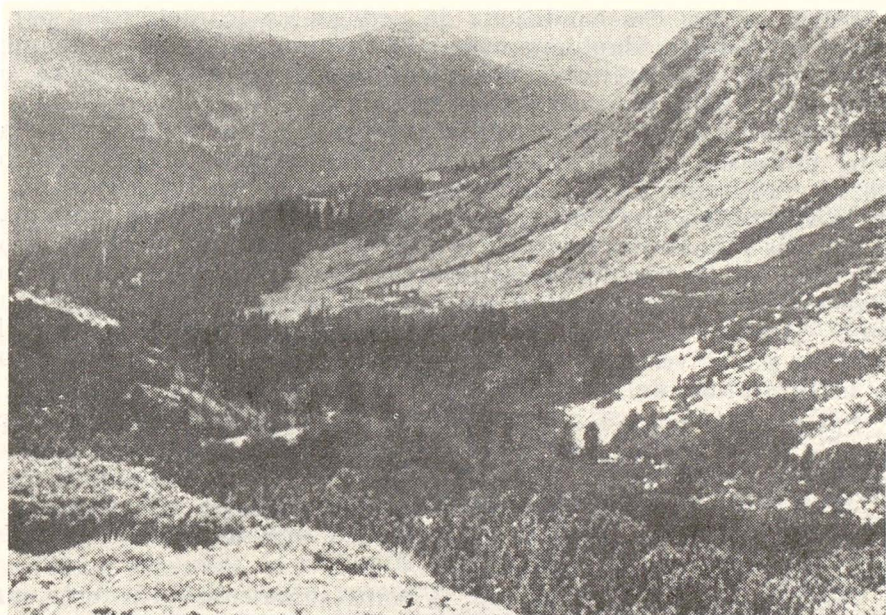


Fig. 5. — Position de la limite supérieure de la forêt dans la vallée Bucura influencée localement par le développement du pied de moraines (en dernier plan le sommet Drăcsan).

justement la région de la limite supérieure de la forêt (Șt. M. Stoenescu, 1951).

Les précipitations moyennes multiannuelles de Retezat, dans la zone de la limite supérieure de la forêt, dépassent la valeur de 1 200 mm, ce qui permet son classement dans un régime hydrique intensément hydrique percolatif. Ce fait se reflète surtout dans les caractéristiques morphologiques des sols.

La variété des conditions géomorphologiques, lithologiques et bioclimatiques dans les Monts Retezat a déterminé également une diversité des types de sols. On y rencontre plus fréquemment les sols bruns, acides, les podzols humiques-fériluviaux et les sols humiques-siliciques.

Nous remarquons le fait que vers le pied du massif le climat plus doux a favorisé la formation de quelques sols plus profonds, biologiquement actifs, bien alimentés en eau et à trophicité plus élevée. Sur ces sols croissent des plantations à productivité supérieure. Dans la troisième partie supérieure des versants, fortement inclinés et à altitudes relativement grandes, les conditions phytoclimatiques moins favorables ont déterminé une décomposition plus faible des substances organiques, l'accumulation d'humus brut, l'acidité avancée et l'appauvrissement du complexe colloïdal. Les sols formés ici ont une trophicité minérale et globale évidemment plus réduite et un volume édaphique diminué. Ces modifications survenues dans les conditions de pédogenèse sont clairement reflétées par la végétation forestière dont la productivité diminue avec l'altitude.



L'aggravation des conditions de pédogenèse (caractérisées par la réduction du volume édaphique utile et du régime écologique d'humidité et de trophicité) a déterminé des modifications essentielles en ce qui concerne la limite supérieure de la forêt.

L'ensemble des conditions physico-géographiques a favorisé, dans un long processus évolutif, l'installation d'une végétation qui varie par rapport à l'altitude (fig. 6). Dans la bande de limite supérieure de la forêt, la végétation forestière est représentée surtout par des aires plantées d'épicéas (*Vaccinium myrtillus* et *V. vitis idaea*) et par des plantations mélangées d'épicéa avec des aroles (*Pinus cembra*). Isolément, on constate l'apparition secondaire du hêtre en mélange avec l'épicéa. En quelques endroits, la forêt de limite est constituée d'épicéa en mélange avec les aroles et le pin sylvestre, mélange signalé pour la première fois par nous dans la littérature de spécialité (M. Geanana, 1972).

Par conséquent, le milieu géographique de la troisième partie supérieure des Monts Retezat se caractérise par un climat froid et humide, ayant une grande énergie de relief, la surface du terrain étant fragmentée, en prédominance par l'érosion glaciaire, et couverte, sur de grandes étendues, de champs de blocs, de moraines et de sols fortement acides et à volume édaphique réduit.

Dans ces conditions de milieu, la limite supérieure de la forêt enregistre des variations d'altitude prononcées, déterminées soit par les conditions topoclimatiques, soit par le relief, soit par la nature du substrat lithologique, soit par l'influence anthropique.

Les recherches effectuées dans cette direction ont poursuivi l'objectif scientifique d'établir les lois de la variation, dans le temps et dans l'espace, de la limite supérieure de la forêt dans les Monts Retezat, ainsi que les implications pratiques de ce problème pour le secteur forestier et le secteur pastoral.

De la multitude des aspects qui apparaissent en ce qui concerne la variation, dans le temps et dans l'espace, de la limite supérieure nous décrirons en détail quelques problèmes concernant l'influence du substrat lithologique et du sol sur cette variation.

Il est pourtant nécessaire de faire, premièrement, quelques précisions concernant la terminologie utilisée.

**Considérations théoriques sur la terminologie.** La limite à partir de laquelle la forêt ne croît plus de manière naturelle est appelée par les géographes *la limite de la forêt*. Ses caractéristiques dépendent des facteurs qui l'influencent. Dans les zones sous-polaires et dans les hauts massifs montagneux, la limite de la forêt est déterminée par la quantité réduite de chaleur durant l'été et par la période courte de végétation. Dans les régions montagneuses hautes, le terme accepté par les spécialistes pour la ligne à partir de laquelle la forêt ne se développe plus d'une manière normale est *la limite supérieure de la forêt*. A son individualisation participe tout le complexe de facteurs géographiques. C'est pourquoi, d'un massif montagneux à l'autre, la limite supérieure de la forêt d'origine naturelle ou artificielle enregistre des variations assez grandes, puisque dans sa position on totalise toujours l'effet de la massivité et de la hauteur, des formes de relief et des sols, de l'exposition, de la latitude et, bien entendu, de l'influence de l'homme.

La limite supérieure naturelle apparaît naturellement comme une résultante de l'interaction des facteurs physico-géographiques, sans l'intervention directe ou indirecte de l'homme. En fonction des facteurs qui ont surtout contribué à son établissement on peut différencier quelques types de limite : *la limite supérieure climatique*, *la limite supérieure géomorphologique* et *la limite supérieure édaphique*.

Dans quelques cas, la limite naturelle de la forêt a été de beaucoup baissée dû à l'intervention de l'homme, étant connue dans la littérature de spécialité comme *limite supérieure artificielle de la forêt*.

Un autre aspect de la recherche géographique lié à la répartition de la végétation forestière dans la région montane est constitué par la dynamique de la limite supérieure de la forêt, ses oscillations d'altitude. Pour pouvoir discuter la possibilité de quelques-unes de ses oscillations, nous avons considéré nécessaire l'introduction du terme de *limite supérieure potentielle de la forêt*. Celle-ci représenterait la limite maximale possible jusqu'où peut monter la forêt fermée, ou bien la limite maximale possible que la forêt pourrait atteindre dans l'éventualité que les conditions naturelles actuelles seraient restées sans modifications durant une longue période de temps. Dans ce sens on peut apprécier que, dans des conditions générales de réchauffement, la limite supérieure actuelle peut être inférieure à la limite potentielle (y compris la limite climatique) et inversement, dans le cas d'un refroidissement du climat.

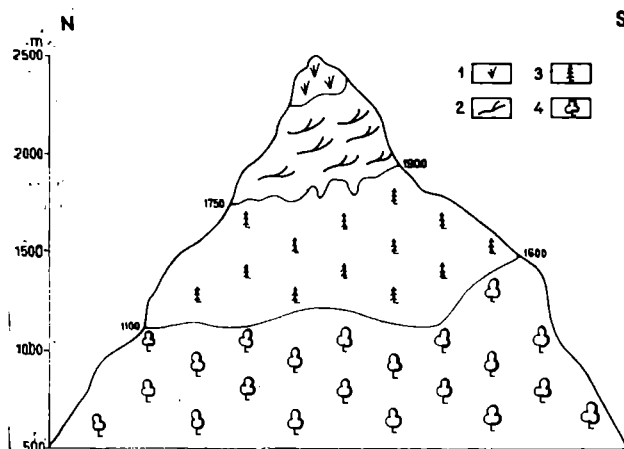


Fig. 6. — Succession des étages de végétation dans les Monts Retezat.

1, Prés alpins; 2, Associations de gé-névriers; 3, forêt de conifères; 4, forêt de hêtre montan.

En conclusion, la formation de la limite supérieure de la forêt est étroitement liée à l'ensemble des conditions géographiques, reflétant dans chaque point une de leurs multiples combinaisons. Dans la zone de formation, quelques-uns des facteurs géographiques peuvent intensifier leur action en réussissant, par les modifications essentielles qu'ils apportent, à imprimer un caractère spécifique à la limite supérieure. Sur sa base on peut différencier les types de limite supérieure ayant des physionomies propres.

Un rôle important dans la formation de ces types de limites joue la lithologie et la couverture de sols. À leur influence nous nous référerons dans ce qui suit.

**L'influence du substrat lithologique et des sols sur la limite supérieure de la forêt.** Ainsi que nous avons mentionné au début, dans les Monts Retezat le substrat géologique est constitué en prédominance de formations granitoïdes et de schistes cristallins. Dans le cas des granitoïdes massifs, difficilement altérables, la formation des dépôts de surface se produit lentement. Les sols évolués sur ces dépôts sont superficiels, fortement squelettiques et à volume édaphique réduit. Sur les schistes cristallins et sur les granitoïdes gneissiques, la désagrégation et l'altération sont de beaucoup plus rapides et les dépôts de surface, qui en résultent, plus épais. Les sols formés sur eux sont plus évolués, ont une épaisseur morphologique plus grande et une teneur réduite de squelette.

Ces conditions générales, spécifiques aux hautes régions montanes des Monts Retezat, ont influencé, comme nous le verrons, la limite supérieure naturelle de la forêt.

*a. L'influence du substrat lithologique.* Le substrat lithologique manifeste son influence sur l'étendue en altitude de la végétation supérieure, en premier lieu par son degré de massivité, mais également par la résistance différente par rapport aux processus de désagrégation et d'altération.

*Les granitoïdes*, ayant une texture massive, ont comme caractéristiques les processus de désagrégation physique, l'altération étant pratiquement inexistante. La désagrégation a conduit à la formation des champs de blocs à éléments très grands et des moraines mobiles. La résistance des blocs de granitoïdes aux actions destructives des agents naturels a empêché la formation d'un dépôt ameubli et ensuite la formation des sols.

Les champs de blocs actionnent négativement sur l'installation des forêts, pour deux motifs au moins. Premièrement, leur existence suppose une désagrégation physique lente et, en même temps, l'absence d'une altération chimique. C'est pourquoi, dans les zones à blocs nous ne pouvons plus parler de la présence de quelques dépôts de surface favorables à la pédogenèse et évidemment ni de la présence du sol. Deuxièmement, l'existence des agglomérations des blocs est la cause de l'infiltration rapide de l'eau en provenance des précipitations. C'est pourquoi, quoique dans la zone tombent beaucoup de précipitations (plus de 1 200 mm), la quantité d'eau accumulée est incomparablement plus réduite que dans les sols d'altitudes plus basses. C'est la cause de l'installation sur les champs de blocs soit d'une végétation qui se contente d'une humidité de substrat très réduite (les lichens), soit d'une végétation qui a un système racinaire très ramifié et ayant la capacité de s'étendre en surface (le genévrier). Les champs de blocs non favorables à la pédogenèse représentent un obstacle pour l'avancement de la forêt.

Il en résulte que ces champs de blocs stabilisés actionnent d'une manière différente sur les arbres, comparativement aux nappes de moraine, aux rivières de pierre ou aux éboulements qui ont une action surtout mécanique.

Des secteurs réduits comme surface, dans la région de la limite supérieure de la forêt situés au SE du Retezat (Culmea Drăcșan, Culmea Lănciș etc.), se caractérisent par la présence fréquente des schistes phylliteux, sériciteux-chloriteux et des granitoïdes gneissieux. Dans ces endroits la roche chisteuse a produit, par désagrégation, un matériel squelettique

a dimensions plus réduites, qui maintient mieux l'eau et s'altère évidemment plus facilement. Les dépôts de surface ont permis la formation de quelques sols un peu plus profonds et à volume édaphique plus grand. Dans les secteurs à schistes cristallins la végétation forestière trouve des conditions de développement de beaucoup meilleures et on ne peut parler d'une limitation dans son développement en altitude.

Par conséquent, entre les deux formations lithologiques (les grani-toïdes massives et les roches schisteuses) apparaissent des différences en ce qui concerne leur influence directe ainsi que celle indirecte, par l'action exercée sur les caractéristiques du sol.

b. *L'influence du sol.* Les sols des Monts Retezat sont disposés dans une succession en altitude évidemment influencée par la roche, le relief et le climat. Dans leur répartition spatiale, on constate que, simultanément à l'accroissement de l'altitude et donc du quantum de précipitations, la teneur en substances nutritives se réduit, l'acidité augmente et le degré de saturation des bases diminue. On observe aussi l'aggravation de quelques caractéristiques physiques : la texture devient légère, l'épaisseur physiologique utile et le volume édaphique se réduisent et leur caractère squelettique devient plus accentué (tableau 1).

Dans le tableau 1 on peut voir, entre autres, que dans la troisième partie supérieure des Monts Retezat se succèdent en altitude les types de sol suivants : les sols bruns acides montans, les podzols humiques fériilluviaux, les rankers alpins. Ces types de sols, quoique fortement acides et oligotrophes, n'influencent pas visiblement le développement

Tableau 1

Variation en fonction de l'altitude et de la pente, de l'épaisseur physiologique du volume édaphique et de l'indice cumulé de trophicité aux principaux sols dans les Monts Retezat (d'après V. Mehedinți, 1968)

Dénomination du type de sol	Altitude (m)	Pente (°)	Épaisseur physiologique (cm)	Volume édaphique m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	Indice de trophicité (Itc)
Sol brun acide	1030	15	90	0,41	56
Sol brun acide	1250	25	80	0,41	44
Sol brun acide podzolique	1360	20	42	0,27	16
Sol brun acide podzolique	1380	10	40	0,26	26
Sol podzolique brun	1450	10	40	0,26	13
Sol podzolique brun	1560	25	45	0,22	7
Podzol humique — fériilluvial	1680	10	30	0,17	12
Ranker sous-alpin	1950			0,088	2,34

de la forêt, par leurs caractéristiques physico-chimiques, mais, en premier lieu, par leur épaisseur physiologique, leur teneur en squelette et, en dernier lieu, par le volume édaphique. A son tour, le volume édaphique est influencé directement par la nature pétrographique des dépôts de surface. Il résulte, par conséquent, que ce n'est pas le type de sol qui influence l'étendue des différentes formations végétales et donc la limite de la forêt aussi, mais surtout le volume édaphique (la quantité de matériel fin existant).

L'existence des champs étendus de blocs de pierre sans matériel fin ou à matériel fin en quantités réduites, sur lesquels les sols n'ont pas pu se former, constitue un milieu peu favorable pour le développement de forêts de limite, mais permet l'installation du genévrier. À défaut de la couverture de sol, la forêt ne peut monter et s'arrête là où le sol est absent ou se trouve en quantités très réduites. Aux endroits où les blocs de pierre pénètrent au-dessous de la limite climatique de la forêt ou bien là où il n'y a pas de sol, la forêt se termine brusquement, laissant l'impression d'une muraille de hauts arbres dépassant 12—15 m. Ceci est une forme naturelle de la limite d'une forêt, spécifique à la région étudiée. Pour ce type de limite supérieure naturelle, caractérisée par l'existence d'une muraille de hauts arbres que des conditions édaphiques non favorables empêchent d'avancer, mais qui forment une frontière clairement marquée vers les associations sous-alpines, nous proposons la dénomination *limite supérieure naturelle édaphique*. Elle apparaît fréquemment dans les Monts Retezat, leur versant nord étant typique de ce point de vue (Culmea Lolaia, Culmea Stinișoara, Valea Rea, etc.).

Plus haut de la limite édaphique, dans la région des champs de blocs, on rencontre aussi des surfaces restreintes de sols à volume édaphique plus grand, sur lesquelles des arbres ou des groupes d'arbres de haute taille ont pu s'installer. Ceux-ci sont encore un argument en faveur de la différenciation de la limite édaphique de celle climatique, entre elles existant une « bande », qui, dans les Monts Retezat, peut atteindre 2—300 m et une différence d'altitude de 100—200 m.

La limite édaphique (ainsi que celle géomorphologique d'ailleurs) se trouve toujours à une altitude plus basse que la limite climatique. C'est pourquoi dans les zones à champs de blocs il est très difficile de réaliser des limites supérieures climatiques, le facteur édaphique étant celui qui impose, en premier lieu, son empreinte sur l'aire de la forêt d'épicéa.

Nous rappelons que sous la limite supérieure édaphique (donc dans la forêt) on a identifié, sur les interfluves de Stinișoara, Pietrele, etc., des touffes de genévrier sur le point de sécher. Nous croyons que l'explication de ce phénomène est le fait que les formations de genévrier qui se trouvent devant la limite préparent la condition édaphique pour l'avancement de la forêt. Simultanément à la formation du sol, à mesure que les jeunes épicéas, qui se trouvent devant la limite supérieure, croissent en dépassant le niveau du genévrier et celui-ci, amateur de lumière, est éliminé. Le processus se déroule, néanmoins, pendant une longue période de temps et c'est pourquoi l'avancement de la forêt vers la limite climatique est très lent.

La majorité des zones à limite édaphique sont situées sur les versants nord ou nord-ouest et comprennent des plantations d'épicéa et d'aroles qui réalisent fréquemment des consistances de 0,6. Ainsi, entre Valea Stinișoara et Culmea Galeșului, la limite supérieure de la forêt, en passant sur les cimes et par les vallées glaciaires de Pietrele, Valea Rea et Galeșu, maintient généralement un aspect naturel édaphique-géomorphologique. Elle est plus élevée sur les interfluves (1 740—1 760 m) et plus basse dans les vallées glaciaires (1 710—1 720 m). De fréquents renforcements de blocs impriment à la limite de la forêt de

ce secteur un aspect de franges (fig. 7). Sur la cime de Gales, dans quelques endroits, la limite supérieure de la forêt dépasse 1 800 m, là où il a y des conditions édaphiques meilleures, c'est-à-dire un sol à volume édaphique plus grand qui assure le croissement et le développement de la forêt.

Fig. 7. — Tracé de la limite supérieure de la forêt entre le sommet Stinișoara et la vallée Gales.



Sur les agglomérations de blocs devant la limite édaphique se trouvent, en grand nombre, les arbres de *Pinus cembra* (fig. 8) où ils germent souvent dans une poignée de mousses amassées à l'aboutement de deux roches, en réussissant avec le temps à s'installer définitivement, en envoyant leurs racines entre elles et en les y fixant (Z. Oarcea, 1966). Ceci signifie, donc, que simultanément au processus de formation et d'avancement du sol, ainsi que simultanément au processus d'amplification de l'épaisseur physiologique, la forêt avance graduellement en altitude, en modifiant la position de la limite naturelle édaphique et ayant la tendance de la rapprocher de la limite d'altitude climatique.

En général, nous considérons que dans les Monts Retezat le substrat lithologique influence clairement l'épaisseur morphologique et surtout l'épaisseur physiologique du sol, éléments qui, à leur tour, limitent l'avancement en altitude de la forêt. Les conditions de sol deviennent un fréquent facteur limitatif pour l'avancement de la forêt dans les zones à relief glaciaire développé sur le substrat de granitoïde. Dans ces zones la limite édaphique a l'étendue la plus large. Elle a un caractère ascendant, puisque l'écoulement du temps favorise le développement du sol et de la végétation arborescente.





Fig. 8. — Arbres isolés de *Pinus cembra*, de 10–12 m qui croissent sur les sols installés, comme des îles, sur les champs de blocs, en face de la limite édaphique.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BORZA A. (1933), *Relezatul, viitorul parc național al României*, Carpați, 12.
- ENCULESCU P. (1924), *Zonele de vegetație lemnoasă în raport cu condițiile orohidrografice, climatice, de sol și subsol*, Memoriile Inst. Geol. Rom., I.
- GEANANA M. (1972), *Influența altitudinii și masivității asupra limitei superioare a pădurii în Carpații Românești*, în «Lucr. simp. de geogr. fiz. a Carpaților».
- HARALAMB T. (1938), *Pădurea și golul alpin un tot inseparabil*, București.
- MARTONNE EMM. (1907), *Recherches sur l'évolution morphologique des Alpes de Transylvanie*, Paris.
- MIHĂILESCU V. (1963), *Carpații Sud-Estici*, Ed. științifică, București.
- NICULESCU GH. (1968), *Masivul Godeanu, Studiu geomorfologic*, Ed. Academici, București.
- (1969), *Munții Relezatului și Parcul lor Național*, Terra, I (XXI), 2.
- PLESNIC P. (1971), *Horna hranica lesa vo Vysokych a v Belanskyh Tatrach*, Bratislava.
- POSEA GR., POPESCU N., IELENICZ M. (1974), *Relieful României*, Ed. științifică, București.
- STOENESCU ȘT. M. (1951), *Clima Bucegilor*, Editura tehnică, București.

Reçu le 5 janvier 1978

Chaire de géographie  
Université de Bucarest

# ASPECTS GÉOGRAPHIQUES DE LA MISE EN VALEUR DU POTENTIEL ÉCONOMIQUE DES MONTS IGNIȘ-GUTII (CARPATES ORIENTALES)

GH. IACOB

**Geographical aspects of the economic potential of the Igniș—Gutii Mountains.** The Igniș—Gutii massif, the main north-western division of the Eastern Carpathians, stretching between the Baia Mare—Maramureș depressions is endowed with a valuable and varied economic potential, of which :

- rich non-ferrous ores (complex, copper, and gold-silver), extracted at Ilba, Nistru Săsar, Herja, Baia Sprie, Șuor, Căvnic, Huge deposits of andesite exploited in 8 quarries ;
- a large and rich forest fund (75 000 ha), represented, for the most part, by beech forests, which are providing annually a big volume of exploited wood (over 350 000 cu.m.) ;
- a varied pastoral fund (pastures, hayfields), extended over the depressionary areas of the high lowland and in the piedmont area ; they are the main source of fodder for the livestock (sheep and cattle) of the settlements of the massif.

The varied, extremely picturesque landscape, with natural reserves of high scientific interest (flora, fossils), the numerous mineral springs, the spas and climatic resorts and the historical places represent a rich touristic patrimony, efficiently turned into account at present ; the settlements at the foot of this massif, which are highly appreciated for the diversity and originality of the ethnographic, folklore element, enrich the touristic fund.

Les monts Igniș—Gutii, semblables à un vaste plateau volcanique imposant, par sa masse mais aussi par sa nette différenciation d'altitude par rapport aux trois régions de dépression — Oaș, Baia Mare—Copalnic et Maramureș — s'étendant sur plus de 40 km, entre le col Huta et Neteda, entre la « Porte » du Someș à Ardușat—Cicirlău et l'enfoncement de la Tisa à sa confluence avec la Iza, constituent l'unité la plus représentative du groupe volcanique du nord des Carpates Orientales aussi bien en ce qui concerne la structure géologique que la complexité des caractéristiques géographiques.

Leur structure géologique est définie par les deux parties distinctes, génétiquement liées par les plis du système alpin : a) le fondement qui est de nature cristalline et sédimentaire d'âge mésozoïque et tertiaire inférieur, et b) la couverture, de nature sédimentaire-éruptive, de l'époque néogène. Après l'exondation qui a eu lieu au cours de l'Aquitanién et du Tortonien de nouvelles déformations tectoniques de soulèvement se sont produites, qui ont mis en évidence la chaîne de montagnes Gutii—Țibleș—Rodna. Cette chaîne a subi de grands mouvements de basculement soulèvement du flanc est et affaissement du flanc ouest, celui-ci étant envahi par les eaux du Tortonien par suite de la formation des deux bassins — Baia Mare et Maramureș. Avec la retraite graduelle des eaux au cours du Sarmatien et du Pontien de puissantes éruptions se sont déclenchées qui, par leur ampleur, qui s'est déroulée en trois phases

\* Communication présentée en séance publique à l'Institut de géographie le 14 février 1977.



successives, ont suscité la formation d'une vaste couverture dominée par la présence de l'andésite. Cette couverture, sous rapport tectonique, se caractérise par des compartimentages en blocs, par des alignements de centres éruptifs, des necks et des dykes, des dislocations, etc. et surtout par de nombreuses failles, le long desquelles se sont produites d'importantes minéralisations.

Tout en ayant une structure lithologique uniforme, exprimée par la prépondérance d'andésites basaltoides, le relief des monts Gutii—Igniș comprend deux secteurs bien différenciés, c'est-à-dire a) *les monts Igniș* ou *les monts Poieni* qui sont les plus étendus entre les deux aires dépressionnaires — Oaș et Maramureș, sous forme d'un grand plateau structural à l'altitude de 800—1 000 m, dont se détachent seulement quelques sommets de plus de 1 200 m (Igniș 1 307 m, Pleșca Mare 1 291 m, Vf. Rotunzilor 1 241 m, etc.), et b) *le massif proprement dit du Gutii*, réduit comme surface à l'espace entre deux pas : Gutii (989 m) et Neteda (987 m), mais supérieurs en altitude (Gutii 1 443 m) et vestiges des puissantes manifestations éruptives (Creasta Cocoșului 1 428 m, vestige d'un cratère volcanique). La caractéristique dominante du premier secteur est indiquée par la présence de nombreux petits bassins dépressionnaires (Cimpul Tătarului, Izvoarele, Runc, Mireș, Poiana Lungă, etc.) sur le vaste plateau tranchant limité à l'est, vers la dépression de Maramureș, par un abrupt structural marqué par les sommets Piatra Săpînteii 941 m, Țiganul 1 224 m, Cornu Pietrii 1 031 m, etc., tandis que le second secteur est mis en évidence par la présence de plusieurs necks (Dl. Crucii, Murgău, Dl. Minei, etc.), placés sur la bordure sud qui domine de 200—300 m la dépression de Baia Mare. Le relief du piémont environnant se déploie d'une façon inégale ; ainsi, tandis que dans la partie sud-ouest l'éperon avancé de Pietroasa Oașului a limité le Piémont de Tăuți—Seini à une bande étroite de quelques centaines de mètres seulement, aux pentes très abruptes de 20—35°, la partie nord-est et est (le flanc du Maramureș) présente deux larges glacis de piémont d'accumulation, Săpînta—Iapa—Desești et Gutii—Șugatag, qui ont une pente douce, sur une largeur qui dépasse 5—8 km jusque dans les vallées des rivières Tisa, Mara et Cosău, entraînant de grands éboulis d'andésite sur presque toute l'étendue.

En ce qui concerne le régime climatique, le massif Gutii est caractérisé par l'influence dominante des masses d'air humide océanique, exprimée par des températures modérées (la moyenne du mois de juillet ne dépassant pas 20°) et par de nombreuses précipitations (1 000—1 200 mm annuellement) ce qui favorise le développement d'une vigoureuse végétation d'arbres et de prairies. Tandis que le flanc nord et est, se trouvant sous l'influence de courants d'air froid du nord et de l'est, a un climat aux nuances plus accentuées de continentalisme, le flanc sud-ouest présente un topoclimat doux, dû à l'abri créé par l'orientation et la configuration du massif montagneux, dans lequel se développe favorablement la vigne et surtout le marronnier comestible, adapté et cultivé sur de grandes surfaces.

L'abondance de précipitations permet au réseau hydrographique du massif de Gutii d'être suffisamment riche aussi bien en densité (1,4 km/km<sup>2</sup>), qu'en débit (Firiza 3,7 m<sup>3</sup>/s, Săsar 4,6 m<sup>3</sup>/s, Mara 4,2 m<sup>3</sup>/s,

Săpînța 3,8 m<sup>3</sup>/s), ce qui représente un facteur important pour l'économie de la région, surtout pour la flottation des minerais et pour la métallurgie non ferreuse, qui exige un volume toujours plus grand d'eau nécessaire au processus de production. Dans ce sens ont été créées : l'accumulation de Firiza—Strimtori, ayant un volume de 19,6 millions m<sup>3</sup> dans le barrage de laquelle a été installée la première centrale hydro-électrique de 4 MW et les captations de Runcu—Valea Brazilor et Izvoru Alb.

### RESSOURCES MINIÈRES

Les minerais non ferreux, qui sont parmi les plus représentatives ressources naturelles des monts Gutii, ont permis la création d'une importante industrie métallurgique dans la ville de Baia Mare qui se trouve au pied de cette montagne.

La majorité des gisements sont de nature filonienne et correspondent aux failles sur lesquelles ont circulé des solutions hydrothermales au cours de la dernière phase des différenciations magmatiques. Dans la région minière de Baia Mare on connaît plus de 500 filons, certains d'entre eux ayant des épaisseurs appréciables, plus de 20 m (à Șuior). Du point de vue de la minéralisation métallifère, les gisements de la région sont complexes, cuprifères et auro-argentifères.

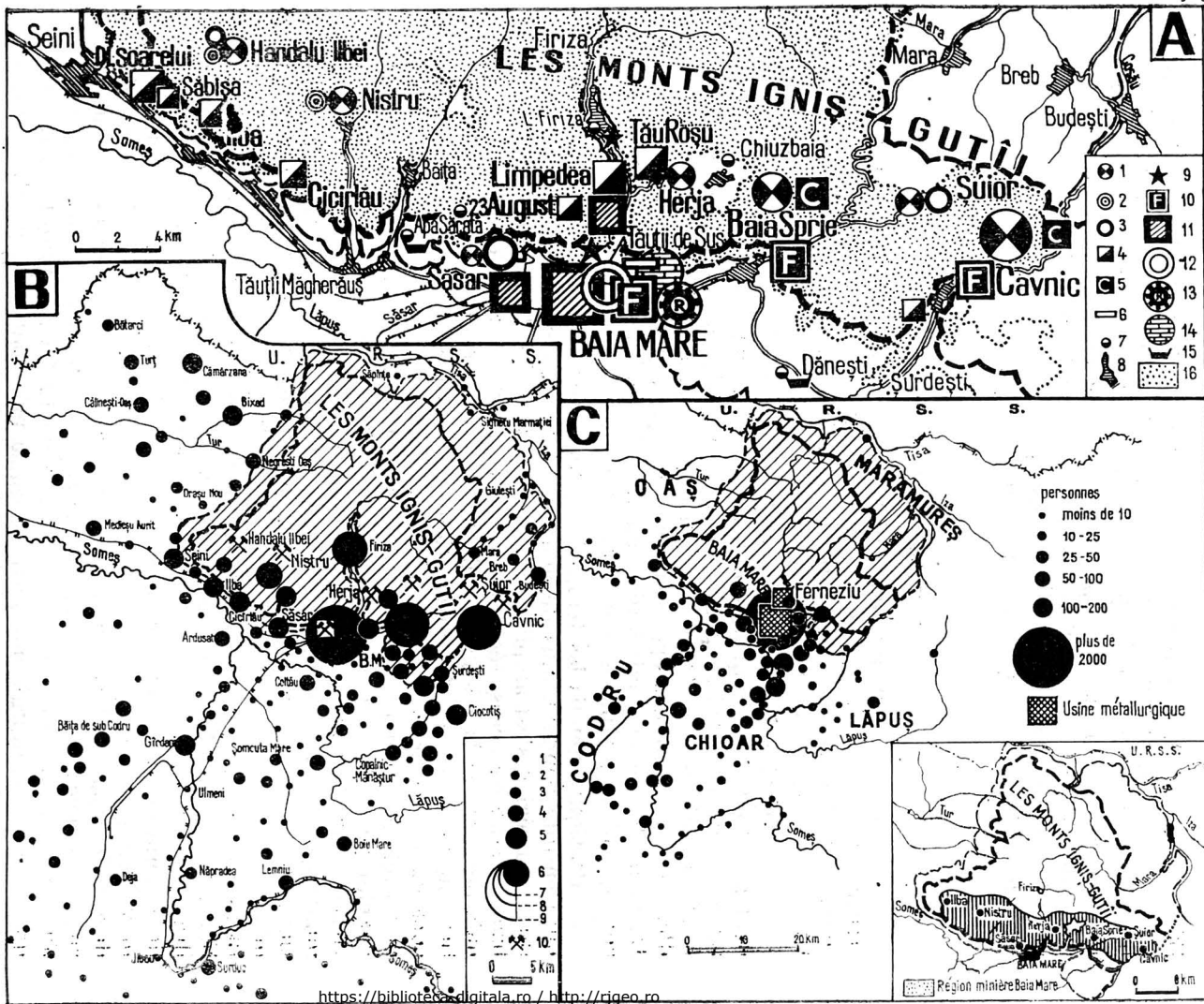
Pratiquée depuis les temps les plus reculés par les Daces et continuée ensuite pendant plus de deux millénaires, l'exploitation des minerais de la région s'est amplifiée au cours des années d'édification du socialisme, quand les nécessités toujours plus importantes de l'économie nationale ont imposé la découverte de nouvelles réserves ainsi que l'intensification des travaux de prospection et d'exploration qui ont eu pour conséquence la croissance considérable du volume des réserves (de plus de 20 fois par rapport à celles connues en 1950), réserves qui ont permis l'exploitation de nouveaux gisements à Șuior (sous le sommet Gutii), Ilba et plus récemment à Roata (à l'est de Cavnic). Sur le flanc sud des monts Igniș—Gutii fonctionnent à présent 7 importants centres d'extraction, équipés de moyens mécanisés, se différenciant selon la nature des minéralisations métallifères : Herja, Baia Sprie et Cavnic avec des minerais complexes, Nistru et Ilba avec des minerais complexes et cuprifères, Șuior avec des minerais complexes et auro-argentifères, Săsar avec des minerais auro-argentifères. L'accroissement considérable du volume de minerai extrait a imposé la construction, dans le voisinage des Usines métallurgiques de Baia Mare, d'une installation de flottation centrale de grande capacité. Les minerais concentrés sont usinés par les entreprises susmentionnées de Baia Mare, dont la capacité de production a augmenté au cours des dernières décennies de plus de 12 fois. Il faut faire remarquer que la métallurgie non ferreuse est la principale branche de l'économie de la région, branche qui détient au moins la moitié du volume de la production globale industrielle de la ville de Baia Mare. Le processus de flottation de quantités toujours croissantes de minerai a rendu nécessaire la construction de nouveaux lacs de décantation de grande capacité à l'ouest de Baia Mare, capables d'emporter le volume de stérile provenant de la flottation et les eaux de lavage et de filtrage.

Fig. 1. — Les ressources du sous-sol des monts **Igniș-Gutii** et l'aire de provenance de la main-d'œuvre pour les mines et la métallurgie non ferreuse.

A. Les ressources du sous-sol et leur valorisation. 1, Minéral complexe; 2, minéral cuprifère; 3, minéral auro-argentifère; 4, andésite, andésite basaltoidé; 5, kaolin; 6, argile; 7, source minérale; 8, lac d'accumulation; 9, centrale hydroélectrique; 10, usine de flottation des minerais; 11, usine métallurgico-chimique; 12, usine de machines et outillage minier; 13, usine pour la réparation de l'outillage minier; 14, fabrique de briques; 15, station balnéaire; 16, aire de diffusion de l'éruptif néogène (formations andésitiques).

B. Main-d'œuvre occupée dans les exploitations minières des monts **Igniș-Gutii**. 1, Moins de 10 salariés; 2, entre 10 et 25; 3, entre 25 et 50; 4, entre 50 et 100; 5, entre 100 et 250; 6, entre 250 et 500; 7, entre 500 et 1 000; 8, entre 1 000 et 2 000; 9, plus de 2 000 salariés; 10, centres d'extraction;

C. Aire de provenance de la main-d'œuvre pour l'industrie métallurgique non ferreuse de **Baia Mare**.



Parmi les richesses minérales non métallifères, les monts de Igniș—Gutii possèdent d'importants gisements de **kaolin**, dans le voisinage de la mine de Baia Sprie et à Neteda (nord-est de Cavnic), provenant de l'action des solutions hydrothermales sur les roches éruptives. Ces deux gisements disposent de réserves appréciables mais à cause du grand contenu d'impuretés ils ont été et sont encore sporadiquement utilisés dans la région. Par ses caractéristiques qualitatives — plasticité et grande résistance à la cuisson — les kaolins de ces deux gisements, soumis à un processus d'ennoblissement, peuvent constituer une précieuse matière première pour l'obtention de divers produits réfractaires.

Par leur constitution lithologique, les monts Gutii offrent d'immenses réserves de roches utiles, l'**andésite basaltoïde** étant la plus recherchée pour des terrassements ferroviaires et routiers, des constructions, etc. Pas moins de 8 carrières principales sont exploitées systématiquement pour la production d'andésite sur le flanc sud des montagnes Igniș—Gutii (Seini, Săbișa, Ilba, Cicirlău, 23 August-Baia Mare, Limpedeș, Tău Roșu et Cavnic) avec une production totale de plus de 1 million de tonnes par année, auxquelles il faut ajouter encore trois exploitations ouvertes sur le flanc de l'Oaș du massif (Luna—Negrești, Arșița et Huta) dont les capacités de production sont plus petites (environ 100 000 tonnes annuellement), mais ayant un objectif particulièrement important — l'approvisionnement en blocs de pierres des travaux d'endiguement et de consolidation de la rive roumaine de la Tisa, fréquemment touchée par des inondations.

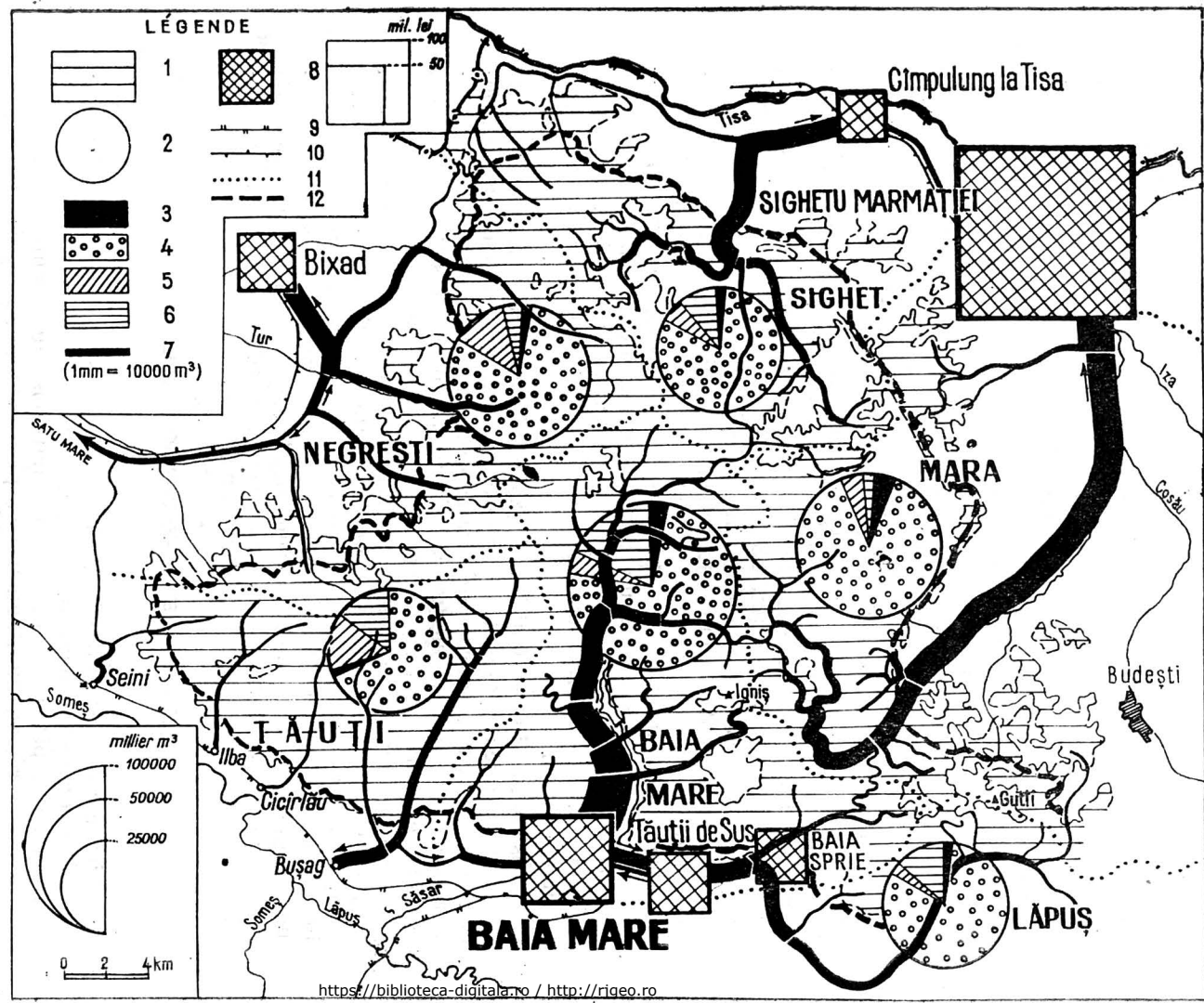
Les monts Igniș—Gutii et la zone piémontane environnante, par leur structure géologique et les transformations qui y ont eu lieu, disposent de nombreuses **sources minérales** qui, dans leur majorité, contiennent du bioxyde de carbone (grâce à l'existence d'une très étendue auréole de mofettes), mais qui se différencient selon la présence ou l'absence d'autres composés (chlore, soude, magnésium, iode, brome, etc.). Parmi les gisements d'eau minérale connus (Săpînța, Șugatag—Tecșu Mic, Luna, Firiza, Chiuzbaia — carbogazeux, Apa Sărată et Ocna Șugatag — chlorosodiques, Vama, Dănești et Breb — sulfureux bicarbonatés, calciques magnésiens), ceux de Ocna Șugatag, Dănești et Apa Sărată sont mis en valeur pour des cures balnéaires et ceux de Săpînța sont mis en bouteille pour la consommation de la population.

### LES FORÊTS ET L'EXPLOITATION FORESTIÈRE

L'ensemble des conditions morphologiques et pédoclimatiques a favorisé le développement d'une puissante végétation représentée par des forêts, des pâturages et des prés naturels qui occupent 4/5 de la surface de la région montagneuse et prémontagneuse Igniș—Gutii que nous examinons. Parmi celles-ci, **les forêts** sont constituées en grande partie par des hêtraies (68,5%), qui couvrent plus de 75 000 ha, et qui gardent de préférence leur caractère de haute futaie sur le flanc sud qui se distingue du flanc nord et surtout de la zone de piémont du Mara-mureș où, par suite des coupes excessives, leur aspect est morcelé et bariolé de nombreuses clairières. Les forêts de conifères occupent des surfaces plus restreintes (10,5%) et se développent dans la zone de plus haute

Fig. 2. — Les forêts. Ex-  
ploitation et transforma-  
tion du bois.

1, Aire de diffusion des forêts;  
2, masse de bois exploitée (par  
cantonnements forestiers); 3,  
résineuses (sapin); 4, hêtre;  
5, chêne; 6, autres essences;  
7, trafic forestier; 8, unités  
d'industrialisation du bois (fa-  
briques, combinats); 9, voie  
fermée à écartement normal;  
10, voie ferrée à écartement  
étroit; 11, limite de canton-  
nement forestier; 12, limite  
de région montagneuse.



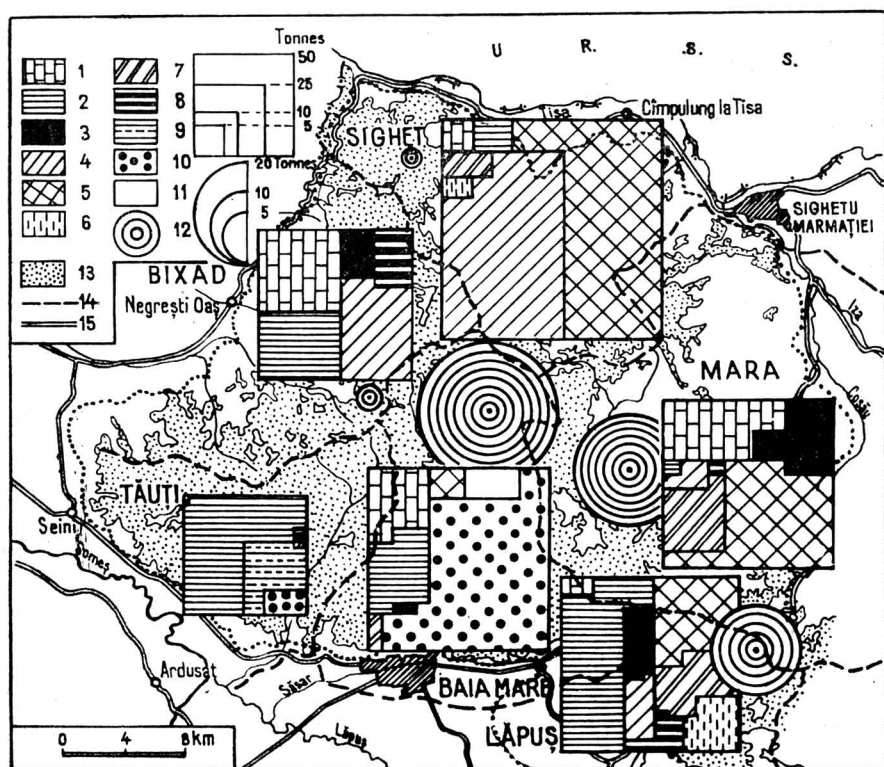


Fig. 3. — Les fruits de la forêt.

1, Framboises; 2, mûres; 3, myrtilles; 4, cerises; 5, pommes; 6, cornouilles; 7, prunelles; 8, églantines; 9, groseilles; 10, marrons comestibles; 11, autres fruits; 12, champignons; 13, forêts; 14, limite de cantonnement forestier; 15, routes (chemins).

altitude sous forme d'enclaves dans la masse compacte de hêtraies et sur les pentes exposées vers le nord, tandis que les forêts de chênes (13,5%) se trouvent sur les pentes ensoleillées et sur les vallées des rivières de la zone du piémont au flanc sud et où, d'ailleurs, se développe aussi le marronnier comestible — s'étendant actuellement entre Baia Sprie et Tăuții Măgherauș sur plus de 500 ha.

Se trouvant sous la surveillance permanente de 6 cantonnements forestiers, ce patrimoine sylvicole qui, par les travaux qui y sont exécutés bénéficie d'une augmentation courante de 5—7 m<sup>3</sup>/ha et implicitement d'un volume toujours plus important de masse ligneuse, surtout dans les hêtraies des circonscriptions de Mara et Baia Mare, constitue la plus importante des ressources naturelles après les minerais non ferreux, de la région des monts Igriș—Gutii. La production annuelle totale de masse ligneuse exploitée (calculée pour la période 1971—1976) est de plus de 350 000 m<sup>3</sup>, la plus grande partie de celle-ci provenant des forêts des circonscriptions de Baia Mare et Mara, qui disposent du plus grand nombre de parcelles qui ont atteint l'âge de l'exploitation. Elles se distinguent

de celles des parties nord et ouest où dominent les forêts jeunes (68%). La plus grande partie du volume de la masse ligneuse exploitée représente la matière première de base utilisée par les fabriques de bois de charpente de Tăuții de Sus, Sighetu Marmăției, Cimpulung la Tisa, Bixad, mais surtout pour le combinat d'industrialisation du bois, construit au cours de la dernière décennie à Sighetu Marmăției, le plus représentatif dans ce genre du nord-ouest du pays et qui est destiné à la production de meubles, de contre-placage esthétique, de P.A.L. et de P.F.L., unité dont les produits sont fort appréciés sur le marché extérieur.

Parmi les produits secondaires du fonds forestier des monts de Igniș—Gutii, une place importante est occupée par les **fruits des forêts**. Leur mise en valeur est de plus en plus importante, au fur et à mesure que ces produits sont appréciés pour leur richesse en vitamines et sont demandés à l'extérieur. La production totale de fruits de forêts obtenus au cours de la période 1971—1976 a été de 560 tonnes, les plus sollicités étant les framboises et les mûres (52%), les myrtilles noires (18,2%) et les marrons comestibles (10,5%). A cela il faut ajouter les champignons (presque 100 tonnes), de même demandés à l'exportation. La production courante de fruits des arbustes, des arbres et des bosquets est plus importante que celle qui est habituellement récoltée et pour cela il faut mettre l'accent sur la valorisation efficiente de ce genre de fruits en entreprenant des actions d'encouragement des cueilleurs, en créant des espaces nécessaires à la conservation primaire mais surtout en acquérant des moyens commodes de transport.

#### LES PÂTURAGES ET LES PRAIRIES NATURELLES. L'ÉLEVAGE DES ANIMAUX

Les prairies naturelles, qui occupent 37% de la surface totale des monts Igniș—Gutii et de la région de piémonts environnante, constitue une autre principale ressource naturelle à laquelle est indissolublement liée la plus importante et la plus ancienne branche de l'agriculture de cette région — l'élevage des animaux. Les prairies sont représentées par des pâturages de montagne et de piémont et par des prés naturels, les premières se trouvant dans la zone du plateau volcanique (plus de 75%), tandis que les prés occupent les flancs des piémonts jusqu'à leur contact avec les aires de dépression limitrophes développés par suite des défrichements excessifs de jadis dans les piémonts des flancs de Maramureș et de Oaș. On remarque que ces prairies ont une bonne composition de la flore et où dominent des espèces d'une grande valeur en graminées et légumineuses comme l'*Agrostis*, *Cynosurus cristatus*, le nard roide, les trèfles, etc. qui, favorisées par des quantités importantes de précipitations (450—500 mm au cours de la période de végétation) et par des sols meubles, ont une valeur nutritive élevée (plus de 0,20 UN au kilo de fourrage). Mais d'importantes surfaces auxquelles on n'a pas accordé les soins nécessaires ont été envahies par du *Nardus*, des buttes gazonnées ou des lieux couverts d'airelles, diminuant ainsi sensiblement la production à l'hectare (sous 2 000 kg de masse verte) et implicitement la capacité de pacage. Sur les terrains plats du plateau et spécialement dans les aires de dépression de l'intérieur de celui-ci — Cîmpul Tătarului, Poiana lui Ștefan, Runcu Săpinciorii, Izvoarele, Poiana lui Dumitru, Poiana







Lungă, Mireș, etc. — le processus de formation de marécages favorise le développement d'espèces indésirables comme : des prêles, du *Carex*, etc. Voilà pourquoi les autorités compétentes, parmi lesquelles se trouve l'Entreprise pour l'amélioration et l'exploitation des prairies, en tenant compte du rôle que ces prairies doivent remplir dans le développement de la zootechnie, ont entrepris dès 1970 l'exécution d'un vaste programme de reconstitution des prairies des montagnes, pour la réalisation duquel on a alloué d'importantes sommes d'argent ; seulement au cours de la période 1971—1975 on a investi plus de 120 millions de lei. Les expériences des stations de recherches de Livada et Sighetu Marmăției, faites dans plusieurs zones — le mont Țiganu, Cimpul Tătarului, Piémont Gutii—Șugatag, etc. — ont prouvé, à la suite des travaux complexes exécutés (aplanissement, nettoyage du terrain de buttes et de pierres, nouveau ensemencement, traitement avec des engrais azotés pour l'enrichissement du contenu en protéines et albumines des espèces présentes, etc.), que la production de masse verte augmente de 2 500—3 000 kg par hectare à 12 000—13 000 kg à l'hectare et là où l'on ajoute aussi des amendements calcaires, car les sols ont un prononcé caractère acide, la production atteint et même dépasse 16 000 kg/ha, édifiante dans ce sens étant la production obtenue sur le pré amélioré du mont Jelerescu (23 000 kg de masse verte à l'hectare). Il faut remarquer que par de semblables travaux de culture appliquée le nard disparaît et il est remplacé par d'autres espèces de grande valeur de graminées et de légumineuses, améliorant ainsi considérablement la qualité de l'herbe. A présent on accorde une attention toute particulière aux travaux d'amélioration des prairies des monts Igniș—Gutii, parce que de leur qualité et capacité de production dépend, en grande mesure, l'élevage des ovins et des bovins.

L'élevage des animaux, pratiqué depuis les temps les plus reculés par la population des habitats des pieds des monts Igniș—Gutii, se limitait jusque vers la fin du XIX<sup>e</sup> siècle à l'élevage des moutons (« pâturage ») et des bêtes de somme. Actuellement, le pâturage se pratique sous la même forme, selon le même rythme ancestral, quoique la structure et le caractère de cette activité soient différents, la place centrale étant occupée par la plus grandiose manifestation populaire nommée « simbra oilor » (la mise en commun des moutons) qui a lieu aux mêmes endroits et aux mêmes époques de l'année pour « l'estivage ».

Au cours des trois dernières décennies, un accroissement sans précédent a été constaté dans le nombre de bovins de la « race brune de Maramureș »<sup>1</sup>, race qui est unanimement appréciée pour ses qualités (adaptation aux conditions locales, production élevée de viande et de lait, résistance aux maladies et peu prétentieuse à la consommation des fourrages) et qui s'est répandue dans toute la contrée en devenant la race exclusive et le Maramureș un centre national zootechnique de premier rang, cette région livrant chaque année aux autres régions du pays 2 500—3 000 exemplaires de taurillons, des vaches de reproduction et des génisses. L'importance accordée à cette race, qui représente déjà 30% de l'effectif national de taurins, est confirmée par la création à Sighetu Marmăției d'une impor-

<sup>1</sup> La race « brune de Maramureș » est le résultat du croisement de la race locale de bovins avec des reproducteurs de la race « Schwyz » importés à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.



tante station de recherches zootechniques et de deux centres de reproduction et de sélection (à Sighetu Marmăției et Baia Mare), qui ont pour objectifs : l'augmentation du nombre de bovins de grande productivité, la corrélation du fonds génétique bovin existant avec les conditions du milieu et l'amélioration de la race locale d'ovins.

Les prairies de montagne et du piémont du Gutii contribuent grandement à l'approvisionnement en fourrages au cours de l'été d'un nombre appréciable d'ovins et de bovins ; plus de 70 bergeries des coopératives et industrielles, avec un effectif d'environ 32 000 ovins, « peuplent » de mai jusqu'en septembre les prés des monts Gutii, la plupart (plus de 75 % de ces effectifs) se trouvant dans les dépressions abritées du plateau (Mireș, Runc, Poiana Lungă, Cîmpul Tătarului, Colibi, Poiana lui Ștefan, Izvoarele, etc.). Il y a également 15 étables à vaches et 3 camps d'été des stations expérimentales de Livada et Sighetu Marmăției et l'entreprise agricole d'État de Satulung, qui comprennent au total approximativement 10 000 bovins. Il faut constater que 2/3 de l'effectif total des ovins et 1/3 du nombre de bovins des localités qui se trouvent aux pieds des monts Igniș—Gutii sont nourris par pacage des prés de cette région. Par rapport au cheptel qui « estive » sur la surface pâturée on observe que pour 10 ha il y a 12 ovins et moins de 5 bovins. Dans les conditions des améliorations qui sont entreprises, on peut affirmer que les prairies du massif Igniș—Gutii, au cours des 3—5 années suivantes, seront capables d'assurer « l'estivage » d'environ 18 000—20 000 ovins et 7 000—8 000 bovins, sans prendre en considération le fonds sylvicole qui peut être utilisé au pâturage, estimé à plus de 12 000 ha qui, à son tour, peut nourrir au cours de l'été encore 4 000—5 000 ovins.

Les prairies naturelles de la région étudiée, dont la qualité principale est de nourrir le cheptel soit par pâturage, soit par le foin qui y est récolté pour l'hiver, constituent aussi une appréciable base mollifère, partiellement utilisée par les apiculteurs des villages voisins, qui pratiquent l'apiculture pastorale en apportant chaque année, au cours de la période de floraison de la végétation, plus de 2 500 colonies dans les clairières Runc, Izvoarele Cîmpu Tătarului et Mireș.

#### LE PATRIMOINE TOURISTIQUE ET SA MISE EN VALEUR

Outre les ressources indiquées, les monts Igniș—Gutii disposent d'un important et varié patrimoine touristique qui est de plus en plus mis en valeur, au fur et à mesure de la création de voies d'accès nécessaires ainsi que de l'espace d'hébergement. Parmi les objectifs d'intérêt touristique importants on compte : la réserve géologique Creasta Cocoșului (fragment d'un vaste cratère volcanique), la réserve fossilifère de Chiuzbaia, bien conservée sous la forme de diatomées, image éloquentes de la végétation du Pliocène de ces parages ; les gorges du Tătaru profondément creusées par Izvoru Brazilor dans la roche dure d'andésite du Plateau Izvoarele ; les impressionnants défilés de Săpînța, Runc et Firiza ; les cascades Covătari et Mireș ; les lacs d'accumulation et d'agrément Firiza, Bodi, Nistru, Izvoarele, Runc ; de nombreuses sources minérales à Săpînța, Firiza (Valea Romanilor), Chiuzbaia, Valea Borecutului, Apa

Sărată, Vama, Luna-Negrești, Certeze, Șugatag (Huta), etc.; les routes très spectaculaires, qui escaladent en serpentines les ensellements de Huta, Gutii et Neteđa, la première se trouvant à l'endroit où a lieu chaque printemps « sîmbra oilor » (la mise en commun des moutons), grande manifestation pastorale de résonance nationale; les pittoresques et anciens établissements du Oaș et du Maramureș placés au pied du massif, réputés pour leurs objectifs ethnographiques et folkloriques.

Une attention particulière a été accordée au cours de ces dernières années à l'augmentation de la capacité d'hébergement dans la région montagneuse, qui s'est matérialisée par la création du complexe climatique de Izvoarele, la cabane Pleșca et les auberges : « Pîntea » dans l'ensellement de Gutii et « Sîmbra Oilor » dans le col Huta.

La position centrale des Monts Gutii par rapport aux quatre « țări » (contrées) limitrophes — Maramureș, Oaș, Chioar, Lăpuș — anciens territoires roumains, ayant une indiscutable valeur ethnographique et folklorique, augmente considérablement l'intérêt touristique surtout si le degré de viabilité des voies d'accès (routes publiques et chemins forestiers) s'accroît et si l'on construit une liaison routière transversale (Firiza— Izvoare—Săpînța), futur tracé de grande importance touristique.



Il ressort que dans l'ample processus de valorisation complexe et rationnelle du potentiel économique du massif Igniș—Gutii, l'accent est mis en premier lieu sur : a) l'extraction de minerais non ferreux et la découverte de nouveaux gisements exploitables, étant données les nécessités de l'économie nationale; b) l'obtention de quantités toujours plus importantes de matériaux de construction (produits de carrières — andésites); c) l'exploitation rationnelle mais aussi l'entretien permanent du fonds forestier; d) l'élevage du bétail et aussi l'accroissement du nombre de bovins de grande productivité et l'amélioration des prairies.

#### · BIBLIOGRAPHIE

- BITIRI MARIA (1971), *Așezarea paleolitică de la Bușag*, Marmația, II, Baia Mare.
- COTEȚ P. (1957), *Despresiunea Baia Mare — observații geomorfologice*, Probl. de geogr., V.
- MIHĂILESCU V. (1957), *Iarta regiunilor geomorfologice ale R.P.R. pe baze geografice*, Bul. șt., Sect. geol., geogr., II, 1.
- (1963), *Carpații sud-estici de pe teritoriul R.P. Române*, Ed. științifică.
- PÎRVU G., MOCANU GH., HIBOMVSCHII C., GRECESCU A. (1977), *Roci utile din România*, Ed. tehnică.
- POSEA GR. (1957), *Raionarea geomorfologică a bazinului Lăpuș*, Bul. Univ. Cluj, Seria șt. naturii, 1.
- PRICĂJAN A. (1972), *Apele minerale și termale din România*, Ed. tehnică.
- SAVU AL. (1966), *Platoul vulcanic Izvoarele — observații geomorfologice*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Series Geologia—Geographia, 2.

\* \* \* (1970), *Regiunea mîieră Baia Mare — monografie*, București.

\* \* \* (1972), *Monografia municipiului Baia Mare*, I, Baia Mare.

Reçu le 12 décembre 1977

*Laboratoire de géographie humaine  
Institut de géographie  
București*

OVIDIU TOMA

**Geographische Profile durch den Bîrgău-Korridor.** Auf Basis der Daten einiger geographischen Profile, wurde in der Arbeit eine kurze Kennzeichnung des Bîrgău-Korridors und seiner Grenzen gemacht. Diese Profile waren durch die charakteristischsten Teile des Korridors und der angrenzenden Regionen durchgeführt. Die Profile, oder Diagramme, enthalten, einerseits, Komponenten der geographischen Umwelt, räumlich dargestellt, und andererseits, klimatische Elemente, in ihrem monatlichen Verlauf, wiedergegeben. Die einzelne und die vergleichende Analyse dieser Komponenten, hebt die geographische Persönlichkeit des Bîrgău-Korridors und den transitorischen Charakter seiner Grenzen, hervor.

This work has a twofold objective:

- first, to resume a graphical method of geographical research (O. Toma, 1971, 1972) presented here in its improved form, and
- second, to make a short geographical characterization — from a graphical viewpoint — of the Bîrgău Corridor and its boundaries, on the basis of the data provided by that method.

The Bîrgău Corridor (or the Bîrgău Hillocks, or the Bîrgău Mountains) lies in the central-northern part of the Socialist Republic of Romania (Fig. 1). This mountainous corridor is situated between the Beskid—

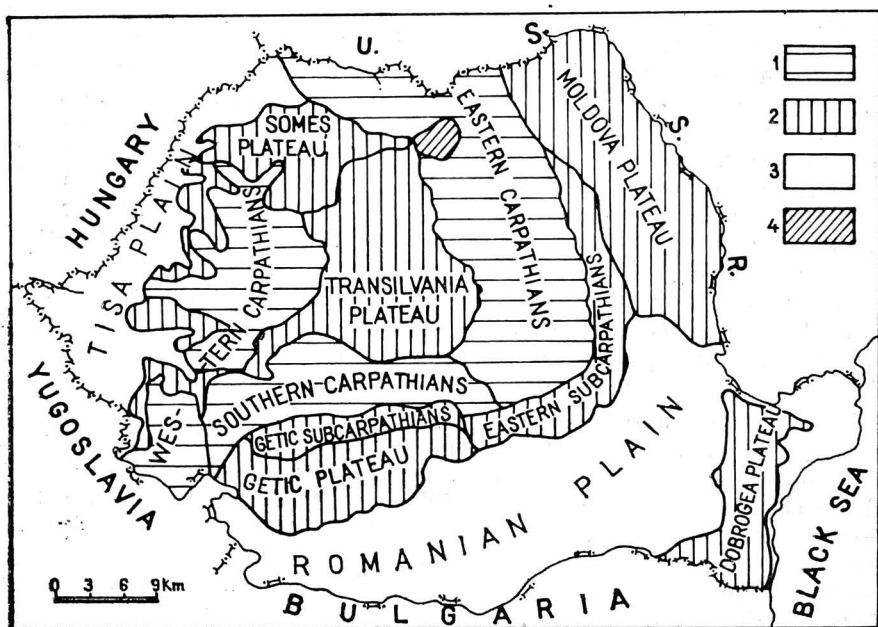


Fig. 1. — 1, Mountains; 2, Hills and plateaus; 3, Plains; 4, The Bîrgău Corridor.

Maramureş Carpathians (or the northern group) and the Moldavian and Transilvanian Carpathians (or the central group) of the Eastern Carpathians. To the east of the Bîrgău Corridor lie the Dorna Depression and the Cîmpulung Moldovenesc Corridor. All the three regions represent a distinct area of geographical discontinuity (V. Mihăilescu, 1963). Their geographical features are in contrast with those of the high mountainous regions to the north and to the south.

The Bîrgău Corridor represents a low mountainous region, situated between the Rodna Mountains (to the north) and the Căliman Mountains (to the south). The relief is the first component which endows that region with a corridor-like character. Indeed, the altitudes, massivity, orientation, geological structure and age of its relief are distinct from those of the high mountainous regions to the north and the south of the corridor, having stamped a different mark on the other components of the geographical environment. Even those components situated under the earth's surface, for instance the underground waters and the neotectonic phenomena, have distinct features in the mentioned regions. The activity of man — a very active element in the alteration of the geographical environment — was different in the three regions, both in time and space. That is why in the Rodna Mountains, in the Bîrgău Corridor and in the Căliman Mountains, there is a variable density of population, as the latter has settled in different types of settlements, and has been engaged in various types of land use.

In order to make a geographical characterization of the Bîrgău Corridor, we took into account some of the most important components of the geographical environment. Studying them separately one can prove certain geographical differentiations in the Bîrgău Corridor and in the adjacent regions, but the possibility to colligate the components of the geographical environment, within comparative investigations, can better emphasize the individuality of a geographical region or geosystem. With that end in view, we have undertaken two geographical profiles, one of them on the west-east direction, and the other one, on the north-south direction (Fig. 2). They cross the Bîrgău Corridor and the coterminous regions through their most characteristic geographical parts. These profiles can be analysed in detail, which will evidence the data included therein. The analysis can be comprehensive or may cover some of the aspects only. Since space prevents a detailed approach in this paper, we shall restrict ourselves to some conclusions only.

The profiles have to prove the existence of some distinct geographical regions. Thus, the west-east profile crosses the Bistriţa Hills, the low mountainous region of Bîrgău and the Dorna Depression, while the north-south profile points out the high Rodna Mountains, to the north, the low Bîrgău Mountains, in the middle and the high Căliman Mountains, to the south. The second profile clearly evidences the corridor-like character and position of the mountainous region of Bîrgău, against the high massifs which border it to the north and to the south.

The west-east profile (Fig. 3) starts from Beclean town, i.e., from the junction of the Someşu Mare and the Şieu rivers, and crosses the interfluvium between the Someşu Mare and the Bistriţa rivers, then the Bîrgău Mountains, through the Heniu Mare peak (1,610 m, the highest

peak in the Birgău Corridor), the Muncelu peak and the Birgău peak, across the upper courses of the rivers Leșu, Iliuța and the middle course of the river Teșna, and then along the Dorna Depression, down to Vatra Dornei town, at the confluence of the rivers Dorna and Bistrița (Aurie).

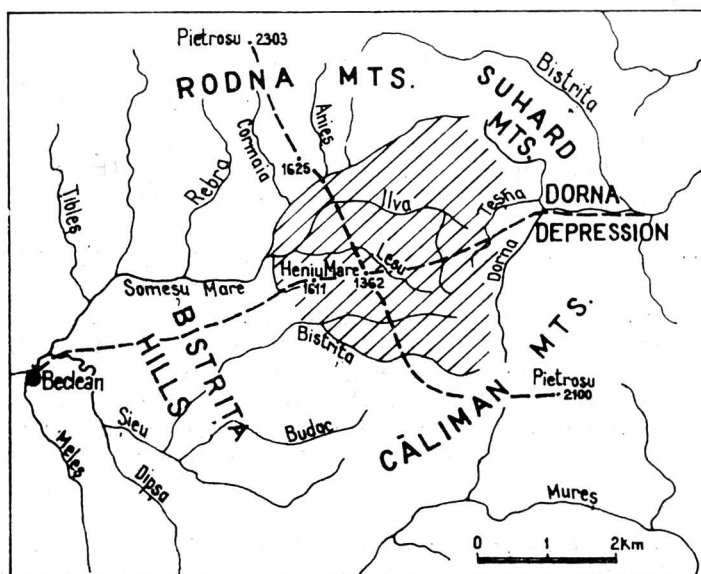


Fig. 2. — The direction of the west-east and north-south profiles through the Birgău Corridor and the adjacent regions.

The north-south profile (Fig. 4), starts from the crests of Pietrosu Rodnei, crosses the interfluvium between the rivers Cormaia and Anieș, then the Birgău Corridor, from the Someșu Mare valley through the Birgău peak down to Colibița Depression, and from here, it crosses the Căliman Mountains, from the Piatra lui Orban peak, through the Bistrițioru peak, as far as the crests of Pietrosu Călimanului.

Every profile consists of the following elements :

In the upper part, a topographic profile was drawn, on which the observation points are indicated, that is the points the climatic data had been collected from.

Under the topographic profile, the data of some of the main components of the geographical environment are reported in hachured strips. They were chosen in terms of gathering and plotting possibilities. The elements were represented, as far as possible, in the order of their vertical succession, such as they actually are. First, data on sun exposure are plotted, followed by :

- vegetation, and forests (plotted separately),
- fauna,
- soils,
- population density and types of settlements,

- land use, and agricultural land (plotted separately),
- landforms,
- present-day relief modelling processes,
- underground waters,
- geological structure,
- neotectonics.

The monthly and annual means of air temperature, and the monthly and annual means of rainfall are also given. In that way, one can see the monthly course and the annual means of those climatic elements in every point which is crossed by the profile. Thus, a graphic representation of phenomena, both in space (synthesized by the profile proper) and in time (expressed by the monthly course of the two climatic elements) was worked out.

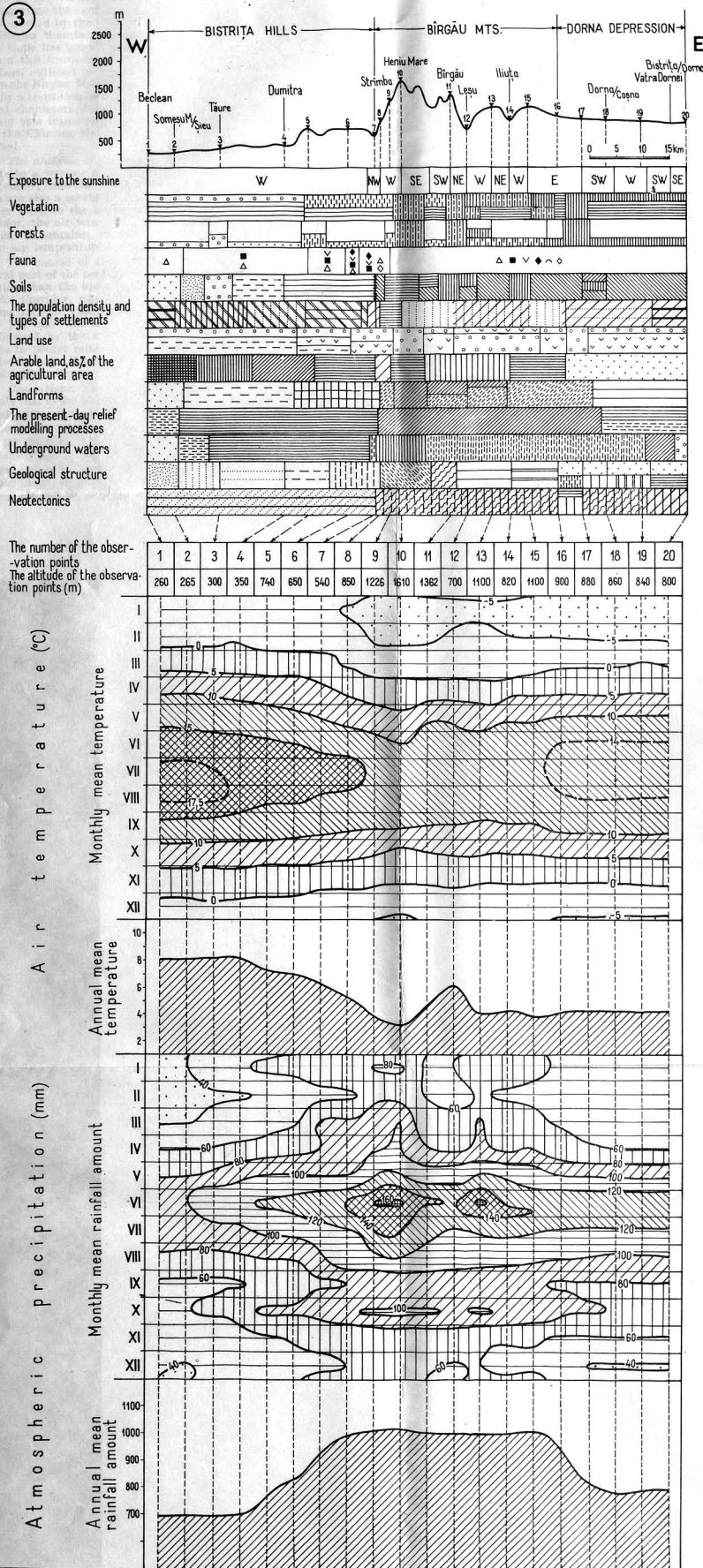
*The west-east profile.* Following the succession of the different types of hachures, one can figure out for every component, the great territorial diversity in the area crossed by the profile (Bistrița Hills, Bîrgău Mountains and Dorna Depression). On the other hand, following the vertical succession of the types of hachures, one can notice a belt connecting the Bîrgău Corridor with the Bistrița Hills (to the west), and with the Dorna Depression (to the east). Thus, one can ascertain that the valley of the Strîmba creek makes the transition from the typical components of the hilly region to those of the mountainous region. As concerns the extension to the east of the Bîrgău Corridor, if the components are approached separately, they point to different places of contact between the mountain and the Dorna Depression. But if taken together, they prove a gradual transition from the geographical characters of the Bîrgău Mountains (in the west) to those of the Dorna Depression (in the east). In this way, a transition belt and the boundaries of those two regions were evidenced in the middle course of the Teșna river.

The monthly course of the air temperature, plotted on the profile, also shows different thermal characteristics in the territory crossed by the profile. In the region which lies to the west, air temperatures are higher (over  $17.5^{\circ}\text{C}$ , in July) than in the central region (from  $10$  to  $15^{\circ}\text{C}$ , in July), widely varying in time; in the eastern region, these values are also low (under  $14^{\circ}\text{C}$ , in July), but more evenly distributed in the territory.

The outline of the monthly isotherms proves the same points of modulation at the contact of the Bîrgău Corridor with the western and the eastern regions. The curve of the annual mean air temperature emphasizes the same thermal differences within the studied regions. It points to a warmer topoclimate in the large Leșu valley, opened to the west and protected against the invasion of cold air from the east-north-east.

A brief analysis of the monthly course of precipitations, emphasizes a greater amount of rainfall in the Bîrgău Mountains ( $120$ – $160$  mm, in June), as compared to the western region ( $80$ – $130$  mm, in June). At the same time, one can notice a lower quantity of rainfall in the Bistrița Hills than in the Dorna Depression. The profile also points out the highly varied course of precipitations in the mountainous area of Bîrgău, as compared to the one more evenly distributed in the low adjacent areas.





- LANDFORMS**
- Mountains (2200-2500m) strongly fragmented into crests and summits, with a glacial relief and remnants of levelled surfaces
  - Mountains (1600-1900m) representing Neogene volcanoes: cones, craters
  - Mountains (1500-1800m) developed on flysch and Neogene subvolcanic structures, selectively evidenced
  - Mountains (800-1200m) resulted from the fragmentation of pyroclastic tablelands and Neogene lava sheets
  - Intramountainous depressions formed by differential erosion, with a hilly appearance
  - Hills (400-900m) fragmented into summits and massifs, intensely submitted to erosion
  - Subcarpathian and intrahilly differential erosion depressions, with a hilly appearance
  - Divagation (subsidence) Holocene alluvial plain, with a floodplain appearance
  - Craters
  - Glacial cirques and valleys

## THE PRESENT-DAY RELIEF MODELLING PROCESSES

- Cryonival, aeolian and rill erosion processes with the predominance of physical weathering and gravity-controlled processes on Alpine crests
- Linear erosion, rockfalls with debris formation
- Linear erosion, weathering, mass movement-moderate-in the valleys: fluvial accumulation
- Gully erosion and slope wash-moderate
- Fluvial accumulation

## UNDERGROUND WATERS

- Regions with underground waters in porous formations. Widespread and great-productivity aquiferous layers. Alluvial-plain gravels
- Regions with underground waters in porous formations. Local or discontinuous aquiferous layers. Pyroclastics
- Regions with underground waters in cleaved rocks. Widespread, productive aquiferous networks. Sandstones, marls
- Regions generally lacking underground waters, with possible captive, deep waters. Marls, clays, tuffs, gypsos, sands
- Regions generally lacking underground waters, without deep waters. Clays, marls, tuffs, sands
- Regions generally lacking underground waters, without deep waters. Crystalline schists
- Regions generally lacking underground waters, without deep waters. Volcanic rocks

## GEOLOGICAL STRUCTURE

- Holocene. Recent alluvial deposits (gravels, sands) on the river flats
- Holocene. Gravels, sands
- Miocene (Sarmatian-Volhynian-Bessarabian). Marly clays, sands, tuffs
- Miocene (Sarmatian-Buglovian). Clays, sands, sandstones, tuffs
- Miocene (Tortonian+Sarmatian/Buglovian). Clays, sands, gravels, tuffs, salt
- Miocene (Helvetian). Marly clays, sands, conglomerates
- Oligocene + Miocene (Chattian + Aquitanian + Burdigalian). Sandstones, marls and clays, melinites, bituminous schists (Borșa layers)
- Paleogene-(Oligocene)+Holocene. Marly facies (Bîrgău basin)
- Paleogene-(Oligocene)+Holocene. Sandstone conglomerate facies (Bîrgău basin) and marl facies (Bîrgău basin)
- Paleogene-(Oligocene). Marl facies (Bîrgău basin)
- Paleogene (Eocene). Sandstone conglomerate facies (Bîrgău basin)
- Epimetamorphic schists of the Repede series with intercalations of limestones and crystalline dolomites
- Magmatic rocks. Quaternary and Neogene magmatites. Andesites with amphiboles and pyroxenes
- Magmatic rocks. Quaternary and Neogene magmatites. Diorites
- Andesites with biotite, amphiboles and quartz
- Pyroclastics
- Quaternary and Neogene magmatites. Volcanic-sedimentary formations
- Metamorphic rocks. Filites, sericite and chlorite schists
- Metamorphic rocks. Micascists and paragneisses

## NEOTECTONICS

- Regions with vertical positive movements (Upper Pliocene-Quaternary)-moderate
- Regions with vertical positive movements (Upper Pliocene-Quaternary)-reduced
- Regions with vertical negative movements (Upper Pliocene-Lower Quaternary)-reduced
- Pliocene-Quaternary volcanic eruptions
- Transcarpathian flysch
- Eastern dacids
- Transilvanian depression

## AIR TEMPERATURE (°C)

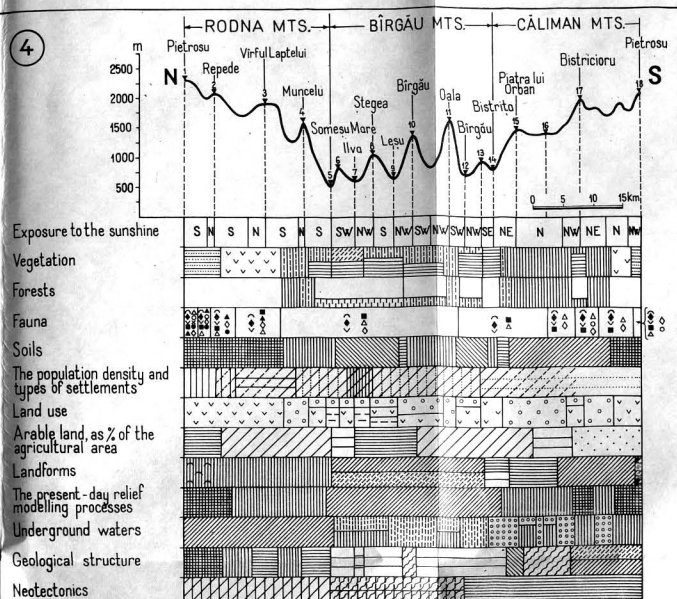
- > 15
- 10-15
- 5-10
- 0-5
- < 5

## PRECIPITATION (mm)

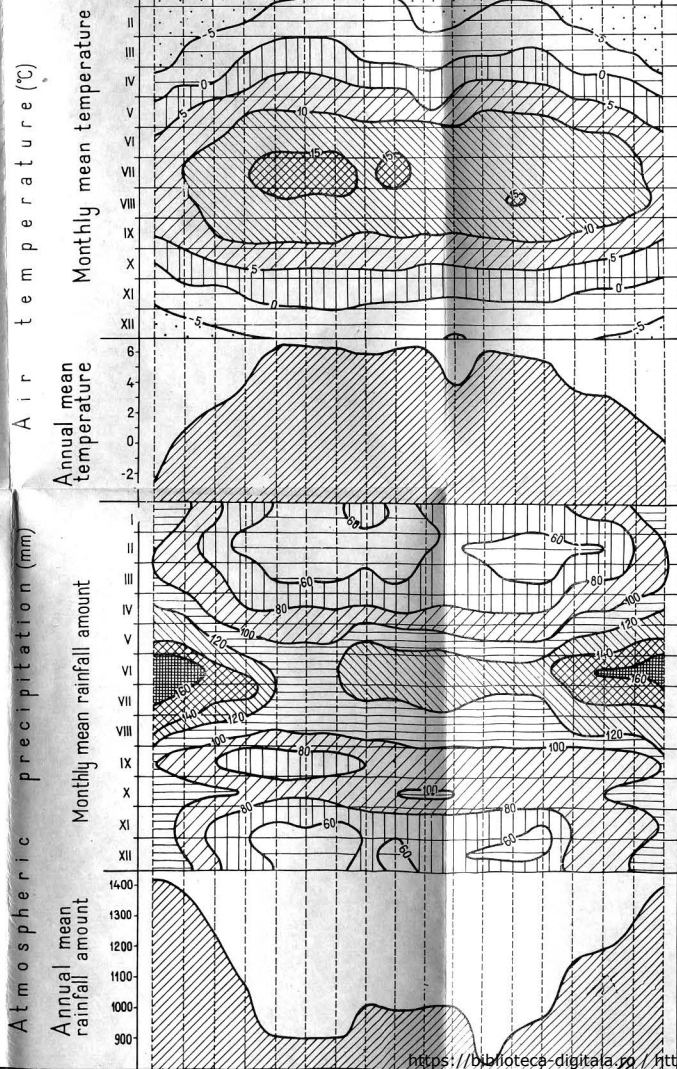
- > 160
- 140-160
- 120-140
- 100-120
- 80-100
- 60-80
- 40-60
- < 40

# THE BÎRGĂU CORRIDOR

4



The number of the observation points	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
The altitude of the observation points (m)	2303	2074	1931	1625	500	800	580	1069	580	1362	1605	660	900	750	1463	1400	1990	2100



## VEGETATION

- Complex of Alpine meadows and brushwoods [Primul-Curvetum, Agrostido-Juncetum (trifid), Laseolietum procumbentis, local Salicetum herbaceae]
- Complex of Subalpine brushwoods, glades, and meadows [Pinetum mughi carp., Campanulo-juniperetum, Rhododendro-Vaccinietum, Campanulo-Nardio-Festucetum (commutatae), Potentillo-Festucetum (supinae), Nardetum alpinum]
- Spruce fir woods [Hieracio-Piceetum, local Chrysanthemo-Piceetum]
- Beech-tree fir-tree (spruce fir) woods [Pulmonario-Abies-Fagetum, local Chrysanthemo (rotundifolia)-Piceo-Fagetum]
- Secondary mountain meadows with red fescue, common bent grass, and matgrass [Agrosti-Festucetum montanum]
- Mountain beech-tree woods [Symphyto-Fagetum, on poor soils: Hieracio-Luzulo-Fagetum]
- Hilly beech-tree and hornbeam woods [Carpino-Fagetum, on poor soils: Hieracio-Luzulo-Fagetum]
- Secondary hilly meadows with common bent grass and red fescue [Festuco-Agrostietum], and agricultural lands
- Depression, terrace, and piedmont oak woods [Quercus robur]

## FORESTS

- Spruce fir [Picea abies (L.) Karst] woods
- Mixed woods: beech-tree and fir-tree, or beech-tree, fir-tree and spruce fir [Fagus sylvatica L., Abies alba Mill., Picea abies (L.) Karst], the fir-tree woods [Abies alba] included
- Beech-tree [Fagus sylvatica L. var. typica and var. moesica (Maly) Hay] woods, the mixed beech-tree and hornbeam woods included
- Durmast [Quercus petraea (Matt) Liebl., Q. dalechampii (Ten) Beldie, and Q. polycarpa (Schur) Sot] woods, and oak-mixed woods with durmast and mixture species (hornbeam, lime-tree, ash-tree, maple-tree)
- Common oak [Quercus robur L.] woods and oak-mixed woods with common oak and mixture species (hornbeam, lime-tree, ash-tree, maple-tree), the mixed oak-tree and durmast woods from the Transylvanian Plateau included

## FAUNA

- Chamois (Rupicapra rupicapra L.)
- Snow-mouse (Microtus nivalis ulpiae Mill.), (Antus sp. spinolletta L.) and (Prunella collaris Scop.)
- Red deer (Cervus elaphus L.)
- Brown bear (Ursus arctos L.)
- Lynx (Lynx lynx L.) and capercaillie (Tetrao urogallus rufus Dombrowski)
- Birch-tree cock (Lyrurus t. tetricus L.)
- Squirrel (Sciurus vulgaris L.)
- Wild boar (Sus scrofa attila Thomas)
- Roe deer (Capreolus capreolus L.)
- Marmot (Marmota marmota L.)

## SOILS

- Brown argilluvic soils (including lessivé)
- Lessivé pseudogley and pseudogleyed lessivé soils
- Brown soils slightly and moderately debasified
- Acid brown soils
- Brown, Acid brown and Argilluvic soil (including lessivé), local Argilluvic soils (including lessivé)
- Acid brown and Andosols, local Argilluvic soils (including lessivé) or Brown soils (including lessivé)
- Brown podzolic and Acid brown soils, local Podzolic brown soils
- Podzols and Brown soils of subalpine meadows
- Andosols and Brown podzolic soils
- Alluvial soils
- The border to west of soils associated with Lithosols, Rhegosols and eroded soils in mountainous regions

## THE POPULATION DENSITY IN 1970

Inhabitants/sq km

- < 25
- 25-50
- 40-60
- 50-75
- 50-100
- 75-100
- 100-125

## TYPES OF SETTLEMENTS

- Areas with nucleated settlements
- Areas with scattered settlements, permanently or temporarily inhabited
- Shelters for shepherds

## LAND USE (1970)

- Arable land
- Natural pastures and hayfields
- Forests

## ARABLE LAND

As % of the agricultural land (1973)

- < 10
- 10-20
- 20-30
- 40-50
- 5-15
- 15-25
- 30-40
- 50-60

The curve of the annual mean rainfall amount emphasizes the differences between the regions crossed by the profile. Both the configuration of the monthly isohyets and the curve of the annual precipitation means, prove the existence of some contact belts between the three regions.

*The north-south profile.* As in the case of the west-east profile, an analysis was made in order to know what the characteristics of each component are, and the relationship between them. One can notice that every component has different characters in the territory crossed by the profile (Rodna Mountains, Birgău Mountains and Căliman Mountains). Following the vertical succession of the types of hachures in the profile, one can state the existence of some contact belts between the three relief units, crossed by the profile. The Rodna Mountains come in contact with the Birgău Mountains along the large valley of the Someșu Mare. Its right slope has geographical characters specific to the Birgău Corridor. Within this transition belt, a boundary between the Rodna Mountains has been outlined in the valley of the Someșu Mare. The contact between the Birgău Mountains and the Căliman Mountains is represented also by a transition belt within the Colibița Depression, where the geographical characters of those two adjacent relief units are interdependent. Within this transition belt, a boundary between the Birgău Mountains and the Căliman Mountains along the Bistrița valley has been distinguished.

The analysis of the course of the monthly mean of air temperature points to a warmer area in the central part of the territory crossed by the profile; from the point of view of air temperature, the Birgău Mountains are also a corridor, being situated between the higher massifs which border them to the north and to the south. Thus, in July, in the Birgău Corridor, the air temperature rises over  $15^{\circ}\text{C}$ , while in the Rodna and the Căliman Mountains, values fall below  $10^{\circ}\text{C}$ . The curve of the annual mean air temperature emphasizes this corridor-like character.

The course of the monthly means of precipitation shows in the central part of the territory crossed by the profile, an area poorer in precipitation than the areas lying at its extremities. Thus, in June, in the Birgău Corridor, rainfalls reach values of 110–140 mm, while in the Rodna and the Căliman Mountains, values fall in the range of 140 to over 160 mm. The corridor-like character of the Birgău region is also emphasized by the curve of the annual mean rainfall amount which points to poorer rainfalls in the Birgău Mountains proper and especially in the Someșu Mare valley (to the north) and in the Bistrița valley (to the south), valleys which represent contact belts to the adjacent massifs.

*Conclusions.* The analysis of the profiles represented in this work, reveals that in the Birgău Mountains and the adjacent regions, the geographical environment shows a great diversity attested by the varied character of the geographical components included in the profiles. That diversity also proves that the Birgău Mountains represent a region with distinct characters against those of the adjacent geographical regions. The boundaries of these mountains represent contact areas, or areas of geographical discontinuity, more or less extended, within which the components of the geographical environment interpenetrate. Based on the data provided

by these profiles, the following boundaries of the Bîrgău Mountains have been distinguished in the frame of these translation belts :

- the valley of the Strimba creek, in the west, to the Bistrița Hills,
- the valley of the Someșu Mare, in the north, to the Rodna Mountains,
- the valley of the middle course of the Teșna, in the east, to the Dorna Depression,
- the valley of the Bistrița, in the south, to the Căliman Mountains.

The analysis of the geographical components plotted in the two profiles, proves the corridor-like character of the region situated between the Rodna Mountains, to the north, and the Căliman Mountains, to the south, a region covered, in principal, by the Bîrgău Hillocks or Mountains.

#### REFERENCES

- MIHĂILESCU V. (1963), *Carpații sud-estici de pe teritoriul R.P. Române*, Edit. științifică, București.
- (1977), *Elemente de morfogeografie (geografia reliefului) teoretică regională. Relieful complex*. Edit. Academiei R.S. România, București.
- STANCIU N. (1972), *Insolația și rezerva de apă a solului*. Edit. Ceres, București.
- TOMA O. (1971), *O metodă grafică pentru studiul variației în timp și spațiu a elementelor climatice*, Progresele științei, 7, 6.
- (1972), *A graphic method for the geocological study of a territory*, Rev. roum. géol., géoph., géogr., Sér. géogr., 16, 1.
- \* \* \* (1966), *Atlasul climatologic al R.S. România*, Institutul meteorologic, București.
- \* \* \* (1966), *Harta geologică a R.S. România*, scara 1 : 200 000, Comitetul de stat al geologiei, Comitetul geologic, București.
- \* \* \* (1970), *Harta solurilor R.S. România*, scara 1 : 1 000 000, Institutul geologic, București.
- \* \* \* (1972—1977), *Atlas, Republica Socialistă România*, Institutul de geografie, București.

Received December 12, 1977

*Department of Physical Geography  
Institute of Geography  
București*

VICTOR DUMITRESCU

**From space photographs to thematic maps.** The paper presents the latest improvements concerning the cartographic-mathematic theory of this useful system of cosmographic perspective projections, which is the mathematic model of spacephotographs. The mathematic model or pseudospacephotograph can be drawn whether nine parameters are known or unknown. The possibility arises to draw directly thematic maps from spacephotographs.

Il y a d'innombrables projections cartographiques, puisque les possibilités de représenter la surface tridimensionnelle des planètes sur le plan de la carte sont infinies, mais un assez petit nombre d'entre elles se distinguent par une valeur exceptionnelle. Un exemple classique nous est offert par la vieille projection de Mercator, parue il y a plus de quatre siècles, dont les navigateurs ne peuvent se défaire — même de nos jours — quand ils veulent déterminer rapidement et exactement, par une ligne droite, le tracé loxodromique à suivre entre deux points du globe.

Le système des projections perspectives cosmographiques possède la propriété précieuse de reproduire les circonstances des photographies des planètes, prises de l'espace, donc de produire de vrais modèles mathématiques des cosmophotographies. Le modèle mathématique, ou « pseudoc cosmophotographie » — selon le nom plus court donné auparavant par l'auteur — qui s'impose par la clarté, peut apporter une contribution décisive au déchiffrement de la cosmophotographie jumelle, intarissable comme source cartographique, réaliste mais souvent difficile à déchiffrer, et aussi à l'exploitation de son riche contenu en vue de le transformer en plusieurs cartes thématiques fondées sur d'autres projections cartographiques plus convenables, ou pour des analyses cartométriques.

Voici, dans un exposé aussi concis et complet que possible, la théorie cartographique-mathématique des projections perspectives cosmographiques, comprenant aussi le problème à résoudre et les voies par lesquelles on a abouti à la meilleure solution.

*L'énoncé du problème:* Sur une calotte de la planète, visible d'un certain point extérieur  $P$ , dont l'altitude est  $H(=PZ)$ , au-dessus du globe standard de rayon  $R(=ZC)$ , calotte délimitée par un petit cercle horizontal de distance zénithale  $\alpha(=ACZ)$ , il y a une infinité de points dont les positions sont exprimées par leurs coordonnées géographiques  $\varphi$  et  $\lambda$  et les altitudes  $h$ . Près du point de perspective  $P$ , du côté de la calotte, se trouve le plan de la photographie, situé à une petite distance  $f$ , plan qui constitue la surface de projection de ce système inusité de projections cartographiques (fig. 1).

En partant des éléments suivants, invariables pour une même image, qui peuvent être préalablement connus, ou même inconnus, c'est-à-dire : latitude  $\varphi_0$  et longitude  $\lambda_0$  du sous-point  $Z$ ; altitude  $H$  du point  $P$ ,

où se trouve la caméra, exprimée comme  $\sec \alpha = (R + H)/R$ , ou  $\cos \alpha = R/(R + H)$ , où  $R$  est le rayon de courbure moyenne dans le point  $V$ , là où l'axe optique perce la planète ; angle  $\gamma (= VPZ)$  fait par l'axe optique avec la verticale du  $P$  ; direction  $\vartheta (= NZV)$  du plan dans lequel se produit cet angle, vis-à-vis de la direction nord dans le point  $Z$  ; le facteur d'échelle

ou distance focale effective  $f (= PV_2 = PZ_1)$  ; angle  $\varepsilon (= y_3V_2y_4)$  de la rotation de la caméra autour de son propre axe optique dévié ; les paralaxes  $\beta'$  et  $\beta''$  ; que l'on établisse des relations cartographiques-mathématiques générales pour calculer les coordonnées rectangulaires  $x$  et  $y$  des points qui vont représenter sur le plan de la photo ou sur son modèle mathématique, les projections des divers points de la planète.

*Solution : Projection sur le plan normal extérieur à la planète (I) :* Considérons sur le globe un point quelconque  $M$ , de latitude  $\varphi$  mesurée normalement, de l'équateur, mais d'une longitude conventionnelle au commencement,  $\Delta\lambda = \lambda - \lambda_0$ , c'est-à-dire la longitude recalculée envers  $\lambda_0$ , le méridien du sous-point  $Z$  situé sur le globe au-dessous de  $P$ .

Le point  $M$  sera déterminé d'abord par ses coordonnées sphériques avec l'origine en  $Z$ , le centre de la calotte, considéré comme point principal de

la projection, en sa qualité de pôle du réseau auxiliaire de grands cercles principaux (verticaux) et petits cercles horizontaux (almucantarats). Ces coordonnées sphériques inconnues sont : distance zénithale  $ZM$ , mesurée comme arc sur son plan vertical et notée par  $z (= \angle ZCM)$  et l'azimut géographique de ce vertical, mesuré en direction de la montre, en partant de la direction nord du méridien  $\lambda_0$ , c'est-à-dire l'angle dièdre des deux plans verticaux  $PZN$  et  $PZM$ , noté par  $a$ , qui en  $Z$  a la mesure  $NZM$  et en  $Z_1$  sur le plan  $I$  qui entrecoupe les prolongements imaginaires des deux plans, a la mesure  $N_1Z_1M_1$ . Evidemment, ces deux angles sont

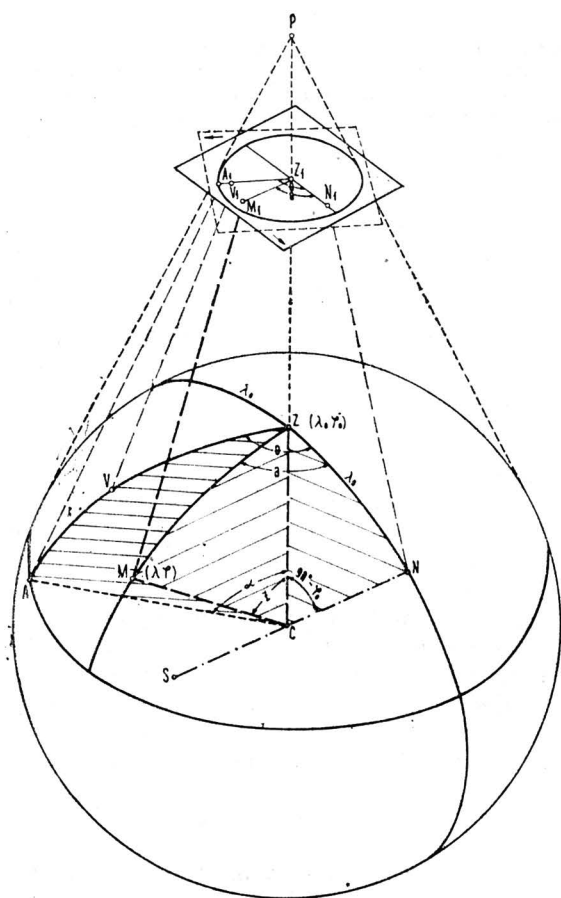


Fig. 1. — Projections perspectives cosmographiques sur le plan normal extérieur.



égaux entre eux et aussi égaux à  $a$ , puisqu'ils résultent de l'intersection de l'angle dièdre  $a$  par deux plans perpendiculaires sur son arête, donc parallèles chacun à l'autre, nommément le plan tangent en  $Z$  et le plan extérieur  $I$  ( $NZM = N_1Z_1M_1 = a$ ).

Etablissons ensuite les coordonnées polaires projetées sur le plan  $I$ , de  $M_1$ , la projection de  $M$ , qui sont l'azimut géographique  $a$ , inchangé comme nous l'avons montré auparavant et la distance zénithale projetée  $Z_1M_1$ , notée d'habitude par  $\rho$ , c'est-à-dire la projection de l'arc  $ZM$ , que l'on obtient par la voie suivante :

Dans le plan vertical de l'arc  $ZM$ , défini par la projetante  $MM_1P$  et la verticale  $PZ_1Z$  (fig. 2), nous remarquons dans les triangles rectangles pareils  $PMm$  et  $PM_1Z_1$  la proportionnalité  $Mm/M_1Z_1 = Pm/PZ_1$ , qui peut être écrite autrement  $R \sin z / \rho = (R \sec \alpha - R \cos z) / f$ , de laquelle nous tirons :

$$\rho = \frac{\sin z}{\sec \alpha - \cos z} f \quad (1)$$

Transformons ensuite les coordonnées polaires projetées  $a$  et  $\rho$  de  $M_1$ , en coordonnées rectangulaires  $x_1$  et  $y_1$  du même point, sur le même plan  $I$ , envers le système cartésien avec l'origine en  $Z_1$ , dont les abscisses sont perpendiculaires sur la droite  $Z_1N_1$  qui représente la projection du méridien  $\lambda_0$  sur le plan  $I$  et les ordonnées sont parallèles à elle (fig. 3) :

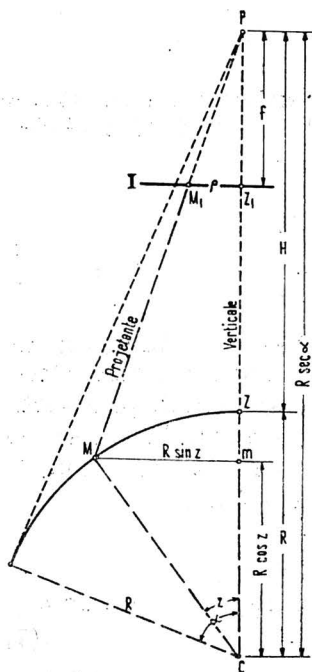


Fig. 2. — Obtention de  $\rho$

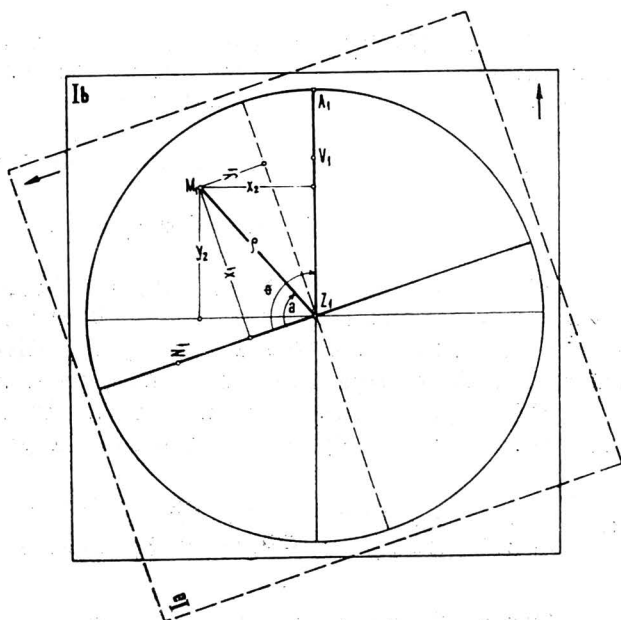


Fig. 3. — Rotation  $\Phi$

$$x_1 = \rho \sin a \qquad y_1 = \rho \cos a \qquad (2)$$

En y substituant  $\rho$  de (1) nous obtenons :

$$x_1 = \frac{\sin z \sin a}{\sec \alpha - \cos z} f \qquad y_1 = \frac{\sin z \cos a}{\sec \alpha - \cos z} f \qquad (3)$$

Puisque :

$$\sin z \sin a = \cos \varphi \sin(\lambda - \lambda_0)$$

$$\sin z \cos a = \cos \varphi_0 \sin \varphi - \sin \varphi_0 \cos \varphi \cos(\lambda - \lambda_0) \qquad (4)$$

$$\cos z = \sin \varphi_0 \sin \varphi + \cos \varphi_0 \cos \varphi \cos(\lambda - \lambda_0)$$

nous obtenons par substitution,  $x_1$  et  $y_1$ , fonction de  $\varphi$  et  $\Delta\lambda$  qui sont connues :

$$x_1 = \frac{\cos \varphi \sin(\lambda - \lambda_0)}{\sec \alpha - \sin \varphi_0 \sin \varphi - \cos \varphi_0 \cos \varphi \cos(\lambda - \lambda_0)} f \qquad (5)$$

$$y_1 = \frac{\cos \varphi_0 \sin \varphi - \sin \varphi_0 \cos \varphi \cos(\lambda - \lambda_0)}{\sec \alpha - \sin \varphi_0 \sin \varphi - \cos \varphi_0 \cos \varphi \cos(\lambda - \lambda_0)} f$$

Si nous développerons ces formules en vue d'éviter les longitudes conventionnelles  $\lambda - \lambda_0$ , pour prendre au calcul les longitudes réelles,  $\lambda$  pour M et  $\lambda_0$  pour Z, sachant que :

$$\sin(\lambda - \lambda_0) = \sin \lambda \cos \lambda_0 - \cos \lambda \sin \lambda_0 \qquad (6)$$

$$\cos(\lambda - \lambda_0) = \cos \lambda \cos \lambda_0 + \sin \lambda \sin \lambda_0$$

nous aboutirons, en introduisant dans les parenthèses les fonctions des paramètres constants et laissant au dehors les fonctions des paramètres variables, les formules générales des perspectives cosmographiques verticales, véritables projections azimutales, puisque le plan de la projection est resté perpendiculaire sur la verticale du centre de la projection, le cas particulier par lequel nous finissons la première étape :

$$x_1 = \frac{(\cos \lambda_0) \cos \varphi \sin \lambda - (\sin \lambda_0) \cos \varphi \cos \lambda}{(\sec \alpha) - (\sin \varphi_0) \sin \varphi - (\cos \varphi_0 \cos \lambda_0) \cos \varphi \cos \lambda - (\cos \varphi_0 \sin \lambda_0) \cos \varphi \sin \lambda} f \qquad (7)$$

$$y_1 = \frac{(\cos \varphi_0) \sin \varphi - (\sin \varphi_0 \cos \lambda_0) \cos \varphi \cos \lambda - (\sin \varphi_0 \sin \lambda_0) \cos \varphi \sin \lambda}{(\sec \alpha) - (\sin \varphi_0) \sin \varphi - (\cos \varphi_0 \cos \lambda_0) \cos \varphi \cos \lambda - (\cos \varphi_0 \sin \lambda_0) \cos \varphi \sin \lambda} f$$



*Projection sur le plan incliné extérieur à la planète (II) :* Le cas précédent n'est qu'une exception qui ne se réalise pas en pratique qu'à de très rares occasions, puisqu'au moment de l'ouverture de l'objectif de la caméra, l'axe optique ne coïncide pas d'habitude avec la verticale du lieu, donc le plan de la photographie cosmique n'est plus perpendiculaire sur la verticale. Pour perfectionner plus loin les formules, nous suivrons par étapes toutes les modifications que subit notre système de projections, qui doit inclure dans les formules les changements d'orientation appliqués à la caméra afin que l'axe optique soit dirigé vers un certain point de la planète, chose totalement inaccoutumée en cartographie mathématique, mais très accoutumée en aérophotogrammétrie, avec quelques différences nettes.

D'abord, ayant en vue la première rotation  $\vartheta$ , de la caméra, orientée dans sa position initiale avec  $Z_1Y_1$  sur le nord du méridien géographique du point Z et l'axe optique coïncidente à la verticale PZ, nous appliquerons la même rotation au système cartésien du plan I, autour de la verticale, au sens de la montre, avec  $\times \vartheta$  jusqu'à ce que  $Z_1Y_2$  coïncidera avec la direction  $Z_1V_1$  vers laquelle on déviara l'axe optique et  $Z_1x_2$  deviendra parallèle à l'intersection du plan normal avec le plan incliné. Les nouvelles coordonnées de  $M_1$  envers le système tourné deviennent :

$$x_2 = x_1 \cos \vartheta - y_1 \sin \vartheta \quad y_2 = x_1 \sin \vartheta + y_1 \cos \vartheta \quad (8)$$

Maintenant il s'ensuit la déviation de l'axe optique, en partant de la verticale, qui se produit dans le plan PZV, avec l'angle  $\gamma$ , déviation qui entraîne la même déviation pour le plan I, qui atteint la position du plan II (fig. 4). L'angle dièdre des deux plans est égal à l'angle de déviation  $\gamma$  parce que les deux plans restent perpendiculaires sur leurs axes normaux. Il n'atteint jamais la valeur de  $90^\circ$ . Le point  $M_1$  se projette maintenant en  $M_2$ , à l'intersection de la projetante MP avec le plan II. Les coordonnées de  $M_2$ ,  $x_3$  et  $y_3$  envers le système avec l'origine déplacée de  $Z_1$  en  $V_2$ , qui est la projection de V sur le plan II, seront obtenues en fonction de  $x_2$  et  $y_2$  par les étapes intermédiaires  $x'_2, y'_2$  et  $x''_2, y''_2$ .

À cette fin, considérons par le point  $Z_2$ , c'est-à-dire le point où la verticale perce le

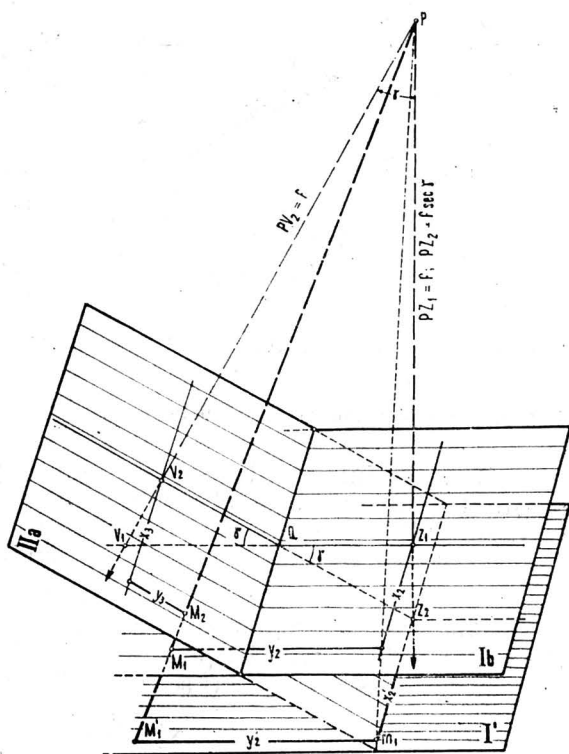


Fig. 4. — Déviation  $\gamma$

plan II, un plan imaginaire I' parallèle au plan I. (fig. 5). On déduit aisément que  $M_1$  va être projeté sur ce dernier plan I', en  $M'_1$ , que la distance  $PZ_2 = f \sec \gamma$  et  $x_2$  et  $y_2$  se projettent sur le même plan I' par  $x'_2 = Z_2 m_1$  et  $y'_2 = m_1 M'_1$ . De  $f / \sec \gamma = x_2 / x'_2 = y_2 / y'_2$ , nous tirons :

$$x'_2 = x_2 \sec \gamma \quad y'_2 = y_2 \sec \gamma \quad (9)$$

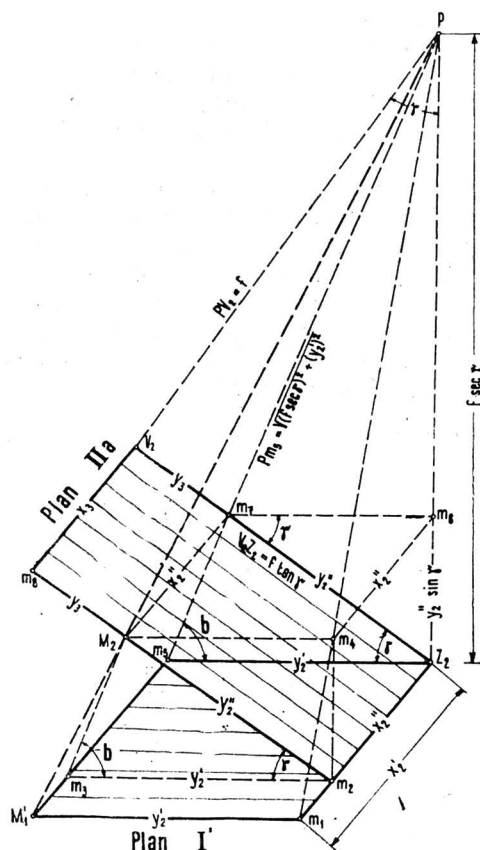


Fig. 5. — Du plan normal au plan incliné

bout M est mobile sur la surface de la planète, pendant que  $\gamma$  est constant pour une cosmophotographie donnée. De la relation  $y'_2 / \sin b = y_2 / \sin [180^\circ - (b + \gamma)]$  nous trouvons :

$$y'_2 = y_2 \frac{\sin b}{\sin (b + \gamma)} \quad (10)$$

Pour obtenir  $x'_2$  nous recourons aux triangles rectangles pareils  $Pm_6m_4$  et  $PZ_2m_1$  dans lesquels  $m_4m_6/m_1Z_2 = Pm_6/PZ_2$ , relation qui peut être écrite aussi  $x'_2/x_2 = (f \sec \gamma - y'_2 \sin \gamma) / f \sec \gamma$ , d'où :

$$x'_2 = x_2 \frac{f \sec \gamma - y'_2 \sin \gamma}{f \sec \gamma} \quad (11)$$

Substituant  $y_2''$  de (10) dans (11), nous obtenons :

$$x_2'' = x_2' \frac{f \sec \gamma - y_2' \sin \gamma \frac{\sin b}{\sin(b + \gamma)}}{f \sec \gamma} \quad (12)$$

Pour ôter l'incommode angle  $b$ , nous nous rappelons la relation :

$$\sin(b + \gamma) = \sin b \cos \gamma + \cos b \sin \gamma \quad (13)$$

et remarquons que dans le triangle rectangle  $PZ_2m_5$  où  $\angle Pm_5Z_2 = b$ , les deux cathètes sont  $PZ_2 = f \sec \gamma$  et  $Z_2m_5 = y_2'$ , d'où l'hypoténuse  $Pm_5 = \sqrt{(f \sec \gamma)^2 + (y_2')^2}$ . Sous ce jour, nous pouvons écrire :

$$\sin b = \frac{f \sec \gamma}{\sqrt{(f \sec \gamma)^2 + (y_2')^2}} \quad \cos b = \frac{y_2'}{\sqrt{(f \sec \gamma)^2 + (y_2')^2}} \quad (14)$$

Développons  $\sin b / \sin(b + \gamma)$  de (12) et (10) comme dans (13) :

$$\sin b / \sin(b + \gamma) = \sin b / (\sin b \cos \gamma + \cos b \sin \gamma) \quad (15)$$

En remplaçant  $\sin b$  et  $\cos b$  de (14) au deuxième membre de (15), nous aurons :

$$\frac{\sin b}{\sin(b + \gamma)} = \frac{f \sec \gamma / \sqrt{(f \sec \gamma)^2 + (y_2')^2}}{f / \sqrt{(f \sec \gamma)^2 + (y_2')^2} + y_2' \sin \gamma / \sqrt{(f \sec \gamma)^2 + (y_2')^2}} \quad (16)$$

En amplifiant le membre de (16) par  $\sqrt{(f \sec \gamma)^2 + (y_2')^2}$ , nous constatons à notre grande satisfaction qu'on réussit à éliminer  $b$ , puisque finalement :

$$\frac{\sin b}{\sin(b + \gamma)} = \frac{f \sec \gamma}{f + y_2' \sin \gamma} \quad (17)$$

En reprenant (12) et (10) dans lesquels nous opérons la substitution de (17), nous obtiendrons

$x_2'' = (fx_2' + x_2'y_2'\sin \gamma - x_2'y_2'\sin \gamma) / (f + y_2' \sin \gamma)$ , c'est-à-dire les coordonnées du point  $M_2$  envers le système dont l'origine est  $Z_2$  sont devenues :

$$x_2'' = f \frac{x_2'}{f + y_2' \sin \gamma} \quad y_2'' = f \frac{y_2' \sec \gamma}{f + y_2' \sin \gamma} \quad (18)$$

Substituant en (18)  $x_2'$  et  $y_2'$  de (9), nous aboutirons à :

$$x_2'' = f \frac{x_2 \sec \gamma}{f + y_2 \tan \gamma} \quad y_2'' = f \frac{y_2 \sec^2 \gamma}{f + y_2 \tan \gamma} \quad (19)$$

Pour ne laisser pas l'origine au dehors du cadre de la cosmophotographie inclinée, pour la maintenir au centre de l'image cosmique, nous la déplacerons par une translation au long de l'axe des ordonnées, de  $Z_2$  en  $V_2$ . Envers le nouveau système de  $V_2$  parallèle à l'autre antérieur, observant que  $x_3 = x_2''$  et  $Z_2V_2 = f \tan \gamma$ , les coordonnées de  $M_2$  seront :

$$x_3 = x_2'' \quad y_3 = y_2'' - f \tan \gamma \quad (20)$$

En faisant le remplacement de  $x_2''$  et  $y_2''$  de (19) dans (20) et la soustraction, nous aurons finalement :

$$x_3 = f \frac{x_2 \sec \gamma}{f + y_2 \tan \gamma} \quad y_3 = f \frac{y_2 - f \tan \gamma}{f + y_2 \tan \gamma} \quad (21)$$

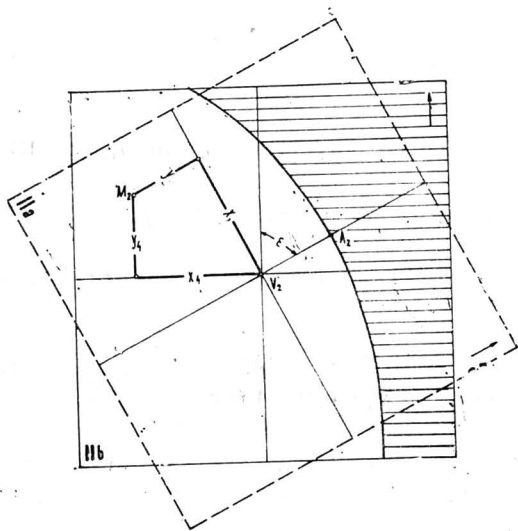


Fig. 6. — Rotation  $\varepsilon$

L'axe  $V_2y_3$  qui prolonge  $Z_2y_2$  ne peut être aisément tracé sur la cosmophotographie. Dans les conditions de l'espace cosmique où règne l'impondérabilité, la caméra même subit presque toujours une seconde rotation autour de son propre axe optique dévié  $PV_2$ . Par conséquent, le cadre de la cosmophotographie n'est plus parallèle aux axes du système originaire en  $V_2$ . Nous aurons à tourner aussi ce système dans le plan II autour de  $V_2$  avec l'angle  $\varepsilon$  jusqu'à ce que  $V_2y_3$  prenne la position  $V_2y_4$ . Nous prenons la permission de préférer une certaine valeur de la rotation  $\varepsilon$ , plus convenable pour nous,

qui est d'habitude celle-là qui rétablit le parallélisme des axes avec les côtés de la cosmophotographie (fig. 6). Les coordonnées de  $M_2$  deviendront envers ce système tourné :

$$x_4 = x_3 \cos \varepsilon - y_3 \sin \varepsilon \quad y_4 = y_3 \sin \varepsilon + y_3 \cos \varepsilon \quad (22)$$

Par des substitutions successives, synthétisons les relations de (8), (21) et (22) dans les expressions :

$$x_4 = \frac{(x_1 \cos \vartheta - y_1 \sin \vartheta) \sec \gamma \cos \varepsilon - (x_1 \sin \vartheta + y_1 \cos \vartheta) \sin \varepsilon + f \tan \gamma \sin \varepsilon}{(x_1 \sin \vartheta + y_1 \cos \vartheta) \tan \gamma + f} \quad (23)$$

$$y_4 = \frac{(x_1 \cos \vartheta - y_1 \sin \vartheta) \sec \gamma \sin \varepsilon + (x_1 \sin \vartheta + y_1 \cos \vartheta) \cos \varepsilon - f \tan \gamma \cos \varepsilon}{(x_1 \sin \vartheta + y_1 \cos \vartheta) \tan \gamma + f}$$

Nous devons remarquer que nos rotations cartographiques  $\vartheta$ ,  $\gamma$  et  $\varepsilon$  ne coïncident pas en grandeur avec les rotations aérophotogrammétriques classiques  $\alpha$ ,  $\varphi$  et  $\omega$ , malgré le fait que la direction résultante de l'axe optique, ainsi que l'orientation finale de la caméra sont identiques, par n'importe lequel des deux modes de rotation. Beaucoup plus,  $\alpha$ ,  $\varepsilon$  et  $\omega$  n'expriment point des rotations autour du même axe. Nous préférons les rotations cartographiques, puisqu'elles expriment des valeurs particulièrement intéressantes, qui doivent être connues, du point de vue cartographique et géographique, plus faciles à déterminer en pratique.

Remplaçons en (23)  $x_1$  et  $y_1$  de (7) et, après les simplifications possibles, après quelques changements de l'ordre, après le groupement des fonctions constantes, séparées des fonctions variables des  $\varphi$  et  $\lambda$ , faisant toutes les douze constantes positives, nous aboutirons aux formules synthétiques de toutes les étapes, du système de toutes les projections perspectives cosmographiques, tant inclinées que verticales :

$$\begin{aligned} x_1 &= \frac{k_1 \cos \varphi \sin \lambda + k_2 \cos \varphi \cos \lambda + k_3 \sin \varphi + k_4}{k_9 \cos \varphi \sin \lambda + k_{10} \cos \varphi \cos \lambda + k_{11} \sin \varphi + k_{12}} f \\ y_1 &= \frac{k_5 \cos \varphi \sin \lambda + k_6 \cos \varphi \cos \lambda + k_7 \sin \varphi + k_8}{k_9 \cos \varphi \sin \lambda + k_{10} \cos \varphi \cos \lambda + k_{11} \sin \varphi + k_{12}} f \end{aligned} \quad (24)$$

dans lesquelles les expressions des douze constantes de transformation des coordonnées géographiques en coordonnées rectangulaires sur la cosmographie ou sur son modèle mathématique sont :

$$\begin{aligned} k_1 &= \sin \lambda_0 [\sin \varphi_0 (\sin \vartheta \sec \gamma \cos \varepsilon + \cos \vartheta \sin \varepsilon) - \cos \varphi_0 \tan \gamma \sin \varepsilon] + \\ &\quad + \cos \lambda_0 (\cos \vartheta \sec \gamma \cos \varepsilon - \sin \vartheta \sin \varepsilon) \\ k_2 &= \cos \lambda_0 [\sin \varphi_0 (\sin \vartheta \sec \gamma \cos \varepsilon + \cos \vartheta \sin \varepsilon) - \cos \varphi_0 \tan \gamma \sin \varepsilon] - \\ &\quad - \sin \lambda_0 (\cos \vartheta \sec \gamma \cos \varepsilon - \sin \vartheta \sin \varepsilon) \\ k_3 &= -\cos \varphi_0 (\sin \vartheta \sec \gamma \cos \varepsilon + \cos \vartheta \sin \varepsilon) - \sin \varphi_0 \tan \gamma \sin \varepsilon \\ k_4 &= \sec \alpha \tan \gamma \sin \varepsilon \\ k_5 &= \sin \lambda_0 [\sin \varphi_0 (\sin \vartheta \sec \gamma \sin \varepsilon - \cos \vartheta \cos \varepsilon) + \cos \varphi_0 \tan \gamma \cos \varepsilon] + \\ &\quad + \cos \lambda_0 (\cos \vartheta \sec \gamma \sin \varepsilon + \sin \vartheta \cos \varepsilon) \\ k_6 &= \cos \lambda_0 [\sin \varphi_0 (\sin \vartheta \sec \gamma \sin \varepsilon - \cos \vartheta \cos \varepsilon) + \cos \varphi_0 \tan \gamma \cos \varepsilon] - \\ &\quad - \sin \lambda_0 (\cos \vartheta \sec \gamma \sin \varepsilon + \sin \vartheta \cos \varepsilon) \\ k_7 &= -\cos \varphi_0 (\sin \vartheta \sec \gamma \sin \varepsilon - \cos \vartheta \cos \varepsilon) + \sin \varphi_0 \tan \gamma \cos \varepsilon \\ k_8 &= -\sec \alpha \tan \gamma \cos \varepsilon \\ k_9 &= -\sin \lambda_0 (\cos \varphi_0 + \sin \varphi_0 \cos \vartheta \tan \gamma) + \cos \lambda_0 \sin \vartheta \tan \gamma \\ k_{10} &= -\cos \lambda_0 (\cos \varphi_0 + \sin \varphi_0 \cos \vartheta \tan \gamma) - \sin \lambda_0 \sin \vartheta \tan \gamma \\ k_{11} &= -\sin \varphi_0 + \cos \varphi_0 \cos \vartheta \tan \gamma \\ k_{12} &= \sec \alpha \end{aligned} \quad (25)$$

Une autre amélioration sera apportée aux formules si, pour un maximum de précision, nous aurons aussi en vue les altitudes  $h (=MM_0)$  des points  $M$ , ou leurs éloignements variables du centre de la planète,  $MC (=R + h)$ , au cas d'une planète très aplatie. Le point  $M$  peut occuper même une position à une grande hauteur  $h$ , dans l'espace cosmique, ou peut être présumé même à l'intérieur de la planète. Dans ce dernier cas nous abaisserons aussi conventionnellement la valeur de  $R$  jusqu'à ce que toutes les  $h$  redeviendront positives (fig. 7).

À cette fin, nous remplaçons dans  $k_4, k_8$  et  $k_{12}$ ,  $\sec \alpha = (R + H)/R$  par l'expression plus exacte  $\sec \alpha' = (R + H)/(R + h)$ , qui peut être écrite :

$$\sec \alpha' = \frac{R + H}{R} \cdot \frac{R}{R + h} = \sec \alpha \cos \delta \quad (26)$$

dans laquelle  $R/(R + h) = \cos \delta$ ,  $\delta$  n'étant autre chose que la dépression de l'horizon visible du point  $M$ . Laissons  $\sec \alpha$  dans les constantes  $k_4, k_8$  et  $k_{12}$ , puisqu'elle aussi est constante et sortons la variables  $\cos \delta$  au dehors et les formules (24) deviendront :

$$\begin{aligned} x_4 &= \frac{k_1 \cos \varphi \sin \lambda + k_2 \cos \varphi \cos \lambda + k_3 \sin \varphi + k_4 \cos \delta}{k_9 \cos \varphi \sin \lambda + k_{10} \cos \varphi \cos \lambda + k_{11} \sin \varphi + k_{12} \cos \delta} f \\ y_4 &= \frac{k_5 \cos \varphi \sin \lambda + k_6 \cos \varphi \cos \lambda + k_7 \sin \varphi + k_8 \cos \delta}{k_9 \cos \varphi \sin \lambda + k_{10} \cos \varphi \cos \lambda + k_{11} \sin \varphi + k_{12} \cos \delta} f \end{aligned} \quad (27)$$

Puisque l'établissement de la position de l'origine  $V_2$  sur la cosmophotographie, opération indispensable pour pouvoir appliquer ensuite la méthode inverse, ne peut être accompli à une précision satisfaisante, il sera plus facile de nous appuyer sur un autre système cartésien, parallèle à l'autre antérieur, dont l'origine aboutit par translation dans  $O$  par exemple, vers le coin gauche en bas (fig. 8). Par la suite, les coordonnées rectangulaires finales de  $M_2$  envers ce dernier système,  $x$  et  $y$  deviennent facilement mesurables sur la cosmophotographie et leurs expressions, en observant que les intervalles entre les axes des deux derniers systèmes sont les inconnues  $\Delta x = f \tan \beta'$  et  $\Delta y = f \tan \beta''$ , seront :

$$x = x_4 + f \tan \beta' \quad y = y_4 + f \tan \beta'' \quad (28)$$

En substituant (27) dans (28), nous obtenons  $x$  et  $y$  après avoir apporté au même dénominateur et donné des facteurs communs :

$$\begin{aligned} x &= \frac{k'_1 \cos \varphi \sin \lambda + k'_2 \cos \varphi \cos \lambda + k'_3 \sin \varphi + k'_4 \cos \delta}{k_9 \cos \varphi \sin \lambda + k_{10} \cos \varphi \cos \lambda + k_{11} \sin \varphi + k_{12} \cos \delta} \\ y &= \frac{k'_5 \cos \varphi \sin \lambda + k'_6 \cos \varphi \cos \lambda + k'_7 \sin \varphi + k'_8 \cos \delta}{k_9 \cos \varphi \sin \lambda + k_{10} \cos \varphi \cos \lambda + k_{11} \sin \varphi + k_{12} \cos \delta} \end{aligned} \quad (29)$$

dans lesquels les premières huit constantes deviennent :

$$\begin{aligned} k'_1 &= f(k_1 + k_9 \tan \beta') & k'_2 &= f(k_2 + k_{10} \tan \beta') \\ k'_3 &= f(k_3 + k_{11} \tan \beta') & k'_4 &= f(k_4 + k_{12} \tan \beta') \\ k'_5 &= f(k_5 + k_9 \tan \beta'') & k'_6 &= f(k_6 + k_{10} \tan \beta'') \\ k'_7 &= f(k_7 + k_{11} \tan \beta'') & k'_8 &= f(k_8 + k_{12} \tan \beta'') \end{aligned} \quad (30)$$

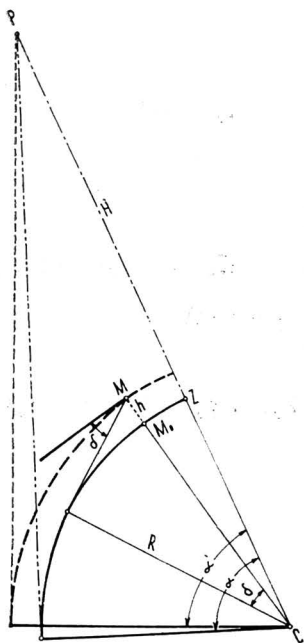


Fig. 7. — Introduction de l'altitude aux calculs

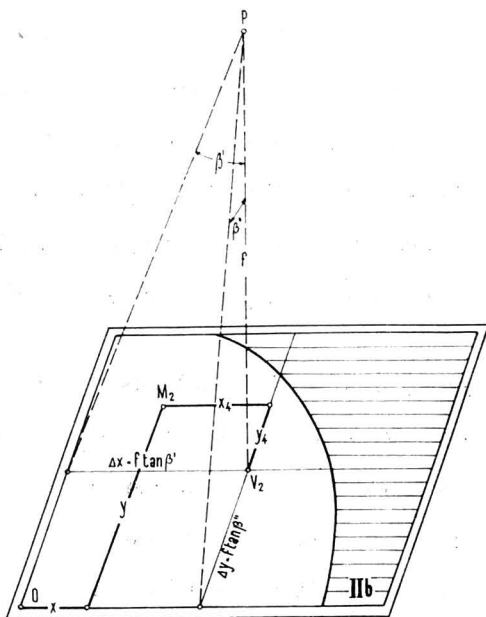


Fig. 8. — Translation du système cartésien

Pour pouvoir obtenir les valeurs des constantes aussi par la méthode inverse, nous aurons besoin dans le système d'équation que nous allons former, dans lequel les douze constantes seront maintenant les inconnues, d'une colonne de termes libres. À cette fin, nous aurons à multiplier toutes les douze constantes de (29) par l'inverse de  $k_{12}$ , qui est  $\cos \alpha$ , ( $K_u = k_u \cos \alpha$ ). Ainsi  $k_{12}$  deviendra  $K_{12} = 1$  et dans les formules seulement onze constantes  $K$  resteront debout :

$$\begin{aligned} x &= \frac{K_1 \cos \varphi \sin \lambda + K_2 \cos \varphi \cos \lambda + K_3 \sin \varphi + K_4 \cos \delta}{K_9 \cos \varphi \sin \lambda + K_{10} \cos \varphi \cos \lambda + K_{11} \sin \varphi + \cos \delta} \\ y &= \frac{K_5 \cos \varphi \sin \lambda + K_6 \cos \varphi \cos \lambda + K_7 \sin \varphi + K_8 \cos \delta}{K_9 \cos \varphi \sin \lambda + K_{10} \cos \varphi \cos \lambda + K_{11} \sin \varphi + \cos \delta} \end{aligned} \quad (31)$$

Seulement au cas où les valeurs de  $h$  sont insignifiantes, on peut approximer  $\cos \delta = 1$ .

En développant les relations finales des constantes  $K$ , en substituant dans (29) les expressions de (30) et (25), après la multiplication de toutes les constantes par  $\cos \alpha$ , nous aboutirons aux expressions trop compliquées, que nous pourrions rendre plus aisément en utilisant des symboles pour les groupes de fonctions qui reviennent plusieurs fois :

$$\begin{aligned}
 K_1 &= f \cos \alpha (AE - BI + \cos \lambda_0 F - \tan \beta' U) \\
 K_2 &= f \cos \alpha (CE - DI - \sin \lambda_0 F - \tan \beta' V) \\
 K_3 &= -f \cos \alpha (\cos \varphi_0 E + \sin \varphi_0 I + \tan \beta' W) & K_4 &= f(I + \tan \beta') \\
 K_5 &= f \cos \alpha (AG + BJ + \cos \lambda_0 H - \tan \beta'' U) & (32) \\
 K_6 &= f \cos \alpha (CG + DJ - \sin \lambda_0 H - \tan \beta'' V) \\
 K_7 &= -f \cos \alpha (\cos \varphi_0 G - \sin \varphi_0 J + \tan \beta'' W) & K_8 &= -f(J - \tan \beta'') \\
 K_9 &= -\cos \alpha U & K_{10} &= -\cos \alpha V & K_{11} &= -\cos \alpha W
 \end{aligned}$$

où :

$$\begin{aligned}
 A &= \sin \lambda_0 \sin \varphi_0 & B &= \sin \lambda_0 \cos \varphi_0 & C &= \cos \lambda_0 \sin \varphi_0 & D &= \cos \lambda_0 \cos \varphi_0 \\
 E &= \sin \vartheta \sec \gamma \cos \varepsilon + \cos \vartheta \sin \varepsilon \\
 F &= \cos \vartheta \sec \gamma \cos \varepsilon - \sin \vartheta \sin \varepsilon \\
 G &= \sin \vartheta \sec \gamma \sin \varepsilon - \cos \vartheta \cos \varepsilon \\
 H &= \cos \vartheta \sec \gamma \sin \varepsilon + \sin \vartheta \cos \varepsilon & (33) \\
 I &= \tan \gamma \sin \varepsilon & J &= \tan \gamma \cos \varepsilon & K &= \tan \gamma \cos \vartheta & L &= \tan \gamma \sin \vartheta \\
 U &= AK + B - \cos \lambda_0 L & V &= CK + D + \sin \lambda_0 L & W &= \sin \varphi_0 - \cos \varphi_0 K
 \end{aligned}$$

Avec ces formules fondamentales, incluant leurs innombrables variantes aux cas particuliers, on peut transformer directement les coordonnées des points de la planète, en coordonnées rectangulaires de leurs points correspondants sur la cosmophotographie, ou sur la pseudoc cosmophotographie jumelle. Dans ce but, on doit calculer les valeurs des constantes de transformation, particulières pour chaque image, ou plus correctement, particulières pour une certaine position du système cartésien sur le plan de l'image cosmique, car à chaque changement de sa position, trois paramètres, nommément  $\varepsilon$ ,  $\beta'$  et  $\beta''$ , peuvent varier leurs valeurs, pendant que les six autres ( $f$ ,  $\alpha$ ,  $\varphi_0$ ,  $\lambda_0$ ,  $\vartheta$ ,  $\gamma$ ) ne varient point. L'obtention des constantes devient possible maintenant par deux méthodes de calcul, la méthode directe et la méthode inverse ou indirecte.



La méthode directe, plus facilement utilisable avec les formules (25) et (27), impose la connaissance très exacte des valeurs des paramètres  $\alpha, \varphi_0, \lambda_0, \theta, \gamma, \varepsilon, f$  et, par dessus, les valeurs de  $\beta'$  et  $\beta''$  si nous utiliserons les formules (33) (32) et (31), condition qui actuellement est difficile à remplir en totalité, mais nous avons des raisons d'être optimistes, car la technique est en progrès rapide.

Par la méthode inverse, nous n'aurons qu'à identifier avec maximum de précision, au moins six points dispersés sur la cosmophotographie de paramètres inconnus, points dont les  $\varphi, \lambda$  et  $h$  sont très bien connues par des sources antérieures, auxquels nous devons mesurer les  $x$  et les  $y$  envers un système cartésien arbitraire sur la cosmophotographie. En partant de ces données, seulement un computer-plotter peut résoudre en temps utile le problème inverse d'obtention des valeurs des constantes. Nous dresserons dans ce but un système de  $n > 11$  équations à onze inconnues  $K$ , fondé sur des équations tirées des relations (31), obtenant ainsi pour chaque point, une paire d'équations du type :

$$\begin{aligned} \cos \varphi \sin \lambda K_1 + \cos \varphi \cos \lambda K_2 + \sin \varphi K_3 + \cos \delta K_4 - x \cos \varphi \sin \lambda K_9 - \\ - x \cos \varphi \cos \lambda K_{10} - x \sin \varphi K_{11} - x \cos \delta = 0 \end{aligned} \quad (34)$$

$$\begin{aligned} \cos \varphi \sin \lambda K_5 + \cos \varphi \cos \lambda K_6 + \sin \varphi K_7 + \cos \delta K_8 - y \cos \varphi \sin \lambda K_9 - \\ - y \cos \varphi \cos \lambda K_{10} - y \sin \varphi K_{11} - y \cos \delta = 0 \end{aligned}$$

Dès que l'on obtient les onze constantes par le computer, par n'importe laquelle des deux méthodes, le computer aussi obtiendra les valeurs des  $x$  et des  $y$  pour toutes séries des autres points désirés et le plotter peut aussi tracer tout de suite le réseau cartographique commandé, ainsi que les détails géographiques, au degré de généralisation programmé.

En comparant les deux méthodes de calcul, nous voyons que la méthode directe est indiquée quand nous voulons dresser de pseudo-cosmophotographies arbitraires, à paramètres choisis selon désir, dont les cosmophotographies jumelles n'ont pas encore été réalisées, ou alors quand nous connaissons très exactement tous les paramètres de la cosmophotographie que nous devons transformer en carte.

La méthode inverse, applicable seulement avec les formules (34) et (31), s'impose comme unique alternative alors que l'on ne dispose pas de valeurs exactes pour tous les paramètres de la cosmophotographie donnée, dont on doit réaliser son modèle mathématique. Portée jusqu'au bout, la méthode inverse offre la possibilité d'obtenir les valeurs inconnues des paramètres, dès qu'on obtient les valeurs des constantes.

Outre les six paramètres invariables, dont la contribution est décisive quant à l'aspect de l'image, il est possible que son aspect soit influencé aussi par d'autres facteurs, générateurs de distorsions systématiques, régulières quelques fois, mais difficiles à déceler à cause de leurs exigüité, comme par exemple les distorsions du papier sur certaines directions, les effets du balayage et d'autres. Dans cet ouvrage nous n'avons pas pris en considération de telles distorsions supplémentaires, non cartographiques, qui, au cas où elles outrepassent certaines limites et en plus elles sont irrégulières — heureusement le cas est très rare — peuvent rendre

inutilisable la cosmophotographie et inapplicable la méthode inverse. Dans de tels cas, l'image correcte sera celle obtenue par la méthode directe, et c'est elle qui pourrait servir à déceler et corriger les distorsions supplémentaires. Nous y comprenons aussi les distorsions inhérentes des lentilles. Toutes ces distorsions non cartographiques à petits poids peuvent pourtant être étudiées et corrigées au moment opportun.

Nous chercherons les six points indispensables pour appliquer la méthode inverse, sur les cosmophotographies couvertes par les nuages, là où les nuages ont laissé des «fenêtres». Si nous ne pouvons pas identifier le nombre minimum de points, nous serons obligés d'appliquer la méthode directe, si, préalablement, nous avons réussi à déterminer les valeurs des paramètres par d'autres voies.

Toutefois, au moins deux ou trois repères communs seront nécessaires, identifiés sur la cosmophotographie et marqués en leur place sur la pseudoc cosmophotographie correspondante, transférée sur matériel transparent, pour pouvoir superposer correctement les deux images complémentaires. Bien sûr, si on peut trouver plus de six points dispersés sur toute la surface de la cosmophotographie, la précision de calcul des constantes augmentera. Aussi, si on peut appliquer toutes les deux méthodes, les résultats, concrétisés par les modèles mathématiques obtenus, auront plus de certitude, seront réciproquement vérifiés et par la suite, l'utilisation et le déchiffrement des dites cosmophotographies seront accomplies en de meilleures conditions.

*Calcul des coordonnées d'un point de la planète, obtenues de ses coordonnées sur la cosmophotographie :* Les relations établies entre les points d'une planète et la surface de la cosmophotographie peuvent être utiles en tous les deux sens. Si dans les formules (34),  $x$  et  $y$  sont connues par des mesurages au coordinatographe sur la cosmophotographie ou sur la pseudoc cosmophotographie, pour un certain point intéressant  $M$  et les fonctions de  $\varphi$ ,  $\lambda$  et  $\delta$  sont inconnues, en donnant ces dernières comme facteurs communs, nous obtenons :

$$(K_1 - xK_9) \cos \varphi \sin \lambda + (K_2 - xK_{10}) \cos \varphi \cos \lambda + (K_3 - xK_{11}) \sin \varphi = (x - K_4) \cos \delta \quad (35)$$

$$(K_5 - yK_9) \cos \varphi \sin \lambda + (K_6 - yK_{10}) \cos \varphi \cos \lambda + (K_7 - yK_{11}) \sin \varphi = (y - K_8) \cos \delta$$

Pour résoudre ce système, on devra mesurer aussi d'autres valeurs,  $x'$  et  $y'$ , de ce même point  $M$ , mais envers un autre système différent,  $O'$ . Les nouvelles constantes, obtenues directement ou inversement, seront  $K'_1 \dots K'_{11}$ . Nous obtenons selon le modèle de (35) :

$$(K'_1 - x'K'_9) \cos \varphi \sin \lambda + (K'_2 - x'K'_{10}) \cos \varphi \cos \lambda + (K'_3 - x'K'_{11}) \sin \varphi = (x' - K'_4) \cos \delta \quad (36)$$

$$(K'_5 - y'K'_9) \cos \varphi \sin \lambda + (K'_6 - y'K'_{10}) \cos \varphi \cos \lambda + (K'_7 - y'K'_{11}) \sin \varphi = (y' - K'_8) \cos \delta$$

Ainsi nous pouvons considérer d'autres systèmes cartésiens  $O'', O'''$ , etc., si on sent le besoin, en obtenant de chacun une paire d'équations supplémentaires. Groupons dans un seul système toutes les équations (35), (36), etc., lesquelles peuvent être écrites succinctement, après la division de toutes les inconnues par  $\cos \delta$  :

$$\begin{aligned} a_1 X + b_1 Y + c_1 Z &= d_1 \\ a_2 X + b_2 Y + c_2 Z &= d_2 \\ a_3 X + b_3 Y + c_3 Z &= d_3 \\ \vdots &\vdots \\ a_n X + b_n Y + c_n Z &= d_n \end{aligned} \quad (37)$$

dans lesquelles :  $X = \cos \varphi \sin \lambda \sec \delta$  ;  $Y = \cos \varphi \cos \lambda \sec \delta$  ;  $Z = \sin \varphi \sec \delta$ , d'où, après la solution, nous obtenons :

$$\begin{aligned} \tan \lambda &= \frac{X}{Y} ; \tan \varphi = \frac{Z}{X} \sin \lambda = \frac{Z}{Y} \cos \lambda \\ \sec \delta &= \frac{X}{\cos \varphi \sin \lambda} = \frac{Y}{\cos \varphi \cos \lambda} = \frac{Z}{\sin \varphi} ; h = R(\sec \alpha - 1) \end{aligned} \quad (38)$$

Il reste à vérifier pratiquement si on peut obtenir  $\lambda, \varphi$  et  $h$  pour n'importe combien de points de la cosmophotographie, sans recourir à la superposition du modèle mathématique, bien sûr à la condition de l'établissement au plus haut degré de précision des valeurs des constantes pour certaines positions du système cartésien et aussi de la mesure rigoureuse des coordonnées rectangulaires des points recherchés, vis-à-vis des dits systèmes cartésiens.

Cette possibilité démontrée théoriquement présente une importance applicative en ce qui concerne la cartographie automatique, par transformation de l'image d'une projection à une autre, dans notre cas, partant d'une perspective cosmographique à une projection quelconque, donc pour la transformation du contenu thématique de la photographie en carte habituelle. Les points et les isolignes poursuivis sur la photo pourraient ainsi être transférés par une voie directe, sur la carte. Dans l'étape fondamentale, ce sont justement les expressions (37) et (38) qui peuvent servir pour l'obtention rapide, automatique, des coordonnées géographiques de n'importe combien de points des isolignes. Dans la prochaine étape, le computer-plotter n'aura qu'à retransformer les coordonnées obtenues précédemment, en coordonnées rectangulaires, mais cette fois sur une projection cartographique usuelle, adoptée comme base mathématique pour la carte qu'on dresse.

Mais il faut le rappeler, il y a aussi théoriquement une réserve, qui impose certaines restrictions, puisque, si pour un point de certaines  $\varphi, \lambda$  et  $h$  correspond un seul point sur la cosmophotographie, pour le même point sur la cosmophotographie, ayant certaines  $x$  et  $y$ , peuvent correspondre une infinité de points situés sur la projetante PM, ayant ainsi des  $\varphi, \lambda$  et  $h$  variables. Seulement si  $h = \text{constante} = \text{altitude}$

moyenne de la région, il y aura un seul point au niveau respectif, avec valeurs certaines pour  $\varphi$  et  $\lambda$ .

L'application en pratique courante de ces séduisantes hypothèses cartographiques-mathématiques, qui ont déjà passé avec des succès encourageants les premières épreuves et qui satisfont les besoins d'exactitude des cartes géographiques, pourrait apporter des perfectionnements des détails, pourrait élargir leur domaine d'application en les adaptant pour d'autres images obtenues par télédétection. Cet ouvrage développe et perfectionne les travaux antérieurs de l'auteur, ainsi que ceux de Wagner (1949), Volkov (1964), Rapp-Sprinsky (1968) et Bender (1970).

#### BIBLIOGRAPHIE

- BENDER LEE U. (1970), *An Algorithm for Gridding Satellite-Photographs*, Columbus-Ohio.
- DUMITRESCU VICTOR (1965), *Perspectivile cosmografice — un nou sistem de protecții azimutale*, Natura — Geogr. — Geol., 6.
- (1966 a), *Primenenie kosmografičeskih perspektiv pri dešifirovanii fotografii sdelannih v kosmose*, Geodezia i Kartografija, 10, Moskva.
  - (1966 b), *Perspectives cosmographiques, un système utile de projections azimutales*, Annuaire International de Cartographie, 6, Gütersloh.
  - (1968), *Cartographic Solution for Deciphering Space-Photographs*, International Yearbook of Cartography, 8, Gütersloh.
  - (1969), *Images calculées-pseudocosphotographies de la Terre*. Rev. roum. de géol., géophysique, géogr., Série de géogr., 13, 1.
  - (1970), *Cosmografiile — importanța și utilizarea lor în geografie*, Résumé. de la thèse de doctorat.
  - (1971), *Mathematische Grundlagen schräger und senkrechter kosmographischer Perspektiven*, Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 5, Karlsruhe.
  - (1973), *Proiecțiile perspective cosmografice*, Rev. de Geodezie, 6.
  - (1974), *Kosmographische Perspektivprojektionen*, Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 4, Karlsruhe.
  - (1977), *Cosmographic Perspective Projections — the Mathematic Model of Space-Photographs*, dans *Festschrift für E. Arnberger, Theoretische Kartographie*. Wien, Technical Letter NASA, Houston.
- RAPP R. and SPRINSKY W. (1968), *Gridding of Near Vertical Unrectified Space-Photographs*. Technical Letter NASA, Houston.
- VOLKOV N. M. (1964), *Vnešnie perspektivnye proekty s pozitivnye izobraženiia poverhnosti zemnogo šara*, Geodezia i Kartografija. 1. Moskva.
- WAGNER K. H. (1949), *Kartographische Netzentwürfe*, Leipzig.

Reçu le 15 octobre 1977

Laboratoire de cartographie  
Institut de Géographie  
București

# L'ÉVOLUTION DES CRITÈRES DANS L'INDIVIDUALISATION ET LES SUBDIVISIONS DES CARPATES ORIENTALES

VINTILĂ MIHĂILESCU

## Criteria for individualizing and dividing the Eastern Carpathians. A Historical overview.

The paper presents different outlooks on the delimitation and sub-division of the Eastern Carpathians in the past 75 years. The variable results recorded are related to the criteria used. Thus, the criterion of the general orientation of the major slopes enabled the differentiation of three major ranges: the South-Eastern Carpathians whose name has been preserved to this day (in point of meaning only and not of delimitation); the Eastern Carpathians, the Southern Carpathians and the Western Carpathians (Romanian—Yugoslav). This criterion was followed by the genetic one whereby mountain areas were distinguished, when boundaries were established, according to geological features: the Eastern Carpathians stretching from the north (where boundaries were poorly distinguished) down to the Dimbovița Valley; the Southern Carpathians from the Dimbovița Valley to the Banat Plain, the Timoc Valley (at Murgoci, 1905) and the Mureș Valley; the Apuseni Mountains between the Mureș and the Someș valleys. There followed a third phase in which the geographical criterion began to gain ground, that is, when genetic priority was given to post-Orogenic sub-aerial modelling. This criterion, however, was underrated by the supporters of the genetic outlook. It advanced the following scheme: the Eastern Carpathians along the Rika—Swica line (in the north) and the Prahova Valley (in the south); the Southern Carpathians between the Prahova Valley and the depressionary passes of Timiș, Cerna and Bistra; the Western Carpathians (Romanian—Yugoslav) between the Timoc Valley (in the south) and the Someș Valley (in the north).

In the present work two divisions of the Eastern Carpathians are admitted: one longitudinal (the Inner Eastern Carpathians, the succession of the intra Carpathian depressions of Maramureș, Giurgeu, Ciuc, Brașov); the Central Eastern Carpathians, the succession of intra Carpathian depressions; the outer range known also under the name of the Subcarpathians (with functions of hillocks). A second division, transversal, distinguishes only two large depressionary passes (Birgău—Cîmpulung and Brașov—Oituz) which divide the three mountain groups: the Berkid-Maramureș Carpathians in the north; the Moldo-Transilvanian Carpathians in the middle; and the Curvature Carpathians (Eastern Carpathians) in the south.

The author recognizes all mountain area sub-dividing criteria as valid, but points out that it is quite natural for geographers to prefer the geographical criterion as being the most comprehensive and synthetic one.

La dénomination de « Carpates Orientales » est connue depuis relativement peu de temps. Elle apparaît pour la première fois dans le manuel de géographie, *La Roumanie et les pays habités par les Roumains*, édition 1902 (auteurs G. Murgoci et I. Popa Burea); mais avant d'être généralisée s'est écoulé plus d'un demi siècle. Durant ces années-là on parlait aussi des « Carpates Méridionales » et des « Carpates Nordiques ».

A partir de l'orientation générale des chaînes de montagnes, les spécialistes ont trouvé des solutions différentes quant aux divisions carpatiques. La solution la plus connue est celle proposée dans le manuel mentionné ci-dessus: *Les Carpates Nordiques*, entre la vallée de Pobrad et la vallée de Buzău; *les Carpates Méridionales* entre la vallée du Buzău et le Défilé du Danube (mais dans la troisième édition de son manuel,

G. Murgoci affirme à la page 45 : « les Carpates Méridionales se prolongent au-delà du Danube jusque dans la vallée du Timoc » — ce qui, aujourd'hui, est en général admis. Restaient isolées — d'après le critère orientation — les *Carpates de l'Ouest*, « *Munții Apuseni* », considérées comme n'appartenant pas aux Carpates.

Tout ce qu'on demandait, autrefois, à la géographie était : un nom, un chiffre, la localisation sur une carte. Mais vers 1900 déjà S. Mehedinti parlait d'une géographie vive qui analysait les relations entre les « enveloppes » de la Terre, et G. Murgoci introduisait dans son manuel des descriptions géographiques, des cartes hypsométriques. On pouvait apprécier, d'après le nouveau système de représentation cartographique, les variations, en surface, des hauteurs absolues, le degré de fragmentation et le style du relief ; ce qui permettait à apprécier le rôle joué par la montagne dans la vie et l'histoire des habitants. En même temps, les informations géographiques devenaient, dans le texte des manuels, sélectives et expliquées.

Toujours au commencement de notre siècle, Emm. de Martonne publiait ses *Recherches sur l'évolution morphologique des Alpes de Transylvanie* et justifiait le changement de nom (Alpes, à la place de Carpates) par la description de leurs caractères alpins ; car il commençait à appliquer, dans l'étude du relief, le *critère génétique*.

Les géographes roumains de la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle arrivèrent à une délimitation plus précise et plus justifiée des *Carpates Orientales* tant vers les *Carpates Méridionales* que vers les *Carpates de Nord-Ouest*, plus connues sous le nom de *Carpates Nordiques*. Pour ce qui est de la limite vers les Carpates Méridionales, ils se sont arrêtés à la vallée de la Dimbovița pour des motifs strictement géologiques : axe des plis et la direction axiale des nappes de charriage NNO—SSE avec une légère déviation vers le SO dans le secteur sud ; les roches du flysch dominantes (les mêmes conglomérats crétacés dans le Massif de Bucegi, les basses montagnes de Perșani, le Hăghimaș, le Ceahlău, au nord). Emm. de Martonne, G. Vâlsan, M. David furent aussi de cet avis et cette limite fut adoptée dans les manuels scolaires.

Quant à la limite des Carpates Orientales vers les Carpates de Nord-Ouest, les données géologiques n'ont pu offrir aucune aide (le flysch y est développé sans interruption jusqu'à Bratislava). De là les nombreuses solutions avancées. Il n'y a presque aucune vallée importante qui n'eût été proposée comme « frontière » entre ces deux grands secteurs carpatiques. L'effondrement du cristallin aux sources de la Tisa pouvait représenter — il est vrai — un argument sérieux, mais seulement au point de vue géologique ; car, si serrés et inévitables que soient les rapports entre la géologie et la géographie, ces deux disciplines scientifiques ne se confondent pas. Aussi la géographie a-t-elle son propre objet et son propre but. L'objet est *l'ensemble territorial* (le *géosystème*) dans son état actuel (expliqué sans doute par le passé géologique et projeté, autant que possible, dans l'avenir). Le but principal : *la description critique de la structure et des fonctions* de cet ensemble.

Appliquons ces principes aux Carpates Orientales.

Leur développement presque dans la direction du méridien, les variations des altitudes absolues, de la massivité, de la structure géolo-

gique représentent autant de traits spécifiques avec des répercussions catégoriques dans le climat, le réseau et le régime des eaux, la nature du terrain, la végétation et la faune, les conditions et les ressources de l'habitat, c'est-à-dire dans l'ensemble territorial. Pour nous informer sur cette réalité non dissociable nous ne pouvons pas nous borner à la structure géologique (y comprise la lithologie) — *critère primordial en géomorphologie génétique*; mais — en tant que géographes — nous sommes obligés à analyser cette réalité dans son ensemble non dissocié, comme dans n'importe quel système territorial avec une structure et des fonctions déterminables. (Nous avons considéré nécessaire de rappeler cette manière de voir la géographie actuelle, pour mieux comprendre et plus aisément admettre la différence entre le point de vue géologique et le point de vue géographique dans l'étude du relief terrestre et à savoir pourquoi les limites et les divisions géographiques — en l'espèce celles des Carpates Orientales — ne correspondent pas aux limites et divisions géologiques du même territoire).

Commençons par le contact entre les Carpates Orientales et les Carpates Méridionales. A quelle branche carpatique appartient le massif de Bucegi (constitué par le massif crétacé du Bucegi proprement dit et le massif cristallin de la Leaota). La structure géologique (synclinal suspendu à l'axe des plis des Carpates Orientales) et la lithologie (flysch crétacé dominant) ne laisse aucun doute sur sa « parenté » génétique avec les Carpates Orientales. Mais ces paramètres font abstraction de l'évolution postorogène de ce massif — essentielle pour son évolution géographique. En effet, on constate aisément que les mouvements tectoniques verticaux — plus accentués pendant le Pliocène et le Quaternaire — l'ont élevé jusqu'à 2 000—2 500 m altitude absolue, tandis que, au nord de ce massif, un effondrement dans l'espace montagneux créa la grande dépression de Braşov encadrée vers le N et l'E par des montagnes qui ne dépassent 1 000 m qu'en quelques points. Par conséquent, le même conglomérat crétacé — qui dans le Bucegi se trouve jusqu'au-delà de 2 500 m — dans les basses montagnes de Perşani arrive à peine à 1 000 m; au NE du Massif de Făgăraş — avec ses plus de 2 500 m d'altitude absolue dans les plus hauts sommets — le petit massif de Ţaga — appartenant à la chaîne des Perşani — dépasse 1 600 m dans deux sommets seulement; enfin, à l'est des vallées de la Prahova et Cerbu — à part deux sommets qui approchent 2 000 m — les monts se maintiennent en général sous 1 500 m.

Pour les géologues la hauteur absolue n'est pas d'une grande importance; mais, pour les géographes elle constitue un fait de premier ordre. Dans le cas qui nous intéresse ici, l'altitude absolue de 2 000—2 500 m du Massif de Bucegi a provoqué et provoque encore dans la région respective d'importantes modifications géographiques: un relief glaciaire (relicte), climat et végétation alpins, utilisation spécifique, pastorale et touristique du terrain. On constate ces caractères — considérablement atténués — aussi à l'est de la Prahova mais seulement dans les sommets qui approchent 2 000 m (Neamţu, 1922, Ciucaş, 1956) tandis que, entre la vallée de la Prahova et la vallée du Timiş, sur les 250 km de longueur des Carpates Méridionales, en commençant par les Bucegi et en finissant

par le Massif de Godeanu, les traits alpins du relief et du paysage constituent le caractère spécifique de la région.

Dans l'extrémité nord des Carpates Orientales, la disparition du cristallin dans la vallée supérieure de la Tisa justifie encore moins une limite vers les Carpates Nord-Ouest. En effet, les altitudes absolues dépassant 1 500—1 800 m, le climat humide et plus froid (précipitations annuelles, plus de 1 300 mm ;  $-4^{\circ}\text{C}$  en janvier et  $-2^{\circ}$  plus à l'ouest), la végétation alpine et sous-alpine, l'utilisation pastorale du terrain et l'exploitation forestière intense (dans un secteur qu'on nomme encore les Carpates Boisées), la population rare (si on excepte le « Pays du Maramureș ») sont des particularités qui ne dépassent pas, vers l'ouest, une ligne indiquée par un affluent de la Tisa (Rika) et un autre, du Dniestr (Swica) ; au-delà de cette ligne, vers le NO, le paysage change nettement : défrichement ancien presque total en progression vers l'ouest ; prairies dominantes ; cultures ; de nombreux cols d'altitude pas trop élevés et très fréquentés ; densité de l'habitat et de la population assez nombreuse ; bref, opposition presque totale entre des hautes montagnes encore boisées et des basses montagnes (en roumain « muncei » — mountchei) largement humanisées.

Tous ces traits contrastants — qui constituent des systèmes régionaux bien différenciés géographiquement, justifient la limite Rika-Swica entre les Carpates Orientales et les Carpates du Nord-Ouest. Elle fut proposée il y a plus de 40 ans par deux géographes : un Roumain (Vintilă Mihăilescu, en 1932) et un Polonais (J. Ckyszewski, en 1934). Enfin, M. Jukov (*Dislocations tectoniques transversales dans les Carpates Soviétiques* — Analele Româno-Sovietice, 1962) a démontré l'existence d'une flexure transversale dans la proximité de la ligne Rika-Swica ; ce qui expliquerait les différences d'altitude absolue avec toutes ces conséquences géographiques.

Entre les limites indiquées plus haut, les Carpates Orientales présentent des caractères et remplissent des fonctions qui leur confèrent une personnalité géographique assez différente si on les compare avec les traits et les fonctions des autres branches carpatiques de premier ordre : Les Carpates du Nord-Ouest ; les Carpates Méridionales ; les Carpates Occidentales Roumaines—Yougoslaves. Nous rappelons ces particularités quoiqu'elles soient assez connues :

— *altitude absolue* qui, dans quelques massifs, dépasse 2 000 m au nord (les monts de Maramureș, Rodna, Căliman) ou approche cette valeur au sud (monts de Ciucas et de Neamțu) ; tandis qu'entre les vallées du Bicaz et la Putna, les plus hauts sommets se situent entre 1 400 et 1 600 m ;

— *massivité accentuée* (100—130 km de largeur), mais apparente parce que des dépressions en série — bien et depuis longtemps peuplées — les séparent en trois chaînes longitudinales ;

— *grande complexité géologique* structurale (cônes et necks volcaniques, plis et nappes de charriage) et lithologique (laves et pyroclastites ; schistes cristallins ; marnes, grès, conglomérats, calcaires durs ; argiles, sables, cailloutis, etc.) ;

— *déformation et fragmentation tectoniques ou dérivées du modelage sous-aérien* qui diversifient — au point de vue régional — le « rôle de



barrière et l'étagement bioclimatique de cette chaîne de montagnes » orientées presque au sens du méridien sur plus de 500 km.

L'expérience plurimillénaire a indiquée aux habitants deux directions d'aborder cette barrière et espace de discontinuité géographique relative : une, longitudinale ; l'autre, transversale.

La direction longitudinale suit sur une série de vallées longitudinales, de cimes allongées (les « *obcine* ») séparées par des dépressions effilées (*Cîmpulunguri* — longchamps) ; mais, surtout, de grandes dépressions tectoniques ou de barrage volcanique, intercalées dans la montagne (*Cîmpulung*, *Giurgeu*, *Ciuc*, *Brasov*) ou subcarpatiques.

Cette série de dépressions intracarpatiques et subcarpatiques individualisent trois grandes chaînes de hauteurs, secondaires :

— la chaîne interne (entre Hust sur la Tisa au nord et la vallée Birsa Groșetului, au sud), association de formations volcaniques (cônes, plate-formes de pyroclastites, petits massifs ou necks qui dépassent 1 700—2 000 m dans quelques sommets) avec des basses montagnes (« *muncei* ») modelées dans les marnes et les grès du flysch interne, ne dépassant que rarement 1 200—1 400, et seulement au sud, dans le massif cristallin Țaga, 1 600 m ;

— la chaîne centrale, la plus haute, surtout au nord et au sud ; la plus massive et la plus complexe tant au point de vue géologique (cristallin, flysch) que géographique ;

— la chaîne externe — à juste titre nommée *Subcarpates* — en général, sous 600 m d'altitude absolue, ayant une structure et des fonctions géographiques collinaires (et, pour ce motif, considérées par les géographes, espace collinaire).

**Les divisions transversales.** Il est facile à comprendre l'importance des secteurs transversaux d'altitude absolue plus basse (où la discontinuité géographique est plus atténuée et, par conséquent, la barrière montagneuse plus aisément à traverser). Dans le cas des Carpates Orientales on constate l'existence — à côté des nombreux cols d'altitude — des deux grands couloirs transversaux : vers le nord, le Couloir *Bîrgae—Cîmpulung* ; vers le sud, *Brasov—Oituz*.

Le Couloir *Bîrgae—Cîmpulung* commence, vers la Transylvanie, par un secteur large d'au moins 30 km, où les formations volcaniques sont réduites à quelques petits massifs (le plus haut, Heniu, 1 612 m) ou necks qui percent le flysch des basses montagnes (*muncei*) *Bîrgae* (moins de 1 300 m d'altitude absolue dans la plus grande partie de ces hauts sommets, largement humanisés et aux cols d'altitude faciles à utiliser — *Tihuța* 1 205 m, *Ilva* 859 m). Prolongé par la Dépression des Dorne — bien peuplée depuis des siècles — ce couloir débouche, en utilisant l'inflexion axiale de *Mestecăniș*, dans la vallée de la Moldova, à *Cîmpulung* et de là, au nord de la Moldavie. Par ce couloir passaient les anciennes routes de grand trafic qui liaient la cité médiévale commerciale de *Bistrița* (NE de la Transylvanie) avec l'ancienne capitale de la Moldavie, *Suceava*.

Le couloir *Bîrgae—Cîmpulung* représente une véritable brèche dans le mur qui barrait la cité naturelle de la Transylvanie vers l'est. Il a dû être surveillé, pendant le moyen âge et même plus tard, par des organisations militaires (« *grăniceri* », roumains et saxons). Il doit être considéré donc comme une région de discontinuité géographique relative,

contrastant, par son altitude absolue modeste et par son paysage humanisé, avec les hauts massifs du nord (*Rodna*) et du sud (*Căliman*) encore bien boisés et finissant par un relief et une végétation alpine et sous-alpine.

*Le Couloir Braşov—Oituz* commence, lui aussi, par la réduction des formations volcaniques à quelques étroites couvertures du pyroclas-

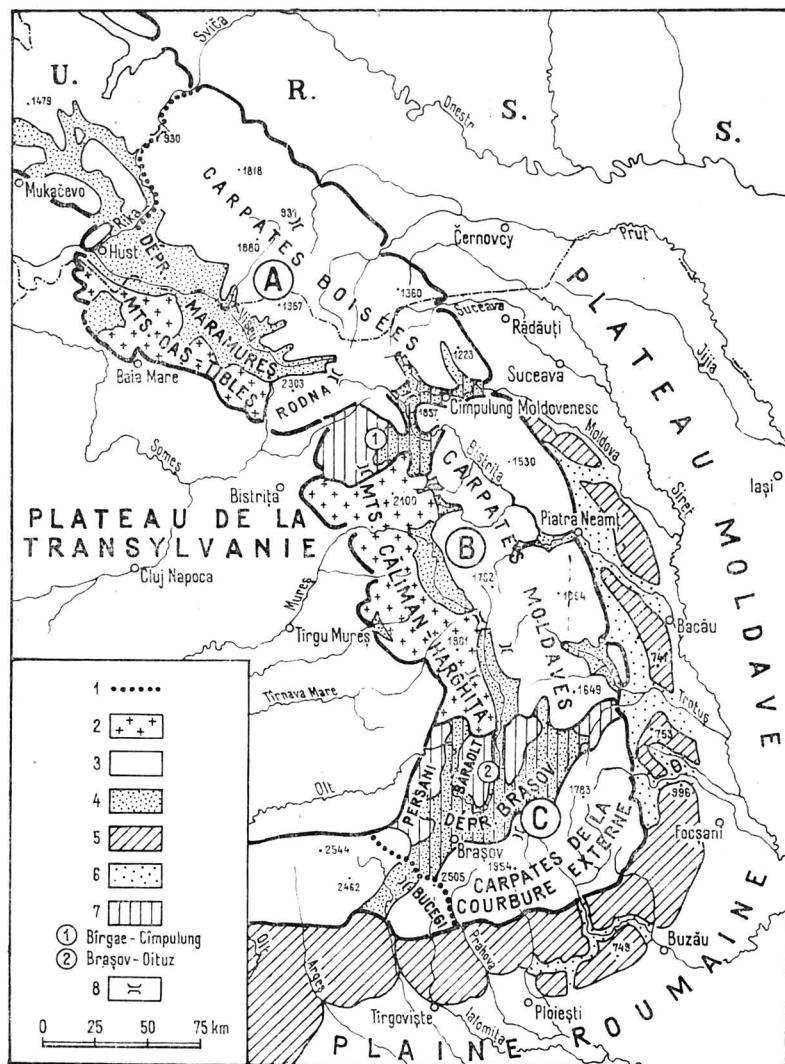


Fig. 1. — L'espace carpatique oriental.

1, Limites des Carpates Orientales vers les Carpates du Nord et les Carpates Méridionales. *Divisions longitudinales*: 2, les Carpates Orientales Internes (Transylvaines), dominantes volcaniques; 3, les Carpates Orientales Externes, flysch dominant; 4, dépressions intracarpatiques; 5, les Subcarpates (espace collinaire appartenant à l'orogène carpatique); 6, dépressions subcarpates. *Divisions transversales*: 7, couloirs tectoniques transversaux; 8, cols. A, Les Carpates Orientales du Nord (Beskido—Maramures); B, les Carpates Orientales du Centre (Moldo-Transylvaines); C, les Carpates Orientales du Sud (les Carpates de la Courbure).

tites andésitiques ou basaltiques et à quelques necks ; il continue avec un complexe de flysch, schistes cristallins et formations miocènes. L'altitude absolue générale tombe sous 1 000 m (*Perșani, Baraolt, Bodoc*) et, dans la grande dépression plane de Brașov, à moins de 600 m. A cause de ces accidents tectoniques, la chaîne carpatique centrale y est réduite à moins de 30 km et le col d'Oituz se trouve à 865 m au point le plus bas de l'inflexion axiale déjà mentionnée. Ce couloir transversal fut créé donc dans un secteur tectoniquement plus ruiné et plus accessible que le couloir Birgae—Cîmpulung.

La complexité tectonique, géologique et de paysage ne laisse aucun doute sur l'existence, dans cet endroit aussi, d'une aire de discontinuité géographique relative plus accentuée, qui contraste avec les montagnes qui dépassent 1 600 m au nord d'Oituz, 1 700—1 900 dans les Carpates de la Courbure externe et plus de 2 000—2 500 m dans les massifs de Bucegi et Făgăraș.

Les deux grands couloirs transversaux nous obligent à reconnaître dans les Carpates Orientales trois groupes principaux de montagnes :

1) Au nord du Couloir Birgae—Cîmpulung, *les Carpates Beskido—Maramureșeni* dans lesquelles, une grande dépression bien peuplée (*Țara Maramureșului — Le Pays de Maramureș*) est encadrée entre de basses montagnes (muncei) partiellement volcaniques vers le SO, par de hautes montagnes (boisées et terminées par des prairies alpines ou végétation sous-alpine), dans la zone médiane (*les Carpates Boisées* — expression à peu près oubliée mais qui pourrait être remise en circulation). Vers l'extérieur, le groupe du nord passe dans des basses montagnes aux cimes et dépressions allongées (« obcine » et « cîmpulunguri »), connues sous le nom de *Obcinele Bucovinei*.

2) Entre les couloirs transversaux de Birgae—Cîmpulung et de Brașov—Oituz, *les Carpates Transylvano-Moldaves*, les plus complexes au point de vue géologique et géographique : série ininterrompue d'anciens volcans (cratères et plateaux de pyroclastites) ; dépressions tectoniques ou de barrage volcanique, intercalées ; la chaîne médiane de 1 600—1 900 m d'altitude absolue (*Monts de la Moldavie*) ; et — comme espace complémentaire — les dépressions subcarpatiques ; les Subcarpates de la Moldavie (à fonction collinaire). Malgré leur complexité et massivité (développés sur plus de 100 km de largeur), ces monts étaient assez « vulnérables » à cause de leurs nombreux cols d'altitude pas très difficiles à traverser. D'où la nécessité — dans le passé historique — d'une organisation militaire, sur un front plus large qu'au nord, dans les dépressions (Giurgeu—Ciuc), et dans l'avant-pays d'Odorhei (secui-seklers).

3) Entre le Couloir Brașov—Oituz et la vallée de la Prahova, *les Carpates (Orientales) de la Courbure*, appartenant — vers l'intérieur — aux basses montagnes (« muncei ») *Perșani, Baraolt, Bodoc* (*les Carpates de la Courbure Interne*) et à la dépression plane de Brașov ; vers l'extérieur, aux monts relativement hauts (entre 1 600 et 1 956 m). Percées par de nombreux cols d'altitude, ces *Carpates (Orientales) de la Courbure Externe* sont encore massivement boisées, disposent de fréquents pâturages sur les sommets qui dépassent 1 700 m, de prairies dans les clairières et aussi

de centres habités dans les petites dépressions intérieures (par exemple la dépression d'érosion différentielle « Întorsura Buzăului » avec des traces de vie paléolithique) ou dans les élargissements des vallées transversales. Les dépressions tectoniques au nord et au sud de ces monts — habitées depuis les temps préhistoriques — facilitaient et même imposaient l'utilisation de l'espace montagneux respectif et l'aménagement des grandes routes transversales qui, vers l'extérieur (c'est-à-dire dans les collines subcarpatiques et vers la Plaine) se dispersaient, et vers le nord se concentraient dans la cité commerciale et d'artisans, Braşov. De cette manière, le Couloir Braşov—Oituz (avec les « vraies » montagnes de la Courbure externe) forment — dans leur ensemble — un système géographique, territorialement bien individualisé et non dissociable.

Reconnaître, dans les Carpates Orientales — à côté des divisions longitudinales (*Carpates Orientales Internes, Centrales et Externes* ou *Subcarpates*) — trois unités (les Carpates Beskido-Maramureşeni; Moldo-Transylvaines; Courbure), séparées par deux couloirs transversaux (*Bîrgae—Cîmpulung* et *Braşov—Oituz*) depuis longtemps peuplés, est la conséquence logique de l'application du critère géographique à la subdivision des espaces montagneux et de l'évolution des points de vue adoptés par les géographes dans leurs études taxonomiques.

En effet, pendant les 75 dernières années — depuis quand on peut parler d'une pensée géographique moderne en Roumanie — les critères de l'individualisation et des limites des unités du relief terrestre ont passé par trois étapes principales : *orientation générale des chaînes*; *le critère génétique*; *le critère géographique*. Chacun de ces critères conserve son importance mais on doit reconnaître que le critère géographique est le plus synthétique. Rien de plus normal donc que la préférence accordée aujourd'hui par les géographes au critère géographique (sans sous-estimer les autres critères, mais en les hiérarchisant conformément à l'esprit de leur propre discipline scientifique) <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Le Professeur Victor Tufescu, dans un article (*Nature*, 2, 1946), largement développé dans sa récente synthèse, *România* (1974), considère — sur des bases géologiques et spatiales — le secteur externe des Carpates de la Courbure avec le Massif de Bucegi et la Dépression de Braşov comme une branche carpatique du même ordre d'importance que les Carpates Méridionales, les Carpates Orientales (qui, dans ce cas, commencent au nord de la vallée d'Oituz), les Monts du Binat, les Monts Apusenii. Gr. Posea adopte le même point de vue. J'en ai à faire une seule remarque; ni pour les géologues, ni pour les géographes il n'est recommandable de renoncer aux trois grandes divisions, devenues classiques, des Carpates Sud-Est (Orientales, Méridionales et Occidentales Roumano-Yougoslaves). Nous rappelons un seul motif d'ordre tectonique essentiel avec des répercussions sur la structure et les fonctions des régions respectives: chacune de ces trois branches carpatiques principales correspond — par leurs caractères d'ensemble spécifiques — à une grande dépression tectonique d'avant ou d'arrière pays. Les Carpates Orientales, à l'*Avant fosse* qu'on pourrait nommer *Moldo-Valaques* (maximum de profondeur à l'ouest de Focşani); les Carpates Méridionales, à la *Dépression Gétique* (limitée au sud par le « seuil Olténien »); les Carpates Occidentales Roumano-Yougoslaves, à la grande *Dépression Pannonienne*.

Dans le cadre de ces trois divisions *primordiales* de l'espace carpatique sud-est, on peut admettre tant d'unités taxonomiques d'ordre secondaire, tertiaire, etc., qu'on veut et qu'on peut *géographiquement* justifier.

## BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- MARTONNE EMM. DE (1907), *Recherches sur l'évolution des Alpes de la Transylvanie*, Paris.  
 — (1930), *L'Europe Centrale, II. La Roumanie*, Paris.
- MEHEDINȚI S., G. VÂLSAN (1905), *România*. Manuel pour le cours supérieur de lycée.
- MIHĂILESCU VINTILĂ (1932), *Diviziunile Carpaților Răsăriteni*, Bul. S.R.G., **LI**.  
 — (1936), *România, geografie fizică*, București.  
 — (1941), *Considerații teoretice asupra criteriilor de subdivizare a spațiilor muntoase*, Rev. geogr. română, **IV**, 1.  
 — (1963), *Carpații de SE*, Ed. științifică, București.  
 — (1966), *Sur la nécessité d'adopter dans l'étude géomorphologique des Carpates les mêmes grandes divisions*, Studia geomorphologica Carpatho-Balcanica, **II**, Kraków.  
 — (1973), *Les grandes divisions du relief des Carpates du SE*, Studia geomorph. Carpatho-Balcanica, **VII**, Kraków.
- MURGOCI G., I. POPA BURCĂ (1902), *România și țările locuite de români*. Manuel de géographie pour la IV<sup>ème</sup> classe de lycée, București.
- POPP N. (1975), *Carpates et Subcarpates. Problèmes de leurs limites*. Studia Geomorph. Carpatho-Balcanica, **IX**, Kraków.
- POSEA GR., POPESCU N., IELENICZ M., *Relieful României*, Ed. științifică, București.
- ROȘU AL., (1973) *Geografia fizică a României*, Ed. didactică și pedagogică, București.
- TUFESCU VICTOR (1974), *România*, Ed. științifică, București.
- \* \* \* (1960), *Monografia Geografică R.P.R., I, Chap. Geomorfologia*, București.
- \* \* \* (1977), Academia R.S. România. Inst. de geografie, Atlas, R.S. România *Harta geomorfologică*, Planché **III**, 1.

Reçu le 10 novembre 1977

Institut de géographie  
București



# RESEARCH, RESULTS AND PRESENT PROBLEMS OF THE TEACHING OF GEOGRAPHY IN ROMANIAN SCHOOLS

OCTAVIAN MÎNDRUȚ

**Recherches, résultats et problèmes actuels de l'enseignement de la géographie dans l'école roumaine** Deux éléments ont une importance majeure dans la structuration du contenu de la géographie scolaire : le développement intellectuel des élèves et la structure logique de la science. Nous considérons que l'exigence fondamentale dans la structuration du contenu doit refléter l'évolution de l'étude chez les élèves, ainsi : l'étude doit avoir, dans la première partie de la scolarité, une prépondérance psychologique (conformément aux structures intellectuelles de l'élève), et dans la deuxième partie prépondérance logique (isomorphe à science). Celle-ci entraîne la réalisation d'un système par étapes et cumulatif du contenu. Les recherches faites jusqu'à présent sur la base des programmes expérimentaux et des modèles d'organisation du processus d'enseignement (objectifs, méthodes, matériaux didactiques diversifiés, évaluation) créent la prémisse d'une structuration scientifique de la géographie scolaire par rapport à tous les facteurs du processus instructif-éducatif.

The teaching of geography in school — with its multitude of problems and aspects — tends to acquire an interdisciplinary character drawing on both geography and the sciences of education, but preserving a high degree of independence and developing into a better individualized field.

The main task of "geography teaching" is to improve the ratio between the teaching value of geography as science — as field of reality and subject of education and the education of children through geography, with the view of increasing its contribution to the formation of their personality. Fulfillment of these tasks requires improving geography teaching through : the development of its content, optimum organization of the teaching process, evaluation of results and diversification of geographical intuition.

In the present study we present the entire set of research, results and problems required for the improvement of geography teaching. We shall approach several aspects regarding the diagnostic, teoretical and experimental research conducted so far as well as solutions and the future problems ensuing from this research.

## PROGNOSTIC RESEARCH

*Research on the content of geography teaching in school* was aimed at giving a complete picture on the present content of this discipline, on the basis of some criteria which should emphasize the fields requiring improvement and optimum development of knowledge. The work method consisted in a detailed analysis of the syllabuses and textbooks, the data

being related to a set of basic criteria. Here are the most important results :

a) Distribution of geography concepts by grades indicates great discrepancies throughout schooling. Thus, only one grade (5th grade — “General Physical Geography”) concentrates 35% of the whole number of concepts in the 3rd—12th grades, whereas in other grades (6th—7th) their number is reduced (8% and 3%); until the age of 11 (the end of the 5th grade) the pupils learn some 65% of the total number of geographical concepts taught in school, in our opinion, burdening the pupil at this age.

b) Great differences in the presentation of the contents from one textbook to another (names, data, concepts, phenomena, conventions, definitions, applications). A positive feature is the numerous map representations in some textbooks (6th, 7th grades) and a negative one is the abundance of geographical names at some grades and in some lessons.

c) Comparing the number of geographical concepts taught in school (some 700) to the main concepts used by the science of geography, (more than 1400) one finds that there are still many possibilities to enrich the teaching of this discipline from the conceptual viewpoint.

d) Accessibility of knowledge — tested on a large number of school-children — proves to be an important problem at the level of the 4th—5th grades; in the 5th grade there are at least 30 concepts difficult to understand (tides, spinning movement etc.) due to their complexity and the pupils’ age (10-year-olds start to think in terms of cause and effect).

e) The lack of a real correspondence between science (geography) and the subject-matter. Most of the geographical knowledge acquired in school refers to “geographical information” on a restricted part of geography, whereas in other disciplines the proportion is reversed (mathematics, physics, chemistry).

*Research on the process of education.* The way of organizing the process of education was analysed and observed under various conditions. From the investigation of all sides of the teaching process there results that there are 10—12 major causes which prevent optimum organization of teaching.

Thus, the great differences found in the organization of the teaching process depend on the *teaching staff* (due primarily to differences in the teacher’s training). Other differences are due to *materials* (but these are not always essential), *number of pupils* in class, classroom environment (best suited is the geography room), the level of the pupils’ general training, etc. A negative feature of class organization is the *descriptive* and *static* way of teaching, the abundance of names and dates, the abstract and general presentation of the problems; at the same time, the direct contact with reality is little used in the teaching of this subject. Some of the difficulties in the organization of the process of education are also linked to the present structure of this school discipline which does not favour active teaching.

*Appraisal of learning results.* This research had in view the pupils’ achievements and the mode of knowledge acquisition through the syllabus. Pupils’ knowledge was appraised, on various samples, by tests previously validated. “Summational” tests for the 5th, 6th, 7th grades and



"exploratory" tests (for all grades) as well as "achievement" tests (grades 5th—7th) were used. Here are the main groups of problems studied as well as some significant results.

a) The training level *at the end of the school year* was appraised by final tests (grades 5th, 6th, 7th). The tests were constructed on the basis of the selection of the most important objectives of education (and the respective items) including multiple-choice items some being provided with a map. These tests were applied to a sample population of about 500 pupils from 18 forms (2 from București, and 2 from each county selected, one from the rural and one from the urban area). Here are some of the conclusions reached: only 48% of the content of this discipline is acquired and 61% by grades 5th and 6th, respectively, differences from one school to another being great (between 12% and 92%); a number of items are largely inaccessible, as revealed by the high frequency of mistakes; identification and reproduction of the information acquired represents the basic form of learning geography especially in the 6th—7th grades; as regards the understanding and application of knowledge, results are even weaker; appraisal of final tests affords a more objective image of the level of knowledge acquisition by the pupils.

b) The study of some sequential aspects of acquiring knowledge *at a certain moment* was carried out on small samples of pupils with the help of some "exploratory" tests.

c) An interesting aspect had in view the way in which pupils had made sensible *progress* along a school year; the main finding is that with the learning of this subject, the level of the pupils' training and intellectual performance visibly improved.

The results of appraising the acquisition of geographical knowledge are an index of the structure of the content and organization of the process of education. The findings clearly reveal the fields in which measures to improve the teaching of geography should be taken.

### THEORETICAL RESEARCH

This set of investigation envisaged the establishment of a system of landmarks of structuring and spacing out the content of geography as well as a taxonomy of the educational goals of the teaching of geography. Adequate solutions would largely contribute to improving the teaching of this discipline in school.

*Stating educational objectives.* Elaborating a taxonomy of geography teaching objectives acquires an increased importance given that these objectives tend to become the reference points of organizing the teaching process and the development of the curriculum. A "deductive" taxonomy would be probably different from an "inductive" one, built "empirically" from the present curriculum. The large number of objectives (over 500 in the 3rd—12th grades), and their hierarchization in a long taxonomy renders this task difficult<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Octavian Mîndruț, *Obiectivele instructiv-educative în predarea geografiei* (Educational objectives in the teaching of geography), *Revista de pedagogie*, 9, 1977.

*Spacing out the teaching of geography.* An important problem is the optimum grading of the content of this discipline by study-year, units i.e., optimum succession of the curriculum.

*Reference criteria:* specification of the general goals of teaching geography in school in terms of grades, units, lessons; a precise analysis of the content of the teaching process and the evaluation of results; distinguishing the stages of the pupils' intellectual development (by age, stages, intellectual operations, etc.); specification of the essential features of geography as science in the present dynamics of sciences.

These criteria require each a model of distribution, which correlated yield a series of possible variants. For structuring the content, a principle with great validity should be followed: in the first stage of schooling the content should have a "psychological" structure (i.e., corresponding to the pupils' intellectual operations), and in the second stage a "logical" structure (i.e., according to geography as science)<sup>2</sup>.

Spacing out the content according to the general model requires three stages in the teaching of geography: orientation (age 8–10), extension (age 11–14) and development (after the age of 14), each of them with specific goals and contents, in terms of age, grades, chapters, topics. The most complex problems are raised by the two extremities of schooling (grades 3–5 and the secondary school). Particularly in highschool, acquisition of some unitary contents is important in the 9th and 10th grades as is their differentiation according to the types of secondary school (the 11th and the 12th grades). Recent decisions regarding the teaching of geography in highschool put into practice one of the imagined variants.

#### EXPERIMENTAL RESEARCH

The solutions suggested, resulting also from empirical observation, are valid only if attested by experimental research. Because of the large number of problems and variables to which sometimes a long period of experimentation is added it is almost impossible to speak of complete global, comprehensive and final research. That is why the experimental investigations had in view only those "key-problems" in improving the content and process of education.

*Research in the content.* Investigations were conducted in the 4th, and the 5th highschool grades, where the present contents of this study, require greatest change. Without describing the investigation technique, we shall deal with some of the problems and aspects approached.

a) In the 4th grade two improved content variants were experimented for 2 years. The principal aim was to provide a unitary, coherent and graded image of the main phenomena that take place at county, country, continental, planetary and cosmic level, easily understandable by the pupils. The new structure allows for the perception of reality, in a given form, under a unitary and global aspect.

b) In the 5th grade the experimental content was actually a variant of the present one, but much simplified: thus, some information, diffi-

<sup>2</sup> O. Mîndruț, *Logique et psychologique dans la structuration de la géographie scolaire*. Rev. Roum. de Géol., Géophys. et Géogr., Géographie, 20, 1976.

cult to grasp, was eliminated (to be included in the next grade), and emphasis was placed on the essential problems of physical geography, obviously seduced at the level of the pupilsage.

c) In secondary schools we experimented two variants of the improved content of Romania's geography with emphasis on the presentation of the regions. Modification of the highschool curriculum prevented, for the time being, inclusion of "General and regional geography of Romania". In one school year we experimented a course in "General geography" (natural background, resources, population, economy) with a view to achieving a synthesis of knowledge and a global, general image of the main geographical aspects of the Earth; this course, held once weekly, lies the foundation of the discipline "Fundamental geographical aspects of the Earth".

Although these investigations were not fully applied to the curricula (due to the number of classes) they are a groundwork for the elaboration of the new contents of this discipline as taught in highschool.

*Research on the process of teaching.* Due to a large number of factors which influence the organization of the process of teaching, the most important problems of improving the pupils' training were studied. We shall present several aspects which should be taken into account in the organization of the process of education:

a) Education gains if the entire process of teaching is structured on heuristic bases;

b) An obvious increase in learning performances is recorded by the permanent use of independent activity cards in class;

c) An element of the thorough acquisition of knowledge is the use of specially diversified maps;

d) The adequate use of teaching resources (methods, aids) facilitates pupils' learning;

e) A principal element is organization of the teaching process starting from educational goals. The models of teaching include: objectives, minimum content, teaching resources, system of questions, pupils' activity, ways of checking and reinforcing knowledge.

## SOLUTIONS

As regards the *curriculum* we suggest: optimum spacing out of information, content improvements at some grades, shifting difficult concepts from the 5th to senior grades, switching from the "geography of information" to science; spacing the content over a longer time interval, the achievement of some wider interdisciplinary connections, switching from data and names to processes and phenomena, avoiding the burdening of the content with superfluous information, extension of pupils' education through the teaching of geography in highschool<sup>3</sup>, ways and means of doing it a.s.o.

<sup>3</sup> We would mention, that starting with 1977-1978, some new subjects have been introduced in certain types of highschool: "Fundamentals of Romania's Geography", "The Geography of the Environment", "Physical Geography" and the "Fundamentals of the Geography of the Earth" shall be taught beginning with 1978-1979.

With regard to the *teaching process*, the following aspects should be observed: optimum organization, establishment of a laboratory for environmental investigations, extension of practical applications in school, the use of independent activity cards, formation of some elementary research skills, investigation of the local and neighbouring environment, emphasis on the methodological side of learning (by practicing cartography), the operational character of knowledge, improving teacher's training, etc.

#### RESEARCH PROBLEMS

The above-mentioned problems are not fully and satisfactorily solved. Beside some problems which should be resumed and developed, other new ones crop up which require study and resolution. Thus it would be highly interesting to evaluate results on larger samples; work out and experiment some content variants, the hierarchy of the factors which influence the organization of the teaching process, investigate other ways of organizing the class, analyse the number of names in textbooks, build some interdisciplinary models, analyse concepts genesis by level, and the system of the pupils' intellectual work, study the specific contribution of geography to the pupils' intellectual education, formation of practical skills, the influence of teaching geography on the formation of the pupils' personality, geography and the continuous education, geography and the pupils' education with a view to protecting the environment a.s.o.

Received November 25, 1977

*Institute of Pedagogical and  
Psychological Research  
București*

# CONTRIBUTION À LA CONNAISSANCE GÉOGRAPHIQUE DU VIGNOLE DE COTNARI\*

I. GUGIUMAN

**Contribution to the knowledge of the Cotnari vineyard.** The author demonstrates that high quality wines are obtained in the Cotnari vineyard area owing to: *the lithological features of the area which is carved by a Lower and Middle Sarmatian sequence of marl, sandy clay, sand and thin layers of limestone, covered in some places by quaternary loessoid deposits; the geomorphic aspect of the area, dominated by a relief of cuesta-slopes; the climatic peculiarities, characterized by the frequent occurrence of the foehn circulation, which induces a marked insolation and moderate air temperatures; the presence in the proximity, to the east, of a great magnetic anomaly, associated with a certain radio-activity of the rocks, soils and underground waters.*

Les qualités des vins de Cotnari (*Grasa, Feteasca, Frîncușa, Tămîioasa*) sont bien connues depuis longtemps; mais les conditions naturelles qui — dans la région — favorisent le développement de ces variétés de vin, sont moins connues et d'une manière incomplète.

En réponse à la sollicitation de la Direction de l'Entreprise agricole d'Etat de Cotnari, nous avons tâché de définir les particularités du cadre physico-géographique, tant dans l'aire de l'ancien vignoble de Cotnari, que dans l'entière zone où récemment a été entreprise l'extension des cultures viticoles spécifiques à ce vignoble.

Pour compléter les recherches géographiques, nous avons fait appel à une série de données de géologie locale, de pédologie et même à quelques déterminations géophysiques concernant l'existence, dans le voisinage, d'une accentuée anomalie magnétique.

Nous sommes préoccupé de préciser le spécifique de chaque élément du cadre physique, l'interdépendance de ces éléments, leur contribution en particulier et en ensemble à la création des conditions de développement optimal des variétés de vigne propres à ce vignoble.

Il y a le cas de citer une phrase qu'on trouve dans la « Préface » du grand écrivain roumain M. Sadoveanu à une petite étude sur le vignoble de Cotnari. « ...une certaine combinaison du terroir (c'est-à-dire des constitutions lithologiques et pédologiques des terrains), une certaine balance de la chaleur, de l'humidité et de la sécheresse de l'air, un certain abri contre les vents (un certain degré d'insolation), certaines variétés de vigne... ».

Pour nous ces quelques mots furent révélateurs.

★

\* Communication présentée à l'Institut de géographie de București en séance de travail du Laboratoire de l'environnement, le 4 mars 1977.

1. Le vignoble de Cotnari se déploie à la limite d'entre les deux unités *physico-géographiques et géomorphologiques* bien différentes du plateau Moldave : le haut plateau de Suceava (le secteur SE de celui-ci, nommé Dealu Mare—Hîrlău, altitude absolue 587 m), à climat continental tempéré, humide et frais, et la plaine collinaire Moldave, à relief plus bas (un peu au-dessus de 200 m) et climat continental tempéré de nuance excessive.

2. Cette *région de contact géographique* s'étend entre 47°,19 N (la localité Băiceni) et 47°,34 N (la localité Rădeni) — c'est-à-dire vers la limite nord de l'aire de l'extension des vignobles producteurs des vins supérieurs de la partie centrale et de sud-est de l'Europe. A cette zone de latitude l'angle formé par les rayons solaires et les surfaces horizontales du relief au cours de l'année a des valeurs variant entre 19° (au solstice d'hiver) et  $\pm 66^\circ$  (au solstice d'été).

3. Les *dépôts géologiques* de cette partie du plateau Moldave sont constitués par des marnes, argiles, sables et quelques minces horizons de calcaires et grès calcaires fossilifères, situés à différents niveaux. Toutes les couches sont légèrement inclinées (7–10 m/km) vers le S–SE. Leur âge est Sarmatien inférieur jusqu'à l'altitude absolue de 150–160 m, et Sarmatien moyen jusqu'aux hauteurs maximales des collines de l'Ouest, dont le plus haut point atteint 587 m alt. abs. Presque partout, mais surtout dans la structure des terrasses fluviales, existent d'importants dépôts de lehms lessoïdes, tandis que dans les lits majeurs des vallées abondent les alluvions anciennes et récentes.

4. Considéré en détail, le *relief* est constitué par la haute cuesta (côte) de la périphérie E de Dealu Mare et le couloir dépressionnaire de la périphérie ouest de la Plaine Moldave (fig. 1). L'altitude de ce couloir dépressionnaire — véritable dépression de contact — descend, dans quelques secteurs, au-dessous de 100 m.

Le front de la haute cuesta a été très intensément fragmenté par l'activité d'érosion des affluents droits du Bahlui — en aval de la ville de Hîrlău —, de même que par les affluents droits du Miletin, tributaire de la Jijia (dans le secteur situé au nord de Hîrlău). Toutes ces artères hydrographiques, bien que petites — mais ayant un caractère torrentiel —, ont créé, sur la surface du front de haute cuesta, une série de petits bassins morpho-hydrographiques bien abrités des côtés ouest, sud-ouest et nord contre les vents dominants de la région, surtout les petits bassins créés par les ruisseaux de Buhalnița et Cîrjoaia dans leurs cours moyens. Caractère d'abri et bon ensoleillement présentent aussi certains bassins hydrographiques sculptés par quelques courts affluents du Bahlui (ruisseaux Ceplenîța et Hodora).

L'ancien vignoble de Cotnari s'est développé en particulier dans le bassin morpho-hydrographique du tronçon moyen de la vallée de Cîrjoaia, très bien abrité contre les vents et ayant un degré augmenté d'insolation. Les mêmes conditions sont présentes aussi dans les petits bassins de Ceplenîța et Hodora.

5. L'*hydrogéologie* de la zone du vignoble de Cotnari est caractérisée par la présence — aux différentes altitudes — de trois nappes aquifères situées à la base des horizons de calcaires et grès calcaires, bien visible sur le front de la haute cuesta. Le débit des nappes est modéré, mais permanent.

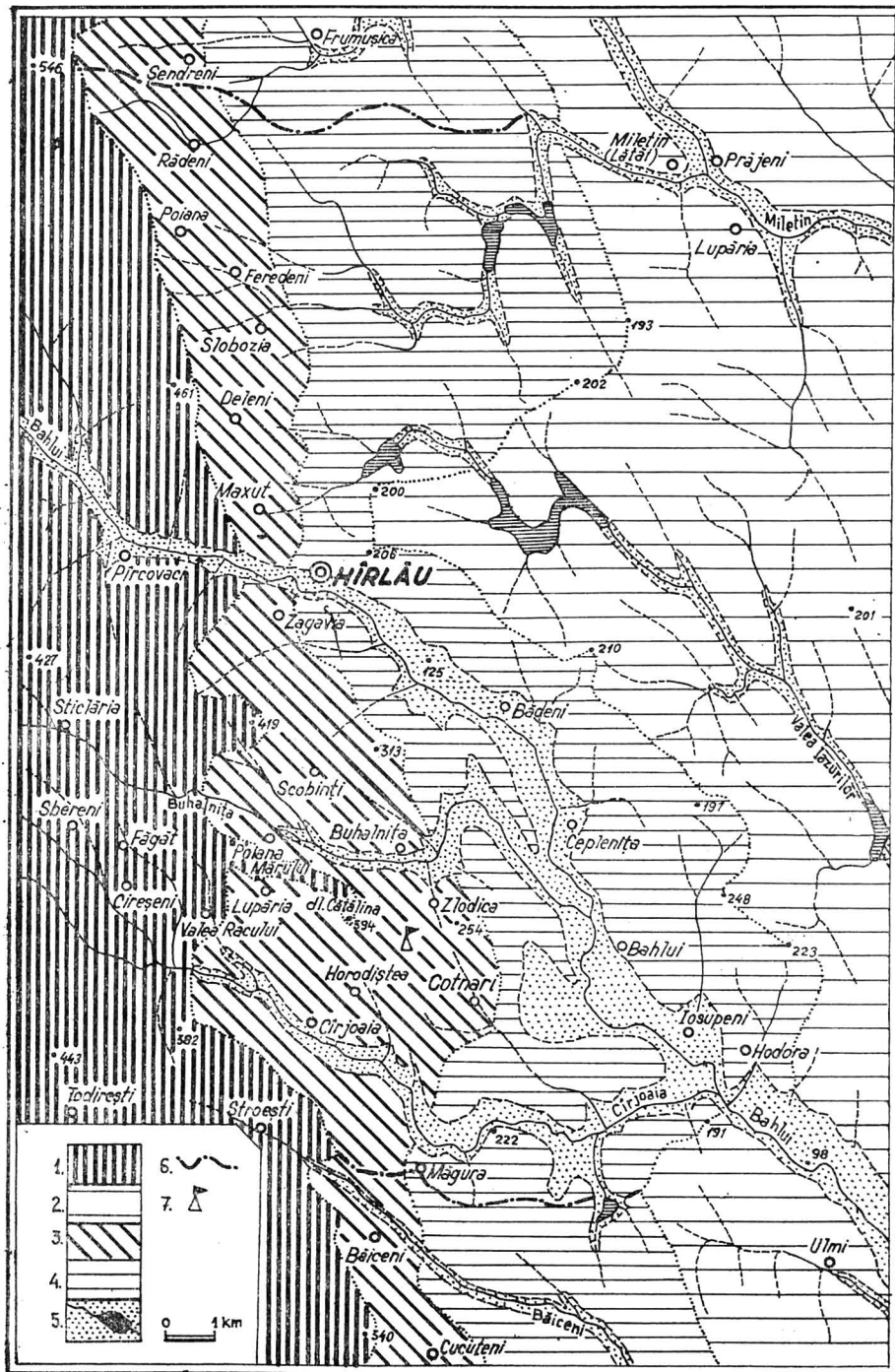


Fig. 1. — Les unités géomorphologiques de la zone du vignoble de Cotnari.

1, Haut plateau; 2, plaine collinaire; 3, haute cuesta; 4, couloir dépressionnaire ou dépression de contact; 5, lit majeur; 6, limite méridionale et septentrionale de la zone actuelle du vignoble de Cotnari; 7, la station météorologique de Cotnari.

Toujours modéré est aussi le débit des couches aquifères de la base du lit majeur du Bahlui, de même que celui des nappes de la base des terrasses fluviales de 20, 60 et 80 m d'alt. relative.

Bien que dense, le réseau hydrographique de la région — y compris le Bahlui — a un débit réduit et très varié au cours de l'année : un débit élevé produisant des inondations au printemps à la fonte des neiges, ou dans les périodes pluvieuses, et des débits extrêmement pauvres en hiver et dans les périodes de sécheresse en été.

La présence des couches aquifères dans la haute cuesta et l'intense activité d'érosion des artères hydrographiques à caractère torrentiel, à côté de l'activité de ruissellement des eaux résultées de la fonte des neiges et des pluies à caractère d'averses, entretiennent en permanence le déploiement des processus géomorphologiques de versant qui créent non seulement des ravins, des accumulations des matériaux déluviaux et des cônes de déjection de diverses grandeurs, mais provoquent aussi — par gravitation — des glissements des couches ou du roulement sur les versants des blocs de proportions considérables, détachés des affleurements des horizons de calcaires ou grès calcaires. Tous ces processus contribuent à l'enrichissement du sol de nouveaux éléments soumis graduellement à la désagrégation.

6. Le climat de la zone du vignoble de Cotnari présente des caractères très intéressants. Une de ces caractéristiques est constituée par la grande fréquence de processus de fœhn, due à la grande fréquence des vents des directions NO (31 % annuellement) et SO (9,3 % annuellement), et à la présence du massif de Dealu Mare dans la partie ouest de la zone de vignoble. Dans leur descente des hauteurs ayant des altitudes de 400—600 m vers le couloir dépressionnaire, les masses d'air qui se déplacent des directions NO, SO et O transversalement ou obliquement à travers le front de haute cuesta, subissent un faible échauffement, réduisent la nébulosité et l'humidité relative de l'air et augmentent l'insolation et la température de l'atmosphère. Par conséquent, l'insolation annuelle à Cotnari a une durée de 2 100 heures, de  $\pm 150$  heures plus grande que celle de Iași, ville située à 20 km vers le sud, à la périphérie SE de la Plaine Moldave. De même, la moyenne annuelle de la température de l'air à Cotnari est de  $9^{\circ}\text{C}$   $\simeq$  donc seulement de  $0,5\text{--}0,6^{\circ}\text{C}$  plus basse que celle de Iași, bien que l'emplacement de la station météorologique de Cotnari soit de 200 m plus haut que celui de la station météorologique de Iași. L'existence des mêmes processus de fœhn fait que les minima absolus de température sont à Cotnari de  $5\text{--}6^{\circ}\text{C}$  plus modérés qu'à Iași.

Le régime modéré de la température de l'air le long de la cuesta à processus de fœhn est attesté aussi par la présence sur les versants est et sud-est de la colline de Cătălina — comprise dans la zone du vignoble de Cotnari — des exemplaires de *Fagus taurica* et *Quercus pubescens*, arbres de climat subméditerranéen et vestiges des anciennes populations étendues de ces essences, dans la région du vignoble actuel.

Le seul aspect climatique négatif de la zone du vignoble de Cotnari est constitué par la grande intensité des processus d'inversion thermique dans le couloir dépressionnaire, phénomènes qui en hiver, au printemps et en automne favorisent la production des gelées blanches et des gels accentués, défavorables aux cultures agricoles et surtout au vignoble.



C'est la raison pour laquelle les cultures pomicoles et viticoles situées jusqu'à l'altitude de 40–50 m au-dessus du niveau des lits majeurs ne donnent pas de résultats satisfaisants ; aussi ces cultures évitent en général les vallées basses.

Des conditions climatiques optimales pour ce vignoble renommé existent dans les petits bassins morpho-hydrographiques, bien abrités et ensoleillés (Cîrjoaia, Buhalnița, Hodora, Ceplenița, Poiana, etc.). Au-delà des localités Frumușica, au nord, et Băiceni, au sud, où les processus de fœhn n'ont pas de conditions favorables (l'altitude du massif de Dealu Mare descend au-dessus de 400 m), les cultures viticoles, bien que pratiquées, ne produisent pas de vins de qualité supérieure, spécifiques au vignoble de Cotnari.

7. En ce qui concerne la *couverture pédologique* on constate que sur le front de haute cuesta prédominent les sols gris typiques, auxquels s'ajoutent les sols gris foncés, les tchernozioms lévigés podzolisés, les sols pseudo-gléiques podzolisés et de grandes taches de rendzines, riches en humus. Sur les versants du couloir dépressionnaire et sur la surface des terrasses fluviales dominant presque exclusivement les tchernozioms (faiblement et modérément lévigés). Dans les lits majeurs abondent les sols alluviaux et marécageux (« lăcoviște »). Dans quelques points il existe aussi de petites surfaces à sols salinisés.

8. *L'anomalie magnétique accentuée* de cette partie du Plateau Moldave et, concomitamment, la présence d'un certain degré de *radioactivité* des roches, des sols, des eaux des nappes souterraines et eaux de surface, de l'air, etc. sont des éléments qui peuvent être pris en considération, dans l'ensemble des conditions naturelles énumérées plus haut.

La question d'une possible influence de ces deux éléments du cadre physique sur la qualité des vins de Cotnari nous est venue à l'esprit à l'occasion d'une excursion scientifique effectuée en Hongrie, en automne 1965, lorsque nous avons visité le célèbre vignoble de Tokay, dont les vins sont censés avoir un certain degré de radioactivité.

Si l'existence d'un certain degré de radioactivité chez les vins de Tokay est explicable par le fait que les cultures viticoles se sont développées sur des terrains volcaniques, la radioactivité des vins de Cotnari nous a paru plus difficile à expliquer. Pourtant nous nous sommes rappelé qu'en 1930 Ștefan Procopiu, jadis professeur de physique à l'Université de Iași, avait identifié la présence d'une anomalie magnétique le long d'une ligne passant par les localités Strunga—Băiceni—Cotnari—Hîrlău. Ensuite nous avons fait appel aux données plus récentes de l'étude de Ștefan Airinci et collab. (1964) : *Carte de l'anomalie magnétique  $\Delta Z$  de la Moldavie*, qui contient aussi une carte des anomalies du secteur situé à l'est de la zone du vignoble de Cotnari (fig. 2), lesquelles deviennent très intenses, dépassant + 500 gamma.

De l'étude des données des forages et des profils géologiques exécutés dans le Plateau Moldave après 1950, il résulte que la tectonique de fondement de la région présente une série de fractures et une grande accumulation de roches éruptives. Autrement dit, l'anomalie magnétique en question n'est nullement fortuite.



Sur la base de ces données, nous sommes arrivé à la conclusion que, parallèlement à l'anomalie magnétique (et dû aux mêmes causes) un certain flux radioactif doit exister qui affecte jusqu'à la surface tous les dépôts géologiques sédimentés au-dessus des dépôts de fondement, avec leurs fractures et leurs accumulations de matériel éruptif.

Evidemment — pour plus de précision — la détermination de l'influence de l'anomalie magnétique et du flux radioactif sur la couverture biologique en général et sur les cultures viticoles en particulier supposent des recherches minutieuses. Les déterminations effectuées par les spécialistes de Cotnari sur le degré de radioactivité des vins de Cotnari ont mis en évidence que celle-ci est plus accentuée chez les vins du secteur de Hodora, où le vignoble est plus proche du champ d'anomalie magnétique maximale.

En conclusion, nous soulignons l'importance de l'anomalie magnétique et du potentiel radioactif des roches, sols, eaux, air, etc., qui, ajoutés à d'autres facteurs en des valeurs et quantités déterminées, créent les conditions optimales favorables au développement de certaines variétés de vigne, telles la Grasa et Feteasca, pour Cotnari, le Furmint et la Frunza de Tei (Feuille de tilleul) pour Tokay.

Qu'il nous soit permis de faire encore une précision : il existe depuis longtemps une dispute entre quelques historiens et viticulteurs, les uns soutenant que le vignoble de Cotnari se serait développé sur la base des variétés de vignes importées de Tokay, les autres que le vignoble de Tokay serait devenu célèbre grâce aux variétés importées de Cotnari.

A notre avis aucune des deux hypothèses n'est juste.

Deux faits confirment cette conclusion :

a) Tant en Roumanie qu'en Hongrie les vins spécifiques de Cotnari et respectivement de Tokay ne s'obtiennent que de certaines variétés de vigne cultivées sur des terrains offrant des conditions naturelles propres à ces vignobles et seulement sur une aire déterminée. Que des ceps de variétés de vigne de Tokay ont pu être apportés et plantés à Cotnari ou vice-versa, ce n'est pas seulement possible, mais même plus que certain. Mais il est tout aussi certain que 5—8 ans après la plantation dans les nouveaux terrains les vins des ceps transplantés perdent leur qualité originale, sans acquérir la qualité spécifique aux nouvelles conditions.

b) Personnellement, nous connaissons le cas de la transplantation de quelques dizaines de ceps de vigne spécifiques au vignoble de Tokay, dans le vignoble de la ville de Huși. Les vins obtenus des trois premières récoltes conservaient encore quelques qualités des vins de Tokay ; plus tard ils les ont perdues définitivement, bien que les conditions naturelles de la zone du vignoble de Huși soient favorables à la production des vins considérés qualitativement immédiatement après ceux de Cotnari.

Autrement dit, aussi dans ce cas, se confirme la constatation faite depuis longtemps déjà par les grands spécialistes en viticulture, à savoir que chaque vignoble important ne se développe que dans certaines régions, avec certaines variétés de vigne et avec des vins qui, du point de vue qualitatif, diffèrent nettement d'un vignoble à l'autre.

## BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- AIRINEI ȘT. et collab. (1964), *Carte de l'anomalie magnétique de Moldavie (Roumanie)*, Rev. Roum. Géol., Géophys., Géogr., Série de Géographie, **VIII**.
- BĂCĂUȚANU V. (1968), *Cîmpia Moldovei — studiu geomorfologic*, Edit. Academiei, București.
- BUCUR N., BARBU N. (1954), *Complexul de condiții fizico-geografice din Coasta Dealul Mare — Hirleu*, Probleme de geografie, **I**.
- GUGIUMAN I. et collab. (1960), *Unități și subunități climatice în partea de est a României*, Analele șt. Univ. Iași, **VI**, 4.
- MUTHIAC V., IONESI LIVIU (1974), *Geologia României*, Edit. tehnică, București.
- NEACȘA O., POPOVICI C. (1969), *Repartiția duratei de strălucire a soarelui pe cer și a radiației solare globale pe teritoriul R. S. România*, Culegere de lucrări ale Inst. de Meteorologie pe anul 1967, București.
- ȚIȘTEA D., ROGOJAN IULIA (1965), *Unele caracteristici microclimatice în zona podgoriei Cotnari*, Culegere de lucrări ale Inst. de Meteorologie pe anul 1963, București.
- UNGUREANU GH. et collab. (1974), *Cronica Cotnariilor*, Edit. științifică, București.
- \* \* \* (1970), *Harta geologică a R. S. România*, București.
- \* \* \* (1970), *Harta pedologică a R. S. România*, București.
- \* \* \* (1966), *Clima R. S. România*, **I, II**, București.
- \* \* \* *Anuarele meteorologice pe anii 1921—1968*, București.
- \* \* \* *Date meteorologice pe anii 1969—1975*, Sectorul de Meteorologie Iași.

Reçu le 4 mars 1977

Chaire de géographie  
Faculté de biologie et de géographie  
Université « Al. I. Cuza »  
Iași

# SOME CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF THE DIURNAL DURATION OF THUNDERSTORMS IN THE ROMANIAN CARPATHIANS

MARIA ILIESCU

**Contributions à l'étude de la durée diurne des orages dans les Carpates roumaines.** La durée diurne des orages, calculée par les données météorologiques visuelles (1951 — 1975) provenant de 15 stations situées dans les Carpates roumaines, est un des paramètres qui rend les traits caractéristiques de l'évolution de ce phénomène et rend, d'une manière évidente, l'influence des conditions orographiques locales. Dans l'ouvrage on prend en considération la durée diurne moyenne et maximale des orages et leurs variations pendant une année et pendant un jour.

By their location, extension and height, the Carpathians are largely involved in the diversification of Romania's climate. This range, which is the highest, dominates the central part of the country with summits of 2000—2500m. Among the specific traits of the mountain climate are the thunderstorms which, as known, cause a lot of damage.

The diurnal thunderstorm timescale is a parameter tackled in this paper from various angles, and it is of paramount importance to get knowledge of the thunderstorm activity, which proves vital for calculations, assessments, and practical implementation of high-tension lines, and civil engineering, industrial, radiotechnical, and outdoor works, etc.

The diurnal duration of thunderstorms was estimated from high-altitude station visual observation reports over 1951—1975 (Fig. 1). "Duration of thunderstorm" was deemed the time interval between the beginning and the end of the audiovisually traced thunderstorm in the station area, in hours and tens.

The main factors of climate, the general circulation of the atmosphere and the insolation, in conjunction with the active physiographical features of the underlying surface, act together and interdependently to create a highly complex thunderstorm activity in terms of occurrence and development. Occurrence of this phenomenon in terms of the general circulation of the atmosphere, the scaling up of the radiation balance estimates from the north-southward, generally, and the downslope and summit intensification of dynamic turbulence in the Carpathian range, are all suitable to cause a thunderstorm activity area in Romania, among the strongest and most frequently active.

At the latitude of Romania, any thunderstorm activity occurs during the warm half-year. In the mountains thunderstorms occur on average, some 30 to 40 days annually, mostly in May—August, with maxi-

mum activity in June, when Romania is faced with the Azore anticyclone and the Near East Low comes from the rear and so we have a north-west to south-east sea circulation, with relatively wet weather.

During the cold halfyear — from November to March — thunderstorms are very rare. The East European High born in October and which recedes in April, is nothing else but a dry-and-cold massive air barrier extending to the Carpathians and hampering any wet air intrusion and cyclonic drive from the Atlantic Ocean and the Mediterranean Sea. During the cold season, thunderstorms may set in under exceptional circumstances, in connexion with Lows intrusion, consisting of unsteady, moist air masses.

The interval of time over which thunderstorms may occur covers, on average 45 to 50 per cent of days in a year (starting in the second half of April and lasting until late September and early October), but

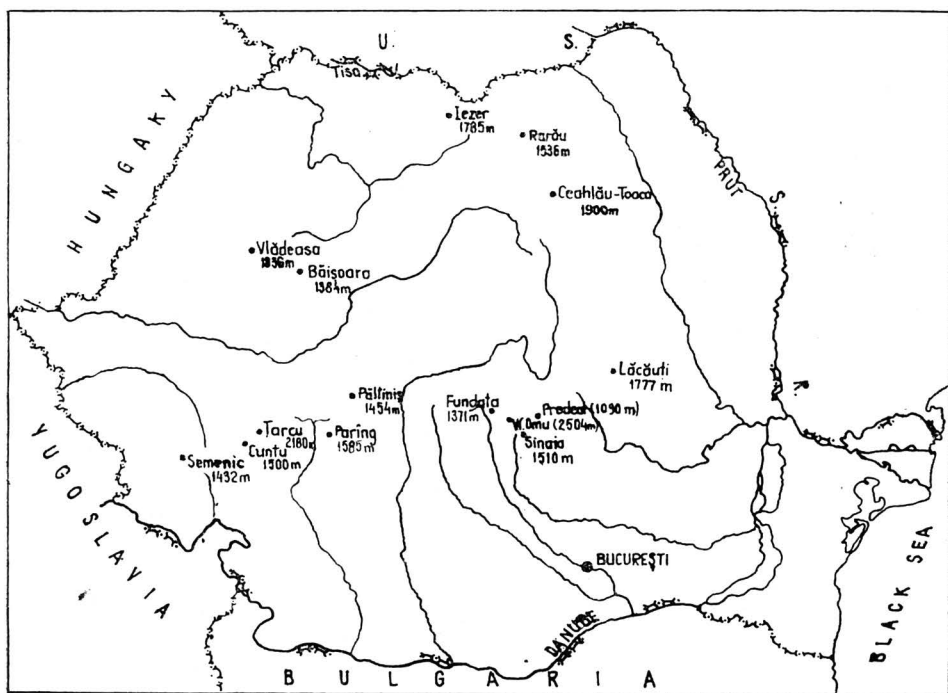


Fig. 1. — Weather stations in the Romanian Carpathians.

they actually affect the Romanian Carpathians for 9 to 16 per cent of the days.

On average, the diurnal thunderstorm duration ranges from 2 to 3 hrs (Table 1). The monthly estimates, however, differ, and so, the longest spells in a day are in summer, exceeding 2.5 to 3.5 hrs, being brief — under 1 or 1.5 hrs — for the rest of the months. Generally speaking, top estimates are recorded in June.

The longest spell in 24 hrs pregnantly shows the likelihood of some thunderstorms being prolonged to over 10 to 15 hrs in the Romanian Carpathians, (Table 1).

Taking a look at the annual frequency of thunderstorm days which exceed a certain timescale (Fig. 2), it is generally seen that in 75 to 80 per cent of the thunderstorm days, the event lasts more than one hour, in 60 per cent of the cases, more than 1.5 to 2.5 hrs, in 40 per cent, more than two hours, and in 10 per cent more than 4.5 to 7.5 hours. Only in less than 1 per cent of the cases thunderstorms may last more than 9 to 10 hours.

The diurnal sway of thunderstorm activity has been studied by an analysis of the successive order of thunderstorm estimates in terms of the mean annual hourly duration (Fig. 3). With the diurnal change of thunderstorms their duration is considerably shorter especially late at night and in early morning tending to extend in the afternoon hours. In the mountains, all the way to the top, the thunderstorms are found to last mostly between  $14^{\circ}$  and  $18^{\circ}$  hours, as an aftermath especially of the local circulation of the air by day, in the form of upgliding valley breezes, under the so-called "calm" weather (within steady masses of air). Thunderstorms develop here earlier, by contrast with the neighbouring areas further down (where the maximum thunderstorm activity is between  $16^{\circ}$  and  $20^{\circ}$  hrs), in the wake of bright sunshine during clear mornings, when the atmosphere is purified and transparent. The northeastern mountain slopes are bathed each morning in the sun of the clear summer-days. As the sun rises up in the sky insolation lights and warms successively the eastern slopes, the top section of the crest, and in the afternoon, the western slopes. In the same succession, skirting upwards — toward the peak — the impressive clusters of cumuli-form clouds shroud the summit range during the afternoon hours. The upgliding valley breezes are a complex phenomenon which makes the warmer and wetter valley-caught air move upward by day, thus intensifying

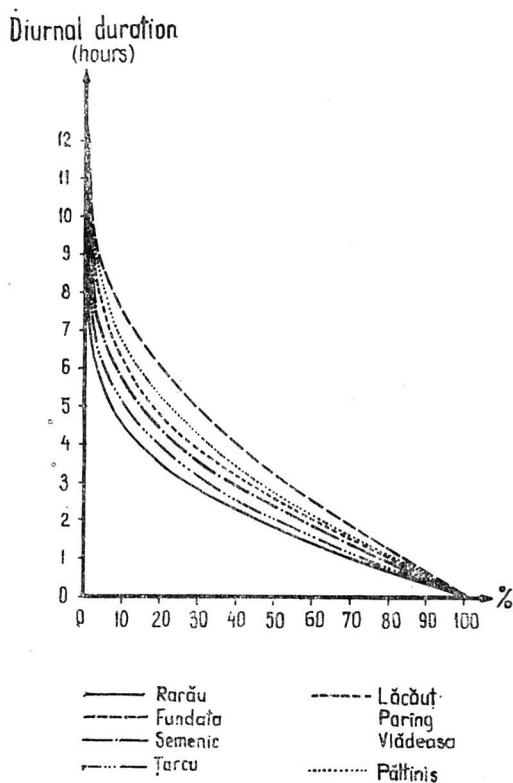


Fig. 2.—The annual frequency estimate in percent of thunderstorm days exceeding certain time limits (in hours).

Table 1

Thunderstorm: timelength – daily means (a) and daily maxima (b) in a month and in a year, in hours and tens

Weather station	Months												Annually
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Omu summit	(a)	1.0	1.7	0.8	2.0	2.6	2.1	2.1	1.5	1.1	1.0	0.3	2.2
	(b)	1.7	3.2	3.8	10.8	9.8	11.5	9.7	6.2	4.7	4.1	1.1	11.5
Țarcu	(a)		0.0	1.7	2.0	2.6	2.8	2.1	1.6	0.8	0.0	0.0	2.4
	(b)		1.0	4.9	6.9	13.5	10.8	7.7	6.7	4.6	0.5	0.2	13.5
Vlădeasa	(a)	0.0	1.5	1.8	2.9	2.9	2.9	3.2	2.9	1.7	1.0		2.9
	(b)	0.8	2.6	8.6	9.3	10.7	11.3	13.1	6.6	2.7	3.4		13.1
Lăcău!	(a)	1.0	2.0	2.4	2.9	2.9	3.3	2.8	2.7	1.7	1.0		2.9
	(b)	1.3	2.3	6.3	11.4	9.0	12.5	11.0	8.1	3.1	1.8		12.5
Paring	(a)	0.5	1.0	1.1	2.6	2.8	3.0	2.1	2.0	1.2	0.7		2.5
	(b)	1.1	3.4	5.1	9.2	14.8	13.5	11.6	7.3	5.5	1.1		11.8
Rarău	(a)		0.0	0.7	1.7	1.9	2.1	2.0	1.8	1.2	0.0		1.9
	(b)		0.1	1.9	6.6	10.6	15.2	6.1	7.1	2.3	1.1		15.2
Semenic	(a)	0.0	0.0	1.8	2.4	3.2	3.2	2.9	2.1	1.6	0.5		2.8
	(b)	2.1	0.4	7.3	7.1	16.0	12.8	12.8	6.6	4.3	0.7		16.0
Fundata	(a)	0.0	1.7	3.0	3.7	3.7	4.1	3.5	2.9	2.7	1.0	1.0	3.7
	(b)	0.7	2.5	8.8	11.0	13.4	15.5	14.7	9.1	8.0	2.0	1.8	15.5
Predael	(a)	1.0	1.0	1.8	2.1	2.6	3.0	2.4	2.3	1.7	1.0	0.5	2.5
	(b)	1.9	2.0	6.1	9.5	11.3	11.6	11.7	7.2	6.9	2.5	2.1	11.7



## Diurnal duration

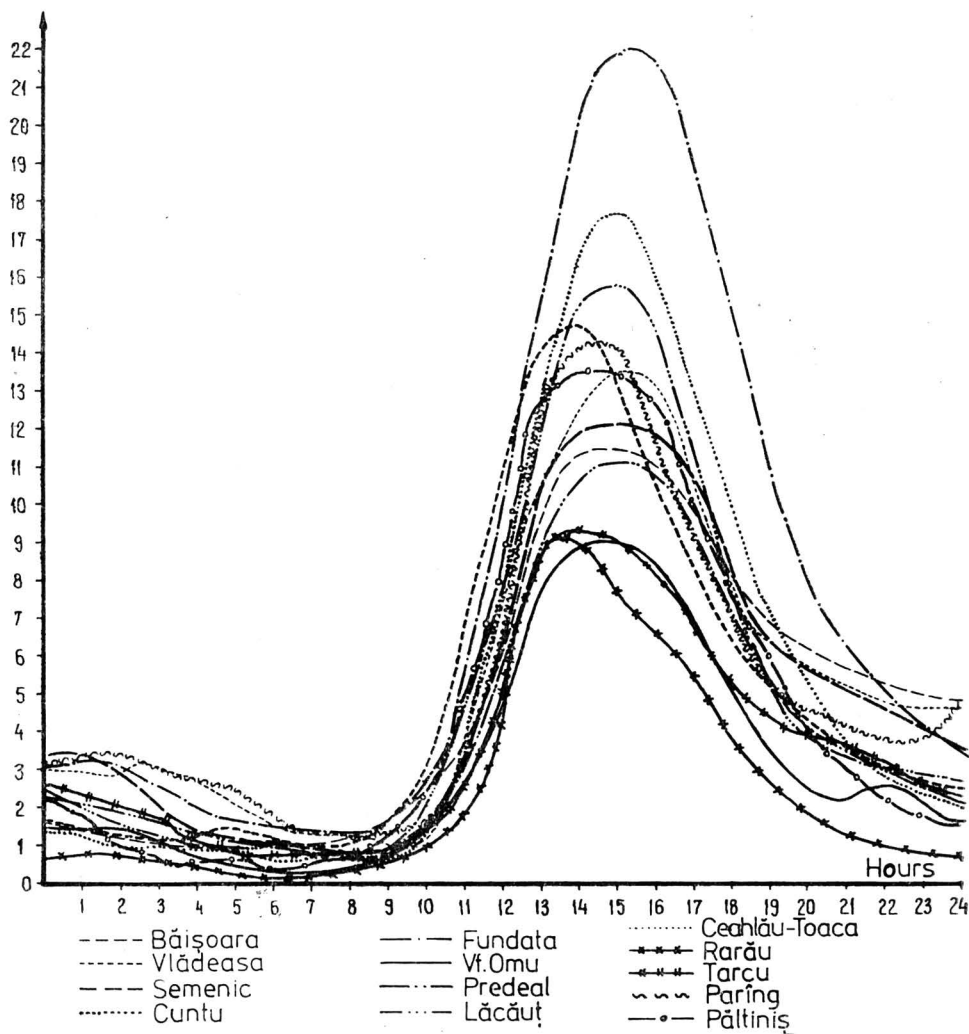


Fig. 3. — Daily change of annual mean thunderstorm timing.

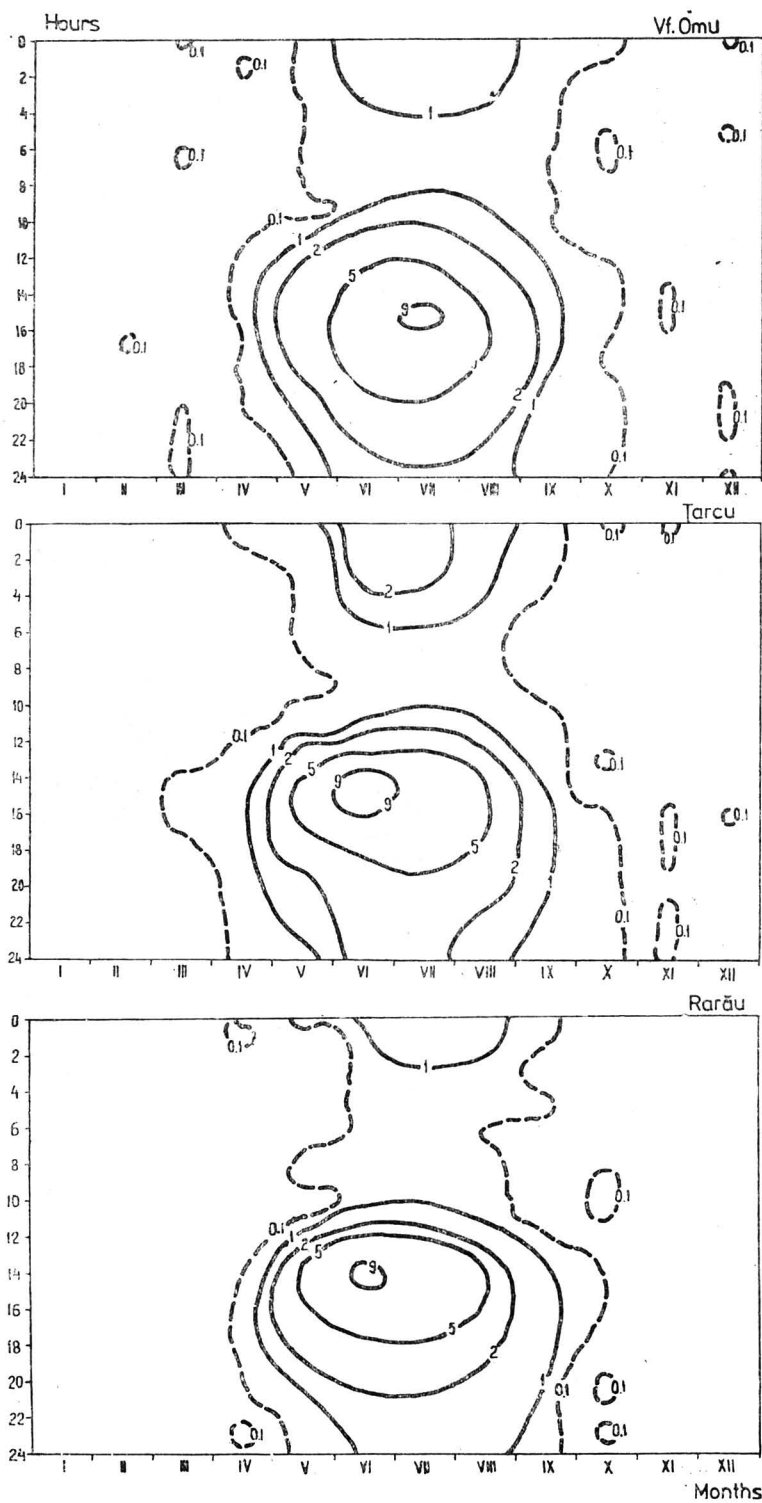


Fig. 4. — Thickness of ice cover (in cm) as a function of month and hour (per cent).

the cloudness there, with heavy thunderstorms at times, in the tail. After sundown, the whole cloud ceiling moves away.

Overall features of the arrangement of the mean hourly thunderstorm all-day and monthly estimates are given in graphic representation for some high-altitude stations, as isopleths. For each hour the 0.1, 1, 2, 5, 9 per cent isolines are plotted (Fig. 4). It is seen, as previously said, that the afternoon intensification of thermal convection is suitable to a thunderstorm activity within the thermo-convective front-motion or local clouds. In the morning thunderstorms last less under all atmospheric conditions. Isopleths indicate the maximum duration of thunderstorm activity in June and in July, i.e. approximately  $14^{\circ}$ – $16^{\circ}$  hours.

The complexity of the converging action of advective elements, front implications, radiation and orography, leading to thunderstorm development are shown in the daily estimates of thunderstorm duration, with particular reference to the Romanian Carpathians: thunderstorms last longer, generally, over the western and northwestern slopes due to the general circulation of the atmosphere, and over the southern slopes due also to the stronger insolation and as a whole, are much more amplified over the Southern Carpathians.

#### REFERENCES

- ILIESCU MARIA (1972), Изучение грозовых явлений на территории Румынии для проектирования и эксплуатации высоковольтных линий. Symposium über die Organisation und die Methoden der Betreuung der Volkswirtschaft mit klimatologischen Daten, Warschau.

Received July 27, 1976

*Laboratory of Climatology  
Institute of Meteorology  
and Hydrology  
Bucureşti*



MIRCEA BUZA

**Les particularités du relief et la modification anthropique de l'environnement dans les monts de Cindrel.** Situés dans les Carpates Méridionales, les monts de Cindrel se caractérisent par la massivité et par un relief doux, résultats d'une structure géologique uniforme, constituée exclusivement de schistes cristallins. En général, ils comprennent les restes de trois grandes plates-formes d'érosion, intensément fragmentées de nombreuses vallées et continuées par un piémont d'érosion et d'accumulation situé au nord de Jina. Enfin au long du cours inférieur du Sebeș, qui borde le massif à l'ouest, il y a trois niveaux réduits de terrasses. Ces particularités ont imprimé des directions spécifiques à l'évolution de l'environnement qui sont examinées dans le présent travail. A la suite de la prédominance de l'altitude moyenne et des sommets très larges, des nombreux cours d'eaux, le relief des monts de Cindrel offrent des conditions optimales à la pénétration et l'établissement de l'homme, de même que l'utilisation variée des terrains. Elles se reflètent dans les caractères et dans les formes des principales activités économiques : les occupations des bergers et l'exploitation sylvicole intense, l'agriculture plus réduite, les aménagements hydrotechniques, le tourisme, etc. Dans le texte on suit les modifications importantes de l'environnement à la suite du défrichement des forêts sur les plates-formes d'érosion, le piémont de Jina et les terrasses du Sebeș, de la création des retenues pour des hydrocentrales, sur les rivières Sadu et Sebeș, et de la construction des routes et de la station climatique et de sports d'hiver de Păltiniș.

Das Cindrel-Gebirge, dessen Höhen 2244 m erreichen, ist durch mächtige, ruhige Reliefformen gekennzeichnet, als Ergebnis eines geologisch gleichartigen, fast ausschließlich aus kristallinem Schiefer bestehenden Gefüges. Trotz seiner äußeren Gleichförmigkeit, ergibt sich aus einer näheren Untersuchung eine Reihe gut ausgebildeter und dabei unterschiedlicher Reliefformen.

Als Ganzes betrachtet, besteht das Cindrel-Gebirge aus einem, in seinem südwestlichen Ende erhöhten Bergrücken, dem Überrest der höheren, zwischen etwa 1750 und 2244 m gelegenen, dem Borăscu-Niveau entsprechenden Erosionsplattform. Das Gebirge zweigt sich in drei Richtungen ab: ein nach Westen gelegener Kamm mit den Gipfeln Șerbota — Gungurezu — Oașa Mare, eine nach Norden gelegene Bergkette mit den Gipfeln Găujoara — Foltea — Strimba Mare und schließlich die nach Osten gerichtete Gipfelreihe Niculești — Rozdești — Bătrîna — Oncești. Aus diesem Massiv stufen sich Bergrücken immer geringerer Höhe ab, die der mittleren, beziehungsweise der unteren Erosionsplattform angehören und zwar entsprechen die ersten, mit Höhen zwischen 1350 und 1650 m dem Niveau Rîu Șes, während die zweiten mit Höhen von etwa 900 bis 1250 m dem Gornovița-Niveau entsprechen (V. Mihăilescu, 1970). Diese Stufen verfügen über eine Breite Randentwicklung. In

\* Dem 3. Nationalen Symposium für Geomorphologie, in Cluj Napoca, am 27. Mai 1977 vorgelegter Beitrag.

Abhängigkeit von ihrer Lage zum Cindrel-Gipfel sind diese Gebirgskämme kurz zum Sebestal hin, ziehen sich jedoch auf 15–20 km Länge zur Transsilvanischen Tiefebene hin. Schließlich befindet sich an dem nordwestlichen Ende das Abtragungs- und Aufstaupiemont der Jina, mit Höhen zwischen 700 und 900 m, welches den Übergang zu der Secaş-Hochebene bildet (L. Badea, M. Buza, 1974), während am Sebeş-Bach entlang, zwischen den Ortschaften Şugag und Căpîlna, drei Terrassen-Stufen liegen (I, 6–8 m; II, 18–20 m; III, 40–45 m). Diese alten Geländeformen sind von zahlreichen Tälern zerteilt, deren mehr oder weniger abschüssige Hänge den größten Teil des Areals beanspruchen und somit das Landschaftsbild bestimmen (Abb. 1).

Infolge ihrer weiten Ausdehnung (etwa 900 km<sup>2</sup>) und ihren 2000 m übersteigenden Höhen war das Cindrel-Gebirge ehemals dicht bewaldet. Die bioklimatischen Stufen treten augenscheinlich hervor: vom Fuße des Gebirges bis in Höhen von etwa 1000 m dehnen sich die Pflanzengemeinschaften der Laubwälder aus – *Quercus petraea* und *Fagus sylvatica*, von 1000 bis 1400 m treten aus Laubbäumen und Nadelholzarten bestehende Mischwälder – *Fagus sylvatica*, *Picea abies* und *Abies alba* auf. Das Klima dieser Vegetationsstufen ist temperiert-feucht mit atlantischen Einflüssen: die mittlere Jahrestemperatur beträgt 7–10°C, die mittleren Jahresniederschläge sind von 600–1000 mm.

Von etwa 1400 bis 1750 (1800) m treten Nadelwaldbestände auf – *Picea abies* und *Abies alba*, die an der oberen Grenze in *Vaccinium*-Artenbestände übergehen. Das Klima dieser Stufe ist feucht und kühl, mit mittleren Jahrestemperaturen von 6–8°C an der unteren und von 3°C an der oberen Grenze. Die mittleren Jahresniederschläge nehmen ebenfalls mit der Höhe zu und zwar von 800 zu 1200 mm (Atlasul climatologic al R. S. României/Klimatologischer Atlas Rumäniens, 1966).

Die zwischen 1800 und 2100 m befindlichen Höhen sind Zwergstrauchfluren mit *Pinus montana*, *Juniperus sibirica*, *Rhododendron kotschyi* und *Vaccinium*-Arten, zwischen denen subalpine Weidefluren meistens sekundärer Herkunft vorkommen.

Oberhalb 2100 m bis zu den Gipfel von 2244 m treten ausgedehnte alpine, aus *Festuca supina*, *Nardus stricta*, *Agrostis rupestris* bestehende Wiesen auf, in denen sich oft Flechten einfinden. Das in dem größten Teil des Jahres feuchte und kalte Klima weist mittlere Jahrestemperaturen von  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  und mittlere Jahresniederschläge von rund 1400 mm auf.

Der in den Bergen saisonweise Aufenthalt von Menschen und Nutztieren wurde von dem reichen Wasservorkommen, das den aus kristallinem Schiefer bestehenden Bergen entspricht, begünstigt.

Infolge der vorherrschend mittleren Höhen, der breiten Bergrücken und der Wasserläufe, bot das Relief des Cindrel-Gebirges den Menschen optimale Bedingungen für Zutritt und Ansiedlung, sowie für eine verschiedenartige Nutzung des Bodens. So wurden in den Bergen bereits vor Jahrhunderten intensiv begangene Wege und Pfade geschaffen, die von den Schafhirten für den Zugang der Herden zu den Sommerweiden gebraucht wurden, deren bekannteste der „Drumul pietros“ ist, der die zwischen Jina und Fintinele gelegenen Randdörfer mit den Gipfeln Cindrel und Piatra Albă verbindet. Später wurde auch eine Landstraße dem Sebeş entlang gebaut, die Transsilvanien mit Oltenien verbindet, die sogenannte

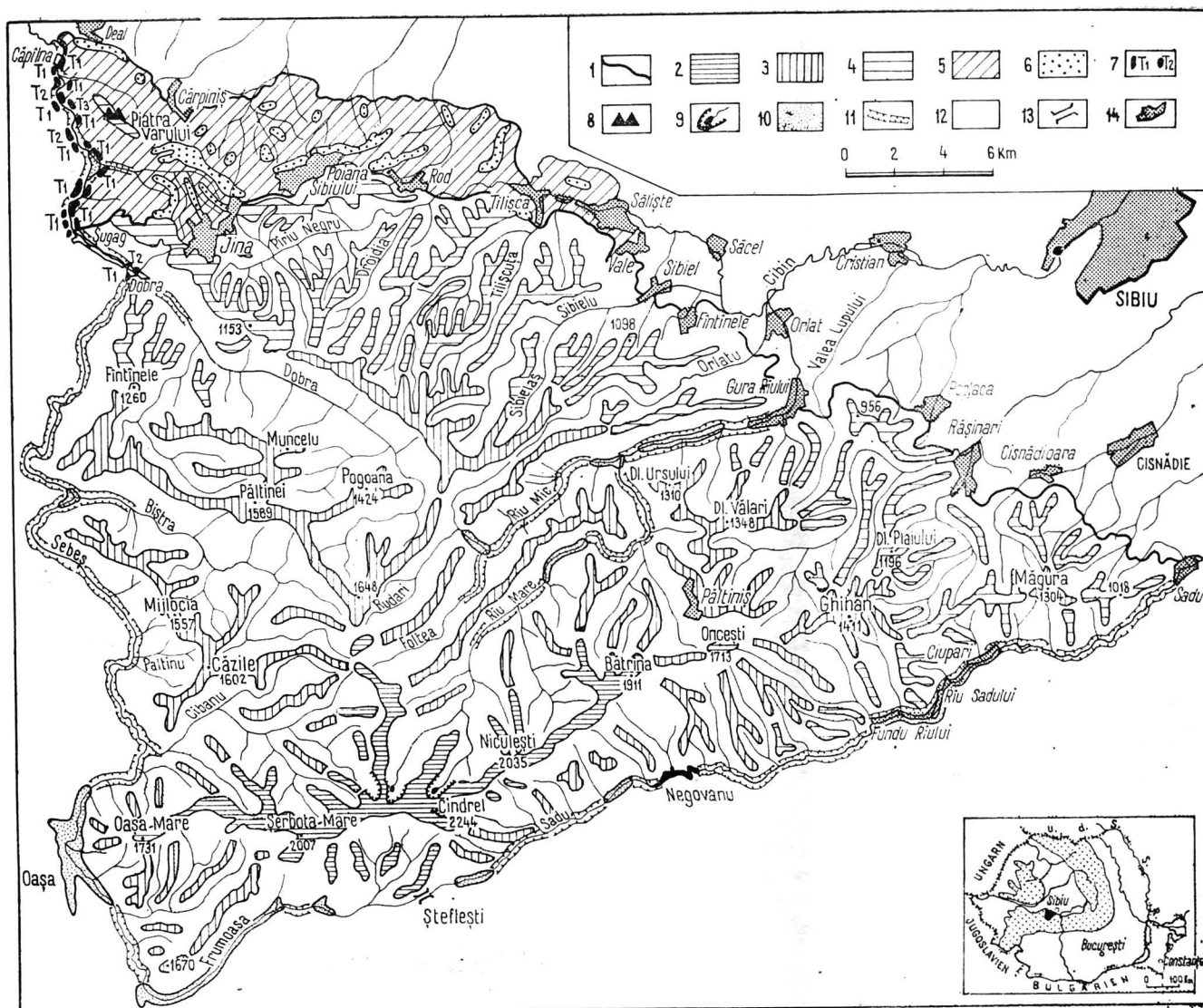
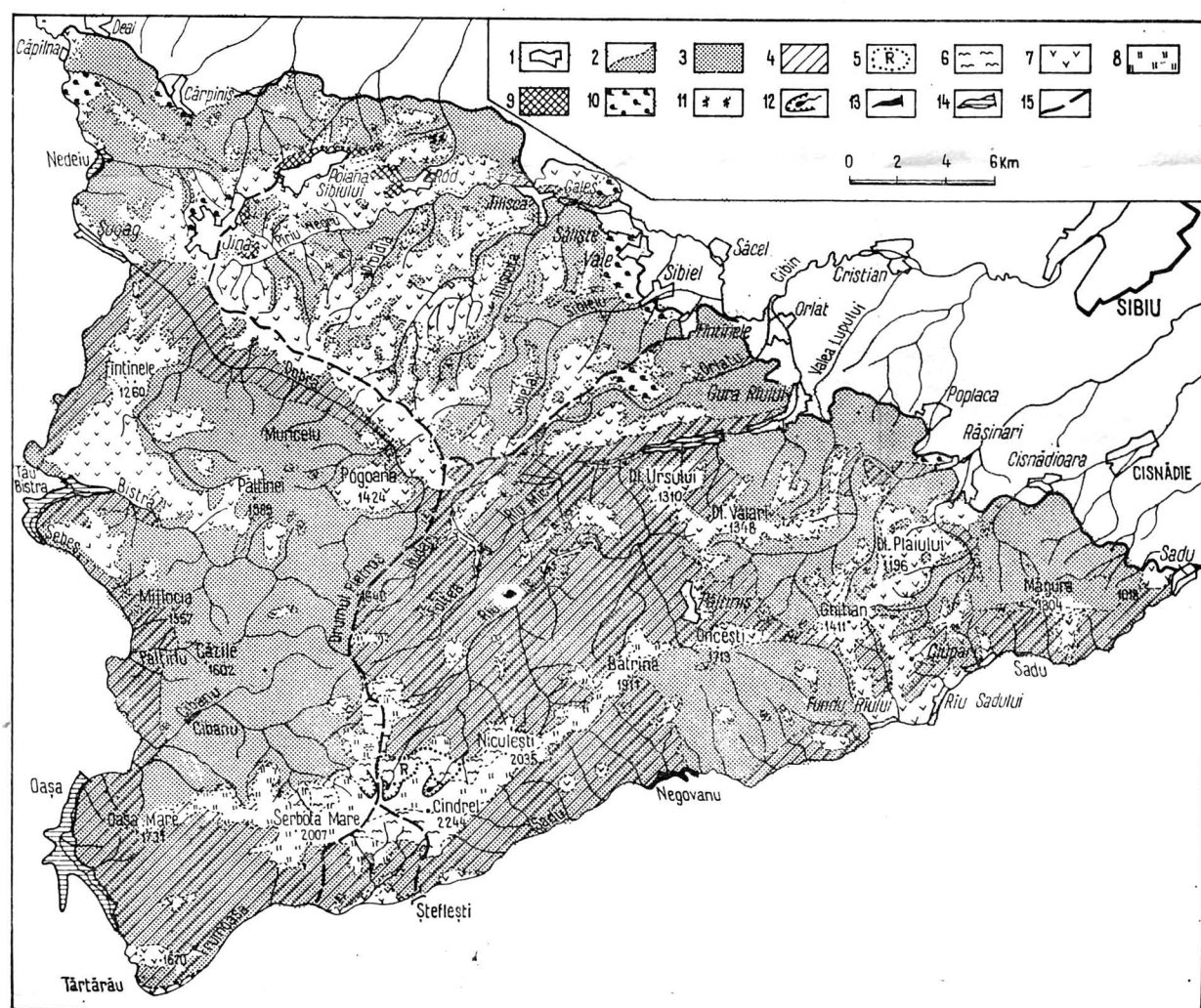


Abb. 1. — Geomorpholog

7. Abgrenzung des Cindrel-Gebirges zur Transilvanischen Niederung; 2, dem Niveau Borăscu (das polyzyklische Eozän) entsprechende obere Erosionsplattform; 3, dem Niveau Riu Șes (das polyzyklische Miozän) entsprechende mittlere Erosionsplattform; 4, dem Gornovița-Niveau (das polyzyklische Pliozän) entsprechende untere Erosionsplattform; 5, piemontane Stufe; 6, Überreste der

piemontanen Decke; 7, Sebeş-Terrassen; 8, auf Kalkstein entwickeltes Relief; 9, Gletscherkare und -seen; 10, kleine Erosionsbecken; 11, Engtäler und stark abschüssige Hänge; 12, Hänge mit geringer Neigung; 13, breite Sättel; 14, Ortschaften.



1, Dauernde Niederlassungen; 2, Grenzen zwischen Waldungen und anderen Pflanzendecken; 3, Laub- und Nadelnadelwälder; 4, Wälder für Wasserhaltung und Erosionsverhinderung; 5, Naturschutzgebiete; 6, Subalpine Zwergstrauchfluren; 7, an Stelle gerodeter Wälder bestehende Weiden

und Wiesen; 8, an Stellen ausgedörrter Strachfluren, stellenweise vorhanden  
alpine und subalpine Wiesen; 9 landwirtschaftliche Kulturen; 10, Obst-  
baumgärten; 11, Weinberg; 12, Gletscherkar und -seen; 13, bestehende  
Stauseen; 14, im Bau begriffene Stauseen; 15, alte Schafpfade.

„Drumul Republicii“. In letzter Zeit wurden auf den wichtigeren Nebenflüssen der Bäche Sebeş, Cibin und Sadu eine Anzahl von Forststraßen gebaut, die bis ins Quellgebiet vorstoßen und manchmal aus einem Zuflußgebiet ins andere hinüberwechseln, wie im Falle der Straße auf dem Sadu-Bach, die mit der des Frumoasa-Tals verbunden ist.

Die verhältnismäßig ebenen Flächen der Überreste der Abtragungsplattformen, des Jina-Piemonts und der Sebeş-Terrassen haben es dem Menschen leicht gemacht die Wälder zu roden und mit Weiden und Heuwiesen in den höheren Lagen, mit Obstgärten und landwirtschaftlichen Kulturen in den tieferen zu ersetzen. Auch die Bergrücken boten viel günstigere Ansiedlungsbedingungen als die zum größten Teil sehr engen und schattigen Talböden. So ergab sich eine Umkehrung der Bodennutzung, die im besonderen den Reliefeigentümlichkeiten zuzuweisen ist (Abb. 2). Die größere Weite der unteren Plattformen zwischen dem Sebeştal nördlich von der Bistra-Mündung und dem Cibintal ergaben eine sichtlichere Umwandlung des ursprünglich natürlichen Landschaftsbilds, zu der auch die Gründung der Ortschaften Jina, Poiana Sibiului und Rod gehört, während zwischen den Cibin- und Sadu-Tälern die Dörfer nur an der Berührungzone mit der Sibiu-Niederung auftreten (L. Badea, 1970).

Die das gegenwärtige Landschaftsbild ergebenden Geosysteme und Geofazies des Cindrel-Gebirges stellen größtenteils das Ergebnis des seit Urzeiten ununterbrochenen Wirkens der in den zwanzig Niederlassungen vom Nordostrand des Gebirges lebenden Menschen (M. Buza 1974) dar. So wurden von Schafhirten bis vor etwa drei Jahrzehnten große Wald- und Sträucherfluren ausgerodet, um Weiden und Heuwiesen an allen Stellen zu schaffen, wo das Relief es zuließ. Das Vorhandensein von Waldböden auf den gegenwärtigen Wiesen und das stellenweise Vorkommen von Waldpflanzengemeinschaften bis in Höhen von fast 2000 m sind Anzeichen dafür, daß die Waldgrenze ehemals die gegenwärtige bei weitem übertraf.

Im Vergleich mit den ersten zwei Jahrzehnten dieses Jahrhunderts, während deren der Pfad vom Bătrina-Gipfel (1911 m) zum Cindrel (2244 m) noch von ununterbrochenem mächtigen Legförengestrüpp begleitet war, bietet sich gegenwärtig ein durchaus verändertes Landschaftsbild dar. In den Jahren 1946–1947 allein wurden Krummholzbestände auf einem Areal von etwa 3,5 km<sup>2</sup> auf dem südlichen, nördlichen, nordöstliche und östlichen Hängen der Berge Iujbea Răşinarului (1800 m), Cînaia (2046 m) und Niculeşti (2036 m) sowie in der Gletscherkaren Iujbea und Gropata abgeholzt und abgebrannt (K. Niedermeier, N. Stingă 1957). Die Hänge wurden demzufolge intensiver Sturzbacherosion ausgesetzt, welche stellenweise bis 1,5 m tiefe Gräben bildete und auf diese Weise Böden, Pflanzendecke und Landschaftsbild zerstörten.

Abgesehen von ausgerodeten, für Viehhaltung in Weiden und Heuwiesen umgewandelten Areale (M. Buza, Simona Fesci, 1973) hat in den Randgebieten des Cindrel-Gebirges das ruhige Relief es ermöglicht, kleine Flächen für landwirtschaftliche Kulturen zu verwenden, die mit tieferen Temperaturen und mit Böden geringerer Bonität auskommen. Unter diesen sind die Kartoffel- und Maiskulturen zu erwähnen, die auf den breiten Bergrücken und den nicht abschüssigen Hängen in der Umgebung der Ortschaften Rod, Poiana Sibiului, Jina und Căpîlna bis in Höhen von 850–900 m anzutreffen sind. Wenn die Hänge zu steil sind, erwies



sich die Anlage von künstlichen Terrassen erforderlich, wie sie vor allem nördlich von Poiana Sibiului anzutreffen sind. Vereinzelt werden Kartoffelkulturen auch in der unmittelbaren Nähe von Hütten und Sommerunterkünften bis in Höhen von 1300 m, sowie in der Umgebung von Schutzhütten und Förstereiwirtschaften angetroffen. Auf noch geringeren Arealen werden Kartoffel und Mais in den Auen und Terrassen des Sebeş-Tals zwischen Şugag und Căpilna angebaut. Diese Kulturen wurden nur in letzter Zeit betrieben, nach Ausrodung sekundärer Wiesen, also an Stelle ursprünglicher Buchen- und Eichenwälder.

Verhältnismäßig kleine Apfel- und Kirschbaumgärten werden schließlich auf den ruhigen Hängen sämtlicher Ortschaften des Mărginime-, das heißt des Randgebietes angelegt. Die meisten befinden sich an Stelle ehemaliger Buchen- und Eichwälder, bis in Höhen von etwa 800–900 m. Ausnahmsweise kommt im Südwesten der Ortschaft Fintinele eine große Anzahl winziger Obstbaumgärten in Höhe von 1000–1050 m vor, die zu den höchstgelegenen des Landes gehören. Im Nordosten der Ortschaft Rod gibt es sogar auf dem nicht abschüssigen Südhang des Berges Dumbrăviţa einen kleinen Weinberg. Infolge der hohen Lage (620–680 m), des skelettartigen sauern braunen Bodens und der geringen Temperatur ist der Ertrag gering.

Die Stabilität des Reliefs, die reiche Wasserführung der Bäche sowie die zahlreichen Engstellen und Ausweitungen der Täler, die geradezu intramontane Talengen und Stauräume bilden, veranlaßten den Ausbau von drei Stauseen, wovon zwei auf dem Sadu-Bach für Speisung von Wasserkraftwerken (C. Mateescu, D. Pavel, 1972) und einer auf dem Cibin-Bach für Fischzucht verwendet werden. Gegenwärtig ist die Anlage von weiteren sechs Stauseen geplant und zwar an dem Zusammenfluß der Bäche Frumoasa und Tărtărau, bei Oaşa Mare, an dem Zusammenfluß der Bäche Sebeş und Nedeiu (J. Ilie, 1975), sowie auf den Cibin-, Rîu Mare- und Rîu Mic-Bächen. Davon sind zur Zeit die Sebeş-Staumauern bei Oaşa Mare, bei der Mündung des Nedeiu sowie die Cibin-Talsperre oberhalb von Gura Riului in Bau begriffen. Daraus ergeben sich neue Einflüsse auf die Umwelt, die Veränderungen des Landschaftsbilds und Verringerung des Waldareals zur Folge haben.

Das einladende und landschaftlich schöne Relief des Cindrel-Gebirges ermöglichte den Ausbau eines dichten Schutzhüttennetzes (14 verstreute Schutzhütten), von Camping-Anlagen, die Gründung des Luftkurortes Păltiniş, sowie der 20 Förstereien, Alm- und Jagdhütten. Der in Höhe von 1400–1450 m gelegene Luftkurort Păltiniş, der höchste aus dem gesamten Landesgebiet, ist in ständiger Erweiterung begriffen und nimmt eine hervorragende Stelle innerhalb des inländischen und internationalen Reiseverkehrs ein. Der Ausbau der Schutzhütten Şanta mit derzeit 9 und Crinţ mit gegenwärtig 15 in Höhen von 1250–1280 m gelegenen Bauten zu einem Luftkurort ist in Aussicht genommen. Daraus ergeben sich zeitweilige Änderungen des Landschaftsbildes, mit zum Teil unbeabsichtigten Nebenwirkungen. So wurde etwa für den Bau des Stuhl- und Skilifts auf den nordwestlichen Hang des Onceşti Gipfels von etwa 1670 m bis in das Dăneasa-Tal in 1150 m Höhe ein Waldstreifen abgeholzt.

Zusammenfassend ergibt sich, daß die Reliefeigentümlichkeiten des Cindrel-Gebirges die Umweltentwicklung in spezifische Bahnen gedrängt haben. Diese Eigentümlichkeiten spiegeln sich in Art und Ausdruck der wichtigsten wirtschaftlichen Betätigungen wieder: intensive Schafhaltung und Forstwirtschaft, geringfügiger Ackerbau, Wasserkraftwerke, Reiseverkehr u.a. Diese sämtlichen Tätigkeiten haben durchgreifende Änderungen der Umwelt mit sich gebracht, die in Rodung der Wälder, auf den verhältnismäßig ebenen Flächen der Erosionsplattformen, des Jina-Bergfußes und der Sebeş-Terrassen, Bildung von Stauseen für Wasserkraftwerke, Bau von Schutzhütten und Anlage des Luftkurortes Păltiniş u.a. ihren Ausdruck fanden.

Unabhängig von diesen im Umkreis des Cindrel-Gebirges vonstattgehenden Änderungen behält dieses eine Reihe wichtiger Aufgaben, die den engen örtlichen Rahmen überschreiten. Diesbezüglich wäre zuerst der natürliche Aufstau und die rationelle Verteilung der Wasserreserven die durch Beibehaltung bewaldeter Flächen erreicht wird zu erwähnen. Weiterhin stellt das Cindrel-Gebirge ein natürliches, bisher von Umweltverschmutzung nicht in nennenswertem Maße beeinträchtigtes Gebiet dar, dessen Erhaltung eine Aufgabe darstellt.

Das erfolgreichste Verfahren dem Cindrel-Gebirge Umweltschutz angedeihen zu lassen, das heißt es von Verwüstungen zu bewahren, besteht in der Schaffung von Fluren mit besonderer Bestimmung, und zwar von Schutzwäldern für Wasserhaltung und Schonung der Hänge, sowie von Naturschutzgebieten in den Gletscher-Karen Iezerul Mare und Iezerul Mic (Abb. 2). Ziel dieses Schutzgebietes ist die Bewahrung der ursprünglichen Geosysteme im Ganzen. Das durch die quaternäre Eiszeit geschaffene Landschaftsbild mit der Pflanzengesellschaft (Zirbelkiefer, Rhododendron, Legfährbestände, Erlenwälder) und seiner Tierwelt (Gemsen, Vögel und Insektenfauna), die sich nachträglich eingestellt und während einer langen Zeit angepaßt hat, werden auf diese Weise unberührt erhalten bleiben können. Sie stellen einen nationalen Reichtum dar, dessen Erforschung das Ziel wissenschaftlicher Forschung sein sollte.

#### LITERATUR

- BADEA L. (1970), *Monts de Cindrel*, Guide des excursions, Symposium de géographie physique des Carpates Roumaines, Institut de géographie, Bucarest.
- BADEA L., BUZA M. (1974), *Piemontul Jinei*, Studii şi cerc. de geol., geofiz., geogr., Seria geografică, **XXI**, 2.
- BUZA M. (1974), *Considerații istorico-geografice asupra populației și așezărilor de la marginea Munților Cindrel*, Studii şi cerc. de geol., geofiz., geogr., Seria geografică, **XXI**, 1.
- BUZA M., FESCI SIMONA (1973), *Condițiile ecologice și unele aspecte geografice ale păștoritului în Munții Cindrel*, Studii şi cerc. de geol., geofiz., geogr., Seria geografică, **XX**, 2.
- ILIE J. (1975), *Amenajarea hidroelectrică a riului Sebeş (Etapă I)*, Hidrotehnică, **20**, 4.
- MATEESCU C., PAVEL D. (1972), *Lucrările hidroenergetice reprezentative din R. S. România, realizate în anii 1947–1972*, Hidrotehnică, **17**, 12.
- MIHĂILESCU V. (1970), *Plateformes et couverture d'altération dans les Monts Cindrel*, Bull. Inst. géogr., **XIV**, Acad. Bulgare de Sciences.
- NIEDERMAIER K., STINGĂ N. (1957) *Înterbararea naturală a terenurilor eliberate de jip și jneapăn din zona alpină a Munților Căminului*, Comunicările Acad. R.P.R., **VII**, 11.
- \* \* \* (1966), *Atlasul climatologic al R. S. România*, C.S.A., Institutul Meteorologic, București.

Eingegangen am 7. Juni 1977

Ableitung für Geomorphologie  
Geographisches Institut  
București



QUATRIÈME COLLOQUE NATIONAL DE GÉOGRAPHIE DU TOURISME  
(BUCUREȘTI, SEPTEMBRE 1977)

Organisé de la même façon que les éditions précédentes, grâce à la collaboration entre l'Institut de géographie et l'Institut pour l'économie du commerce intérieur et du tourisme, le quatrième Colloque National de géographie du tourisme a effectué ses travaux, les 9 et 10 septembre 1977, dans l'enceinte de l'Académie des sciences économiques de București.

Compte tenu de la diversification récente des préoccupations ayant trait à la connaissance du phénomène touristique, les organisateurs ont choisi un ensemble de thèmes aptes à refléter quelques-unes des principales directions concernant le développement des recherches, à savoir : La circulation touristique interne et internationale en Roumanie (aspects territoriaux-spatiaux), Le tourisme en fin de semaine, La conservation du patrimoine touristique.

En dépit de cette étroitesse thématique, les participants se retrouvèrent en grand nombre : on a présenté non moins de 30 communications, réparties en proportions sensiblement égales entre les trois thèmes annoncés.

Envisagé du point de vue statistique et de celui territorial-spatial, la circulation touristique — phénomène présentant des fluctuations annuelles considérables — a offert la possibilité de discuter des problèmes ayant une importance tout à fait particulière pour le développement du tourisme, problèmes résultant surtout de l'examen comparatif des directions du développement et de l'intensité du phénomène. Les conclusions ne demeurent pas à l'état de simples constatations, car elles servent à calculer les possibilités d'un meilleur rendement dans l'activité d'organisation et de dotation, de même que l'accord, à des paramètres supérieurs, des éléments de l'offre et de la demande (*Contribution à l'amélioration des directions du développement de la circulation touristique en Roumanie; Rôle du tourisme international de transit dans le développement de la circulation touristique en Roumanie*).

La tendance à préfigurer des systèmes territoriaux-spatiaux de la circulation touristique à partir des ainsi dénommés « trajets obligatoires » (*La circulation touristique transcarpatique*), ainsi que les tentatives faites en vue d'évaluer sa dynamique dans certaines aires naturelles traversées par des axes de circulation (*Problèmes de la circulation touristique dans la partie centrale des Carpates Orientales; Aspects géographiques de la circulation touristique dans le Sud-Ouest de la Roumanie*), tout en suivant d'autres voies d'investigation, s'étaient proposé le même but immédiat et pratique : saisir la nécessité de l'équipement du territoire, en fonction des directions prioritaires, des flux et de l'orientation des demandes. Lorsque l'analyse a montré un niveau de valorisation trop au-dessus de la valeur objective de la demande (*Considérations sur le tourisme pratiqué dans la vallée de Prahova — le secteur Sinaia — Predcal*), les conclusions ont visé directement les moyens destinés à stimuler la fonction touristique et à valoriser d'une manière plus rationnelle le potentiel existant.

L'analyse de l'orientation des flux touristiques dans les pays voisins (notamment des flux provenant des pays ouest-européens), a abouti — moyennant l'adoption d'une certaine politique relative aux investissements et à l'équipement — à une prise de conscience des changements qui devront affecter toujours davantage le tourisme en Roumanie. Ceci implique une réadaptation de la politique du tourisme aux conditions nouvellement créées, qui vise en égale mesure la structure et la qualité de la demande, les moyens et le système de circulation, la législation concernant l'arrivée des touristes étrangers (*Mutations dans l'orientation des flux de touristes ouest-européens voyageant à leurs propres frais, changements affectant le tourisme international en Roumanie*).

L'intérêt manifesté pour les préoccupations méthodologiques et pour la détermination des techniques de la prognose — soit présentées sous la forme théorique et didactique (*Méthodes et techniques de prognose dans l'étude du tourisme*), soit appliquées à l'étude d'un certain département (*Problèmes de la circulation touristique dans le département de Harghita*) — est pleinement justifié, puisque les méthodes devant servir à déterminer les prognoses sont encore insuffisamment appliquées, qu'il s'agisse des prognoses à bref terme (afin de surprendre les phénomènes de saison), ou bien des prognoses pour des périodes de longue durée.

Bien que le tourisme de la fin de semaine ne soit pas encore clairement défini et d'une manière unanimement connue, ce phénomène est en pleine ascension et acquerra de l'ampleur, dans la proportion même où les mesures sociales-économiques prévues pour la prochaine période, mesures se rattachant surtout à la réduction de la semaine de travail, seront mises en application. C'est pourquoi il est nécessaire d'étudier le tourisme de la fin de semaine en fonction des conditions de chaque centre émetteur et par rapport à la demande faite par les diverses catégories d'amateurs pour le tourisme des jeunes, pour les amateurs de sport, pour le tourisme motorisé, pour le tourisme individuel, etc. On apprécie que la demande et les conditions d'organisation des activités en fin de semaine sont plus variées que les autres formes du tourisme (*Implications de la réduction de la semaine de travail pour le développement du tourisme de fin de semaine*). Dans l'organisation et le développement du tourisme en fin de semaine, les conditions géographiques et sociales-démographiques de chaque centre émetteur devront jouer un rôle de grande importance. Ce n'est qu'en fonction des particularités de ces conditions, en fonction des liaisons possibles avec les aires de récréation sollicitées, que l'on pourra établir les mesures nécessaires à l'équipement et diriger les flux (*Les Carpates de l'Ouest, aire de polarisation de la circulation touristique provenant de Cluj Napoca; Tendances actuelles dans la répartition géographique des flux touristiques en fin de semaine émis par la ville de Baia Mare*).

Intensifier et diversifier l'activité touristique c'est inclure dans la sphère de la circulation touristique de nouveaux attraits dans les régions déjà traditionnelles, mais surtout dans les régions peu ou point visitées jusqu'à présent. On doit frayer la voie à toute valorisation, saisir les possibilités concrètes en fonction du potentiel de la région, en fonction de l'ensemble des conditions où doivent être intégrées les attractions touristiques (*Possibilités de valorisation du potentiel géo-touristique des montagnes volcaniques du département de Maramureș; Rôle des voies de communication dans la mise en valeur du patrimoine touristique de Maramureș; Développement du tourisme de montagne et conservation de l'environnement dans le département de Vilcea; La nature de la Dobrogea et le tourisme*).

Le développement du tourisme dans des proportions de masse, en rapport direct avec le procès rapide de l'urbanisation et du rehaussement du niveau de la vie, ne pourrait se réaliser sur l'unique base des objectifs de première importance, déjà intensément valorisés (quelques-uns même, jusqu'à l'excès). C'est pourquoi il est nécessaire d'inclure, dans le circuit permanent, des objectifs moins connus, qui ne soient pas reliés aux trajets principaux, objectifs ayant grand besoin d'être « redécouverts » par le grand public (*Conservation et valorisation pour le tourisme de nouveaux objectifs dans le nord de la Moldavie; Conservation de plusieurs éléments géographiques d'intérêt touristique aux environs de Tismana*).

Il n'y a point d'exagération à dire que la mise en valeur, la protection et la conservation du patrimoine touristique représentent une partie intégrante de la notion générale et de l'action pour la protection de l'environnement. Le tourisme est une activité à multiples formes de manifestation, qui peut se développer dans les conditions d'un milieu non détérioré (*Le tourisme — indice de la qualité de l'environnement*), mais qui pourrait aussi avoir des effets nuisibles en l'absence de mesures restrictives efficaces — comme toute activité humaine se déroulant dans le territoire, en se concentrant dans certaines aires ou sur certains points. C'est pourquoi la mise en valeur de n'importe quel objectif captivant implique nécessairement des mesures de protection rigoureusement respectées (*Protection du patrimoine touristique, prémisses du développement du tourisme dans les régions des Portes de Fer et de Gorj; Conservation du patrimoine touristique dans le département de Caraș-Severin*). La division même du territoire en régions touristiques, élaborée selon la conception d'une base concrète à établir en vue d'intensifier l'activité touristique, doit être considérée comme offrant des éléments très utiles à la protection du patrimoine touristique (*La régionalisation touristique, principal moyen dans l'action destinée à protéger et à conserver le patrimoine touristique de la Roumanie*).

Comme les précédentes réunions de géographie du tourisme, le IV<sup>e</sup> colloque conclut ses travaux par une application de terrain, faite sur le trajet Brașov — Tirgu Secuiesc — Bărbant — Le lac de Sfânta Ana — Malnaș Băi — Sfântu Gheorghe — Covasna — Hărman — Brașov — București. Pour l'édification des participants en ce qui concerne les problèmes de géographie du tourisme intéressant la région visitée, on a présenté, avant la fin des travaux, trois communications dont les sujets se rapportaient à cette même région et envisageaient les mêmes problèmes soulevés par la relation entre la valorisation et la protection du patrimoine touristique d'une part, le développement de la circulation touristique d'autre part (*Aspects touristiques des montagnes de Bodoc et des environs; La dépression de Tirgu Secuiesc — valances touristiques; Développement du tourisme dans le département de Covasna*).

L'utilité des thèmes abordés reçut l'appréciation unanime, ce qui prouve la nécessité de continuer les réunions et les confrontations ayant trait à la géographie du tourisme. Ceci d'autant plus que c'est, par excellence, un domaine multidisciplinaire, où nombre de spécialistes peuvent se rencontrer. Le fil directeur des préoccupations relatives à la géographie du tourisme a comme point de départ l'idée — et il la poursuivra jusqu'à ses conséquences — que la nécessité de mettre en valeur les attractions touristiques (dans l'intérêt de l'économie nationale) est aussi importante que la conservation de l'équilibre et la protection de l'environnement. L'attitude pratique envers l'environnement suppose nécessairement l'attitude scientifique, qui exige la connaissance de cet environnement, c'est-à-dire l'étude systémique, globale et intégral des phénomènes.

I. Badea

## SESSION SCIENTIFIQUE À LA STATION DE RECHERCHES BIOLOGIQUES, GÉOLOGIQUES ET GÉOGRAPHIQUES « STEJARUL » — PÎNGĂRAȚI

(PIATRA NEAMȚ, septembre 1977)

A l'occasion des vingt années d'activité accomplies depuis la création de la Station de recherches biologiques, géologiques et géographiques « Stejarul » de Pîngărați (station située dans la très intéressante ambiance carpatique du bassin de la Bistrița — département de Neamț, mais dépendant du Centre des recherches biologiques de Iași), une session scientifique fut organisée à Piatra Neamț, les jours de 23 et 24 septembre 1977, session qui réunit des spécialistes appartenant à presque tous les centres scientifiques et universitaires du pays. Le grand nombre des communications inscrites à l'ordre du jour imposa leur groupement par section, la géographie étant répartie en trois sections : géomorphologie, climatologie — hydrologie, géographie des sols — géologie. Le groupement des communications, fait dans l'esprit de la délimitation traditionnelle des principaux domaines de la géographie physique n'a pas fait obstacle à la façon de voir les aspects complexes et même économiques. On pourrait affirmer qu'une telle délimitation resta assez formelle, puisque — à en juger d'après leur contenu et non pas seulement selon leur titre — la plupart des 40 communications présentées dépassèrent les confins des domaines où elles auraient dû s'encadrer, vu les relations entre les divers facteurs physico-géographiques, leurs connexions complexes et inséparables. Les recherches faites dans un consensus interdisciplinaire et multidisciplinaire sont, en fait, le reflet direct des nécessités actuelles exigeant l'investigation approfondie de l'environnement, aux fins de le protéger et aussi d'utiliser d'une manière efficiente les ressources qu'il nous offre.

Les communications ont embrassé une large sphère de phénomènes considérés sur des espaces à extension variée, en partant d'analyses locales et régionales et en arrivant à des précisions d'ensemble et à des synthèses concernant l'évolution du relief (*Les surfaces de nivellement dans les montagnes situées entre les rivières de Prahova et de Buzău; La vallée subcarpatique de l'Olt; Les particularités des terrasses fluviales de la limite est des Carpates Orientales*), les caractères du climat, certaines particularités des rivières ou bien les traits spécifiques des sols montagneux (*Répartition des précipitations atmosphériques sur le versant est des Carpates Orientales; Traits géographiques impliqués dans la répartition régionale bioclimatique de la Roumanie; Le coefficient de l'écoulement moyen des rivières dans la partie centrale des Carpates Orientales; Les sols des montagnes de Bicăz*).

Les observations de détail sur le relief ont eu trait surtout aux processus de versant, en égale mesure déplacements en masse et érosion en profondeur (*Glissements de terrain à Hirip; Le glissement du 4 juillet 1977 et la formation du lac de Zăbala; Observations géomorphologiques sur les bassins supérieurs de Birlad et de Berbeci; Evolution des organismes torrentiels se trouvant dans le bassin de la rivière de Pîngărați; Considérations sur l'épaisseur des dépôts déluviaux de la vallée de Bistrița*), ainsi qu'aux processus intéressant les lits des rivières principales, à savoir, celles qui se trouvent en première ligne dans l'attention des spécialistes se donnant pour tâche l'aménagement et la mise en valeur de ces surfaces (*Analyse micro-régionale du paysage du lit majeur de la rivière de Moldova; Possibilités de mettre en valeur, au moyen des cultures forestières, les terrains alluvionnaires impropres à l'agriculture*;

*Implications pratiques de la limite entre le lit mineur et le lit majeur*). Les lits des rivières ont été soumis à l'investigation aussi du point de vue hydrologique, la recherche tendant à souligner les relations directes entre les processus aboutissant à la modification des lits et la variation des manifestations de l'élément hydrique (*Relations entre les processus affectant le lit et les débits de la rivière de Suceava; Variation du niveau dans les piezomètres de la confluence des rivières Ozana et Moldova; Contribution à l'étude des eaux phréatiques se trouvant dans le cône de déjection de Ozana*).

Les communications climatologiques, plutôt que de s'attarder sur les caractères généraux du climat, ont porté principalement sur certaines particularités et sur les aspects locaux, résultat des observations et des analyses détaillées des données, avec l'intention déclarée de définir les topoclimats (*Influences bioclimatiques de circulation périodique de l'air dans la haute vallée de la Bistrița; La probabilité des précipitations atmosphériques dans la vallée de la Bistrița; Topoclimats de la commune de Bierlan—Sibiu*).

Le choix des sujets exposés ayant été laissé au gré des participants, les communications ont abordé des problèmes d'une grande variété. C'est pourquoi le bilan général de ces travaux a fait ressortir la diversification des recherches géographiques, déterminée à la fois par la nécessité de soutenir l'activité pratique locale et régionale, et par le besoin d'étendre les investigations concernant les terrains aménagés en vue de préciser aussi les modalités de la manifestation des phénomènes physiques dans les conditions nouvellement créées (*Influence du barrage de Izvoru Muntelui sur le lit de la Bistrița; Modifications du climat local à la suite de l'apparition du lac de retenue Izvoru Muntelui; Modifications hydrologiques et hydrogéologiques sur le cours de la Bistrița, consécutives aux aménagements hydrotechniques; Variations du contenu calorique du lac Izvoru Muntelui*).

Assurément, l'étude de tels sujets, aboutissant à des conclusions basées sur des données concrètes eût été impossible sans l'extension préalable des observations périodiques et des recherches stationnaires. Le fait d'aborder les problèmes dans un esprit analytique, appuyé sur des éléments quantitatifs, ne constitue pas une nouveauté, mais l'important c'est que les spécialistes manifestent la tendance à l'intégration et le souci des liaisons multiples, afin de les mettre, d'une façon appropriée, au service des composantes et des aspects de détail des géosystèmes. L'analyse de tout phénomène biotique, détaché des particularités intimes du substratum et des conditions, de leur dynamique (qui sont, par excellence, les domaines d'étude de la géographie), en d'autres mots, sans l'intégration concrète dans le territoire, perdrait toute chance d'obtenir les réponses escomptées, permettant de résoudre les multiples problèmes de la protection de l'environnement. C'est là une des conclusions, que les discussions ne manquèrent pas de souligner avec une conviction pleinement motivée, conclusion qui devra servir d'appui à la recherche concernant le territoire (dans la vision interdisciplinaire), afin d'en assurer l'efficacité.

Egalement utiles à la recherche appliquée et à la recherche fondamentale, les travaux de la session ont été — au moins en ce qui regarde le côté géographique de la recherche — le témoignage d'une ligne ascendante des préoccupations, leur insertion dans la réalité contemporaine.

I. I.

VINTILĂ MIHĂILESCU, *Elemente de morfogeografie (geografia reliefului) teoretică regională* (Elements of theoretical regional morphogeography (Geography of the relief) Edit. Acad. Republicii Socialiste România, București, 1977, 156 p., summary in French.

Some books compel recognition less by their size—expressed in the number of pages and more by their highly valuable content. Such a work is, in the context of the Romanian geographical literature, Prof. Vintilă Mihăilescu's recent book. "The pleading in favour of geography as a science with a distinctive, undissociated object" (p. 4) is very convincing due to a logical demonstration based on clear evidence and examples chosen with great care. "Concentration" or "condensation", unity of thought, flexibility of theses, far-reaching significance and a keen insight into facts and phenomena, are the main attributes of the book.

Geography studies the terrestrial reality as a unitary whole i.e., the geosystem, as resulting from the interrelation of a complex of components (air, water, relief, soil characteristics and biosphere).

Consequently, the predecessors' (S. Mehedinți and G. Vâlsan) structuralist approach in Romanian geography, followed by their disciples is actually confirmed in the new, systemic directions of geographical research today.

When a component is separately analyzed, e.g., the relief, then the analytical aspect is thoroughly studied, the object is understood in itself and is explained by its own laws of genesis, evolution and future development; a geomorphological approach is thereby achieved. The opposite approach considers the "object" — the relief — less in its evolution and causal relations and more as an operational factor and product of the geosystem. The *integrative analysis* and the *structuralist idea* are, therefore, maintained as *necessary* and *sufficient* for understanding in a nondissociated way the terrestrial reality, with its energy which ensures, through various mechanisms, a type of functionality. Morphogeography — the geographical science of the relief — considers the latter as a product of the geosystem and describes it from a physiognomic (morphographic, morphometric), structural (the contents of forms) and dynamic point of view — that is, the role it plays in the constitution and life of the geosystem.

If a geomorphologist starts studying the relief by conceiving it as a product of successive cyclic processes in time, the situation of the present "geographical states" included, and goes on by establishing the role of this "product" in the given territorial context, he may be said to have made an integrative approach going beyond the "threshold" that limits evolutionist knowledge to knowledge of the whole in point of structure, functionality and dynamics. In this light, therefore, geography deals with the territorial reality in the moment when the study is being carried out.

The same target should be aimed at by the other branches of geography, whatever aspect of reality is tackled — whether physical or human.

The analysis carried out in the first part of the book led the author to the very natural conclusion that "morphogeography" (relief geography) should rank among particular geographical branches or sciences; it is neither replaced by geomorphology, nor does the latter become superfluous by its existence" (p. 35).

This particular branch of the geographical science covers two *stages* of study: *regional study* and *planetary* (or *general*) *study*. The author does not see them as "two sciences" but as two successive and alternative moments of the geographical elaboration.

The second part of the work is devoted to the classification of the forms of relief, according to their *size* and *complexity*; special emphasis is laid on the large complex relief units, viewed by the author as some sort of "models".

Four categories of relief forms are defined: elementary (plains and slopes), simple (resulting from the reunion of horizontal surfaces with slopes), complex (such as association of simple forms: mountains, hills, lowlands, plains), complementary. This classification has been established on the basis of the metrical elements (altitude), associated with the quantitative-qualitative ratio of plains and slopes (that is, the second category of surfaces: horizontal and dipping).



Concomitently, the author reviews from a morphogeographic outlook the classifications made by other authors, the legend proposed by I.G.U. included, making an important contribution to geomorphological cartography. The detailed scheme of classification by *categories*, *units* and *types* is presented at the end of the book.

The aim of the work, as stated by the author (p. 142–143) has not been to “fight” against geomorphology, but to demonstrate that this scientific discipline does not entirely serve the purpose of geography. Therefore, “the way of the geography of relief (morphogeography) passes through geomorphology, without however stopping there: it goes further tackling the relief as a *product* and a factor of the geographical complex, that is of the geosystem”.

We may, therefore, state that, in our opinion, morphogeography is somehow an extension of geomorphological investigation, in point of the functional role of the present complex geographical territorial aspect.

The morphogeography thesis remains, therefore, a theme of promising future developments, inscribed by scientist Vintilă Mihăilescu in the dialectical evolution of the Romanian geographical science.

Tiberiu Morariu

M. BLEAHU, VL. BRĂDESCU, FL. MARINESCU, *Rezervațiile naturale geologice din România* (Romania's natural geological reserves). Edit. tehnică, Bucharest, 1976, 215 p., 61 figs, 1 map.

The discovery that man is responsible for the disappearance of some animal and plant species, that the environment is markedly degrading, that original landscapes and the traits of the geological past are threatened with destruction, has shifted the responsibility of nature protection from individual naturalists or lovers of nature to states and international organizations.

Preserving nature and its beauties is a demanding task. It involves a set of measures capable of securing an adequate equilibrium between the techno-economic progress, indispensable to man and the imperatives for an as little as possible altered natural environment, also indispensable to man. On the other hand, the simple elaboration of plans and solutions for the protection of reserves is hardly a sufficient, the least so efficient, step if the people who come in contact with such monuments are not aware of the significance of such steps. Therefore popularizing the values of each reserve should be a major objective.

And that is what the present work is trying to do, namely, to inform the specialists and the public at large on the documentary value of Romania's geological and palaeontological reserves, and reveal some of the causes of their degradation.

Thus, according to the author, degradation could be due to:

- industrial exploitation of fossil-rich rocks or rocks that evidence special geological events. This is the case of the basalt rocks destroyed at Rupea, Piatra Cioplită, Racș etc., or the limestones of Arnăuți;

- non-scientific exploitation of fossil deposits by collectors which eventually led to their exhaustion;

- natural degradation, e.g., the active flow which threatens the salt domes of Slănic;

- man-induced degradation; among the many examples are “Babele” in the Bucegi Mts., a series of caves and even visible tectonic lines destroyed by road building, etc.

The work describes eighty protected geological and palaeontological reserves, juridically recognized monuments of nature.

The material is treated midway between science and popularization. Beside the vast informational material intended for specialists, the authors provide valuable data on the routes of access to these reserves thereby rendering the work a useful guide for tourists, moreover so, as the sites described are well-known and attractive touristic objectives; the Muddy volcanoes, Detunatele, Cheile Bicazului (Bicaz Gorges), etc.

The work tries to satisfy many interests. Beside a guide-book for the large public on the geological monuments of nature it is also an inventory of the natural monuments which document the past and the dynamics of the earth's crust in Romania's territory. At the same time, it draws the specialists' attention to these often ignored or little known documents which still provide a vast material for study.

A ninety-special-term glossary facilitates the reading and understanding of the book by the large public. Also appended are an alphabetical index of reserves, a geochronological scale table and an outline of the sites of the geological reserves, against the background of the general geological map of Romania.

*Madelcine Alexandru*

ION, POPESCU ARGEŞEL, *Munţii Trăscăului. Studiu geomorfologic* (The Trăscău Mountains. A geomorphological study), Edit. Academiei Republicii Socialiste România, Bucureşti, 1977, 174 p., 66 figs.

The Trăscău Mountains are one of the most striking compartments of the Apuseni range both as regards their lithological complexity (in which Mesozoic limestone prevails accounting for the impressive karstic wealth of the relief) and their marginal position at the contact with the tectonic depression of Transilvania. Thus, location stamped its mark on the morphogenetic evolution of the mountainous catena, itself affected by tectonic phenomena (faults, tectonic depressions, etc.). The author's interest in the area was aroused by the complexity and difficulty of the investigation proper and also by the scarcity of works which are either tangential, or very vague and general.

The present attempt follows the different aspects of the problem in a logical succession so that the reader is presented with a detailed and valuable study of the relief (particularly of the karst which is also more varied and representative for the area).

After a critical overview of the bibliography consulted (some 133 titles), Popescu Argeşel proceeds to establish the geographical position of the Trăscău Mountains. These are distinguished within the broader and more complicated unit of the Romanian Metalliferous Mountains, mainly by the lithological criterion, very pregnant for that relief.

A brief survey of the palaeo-geomorphological evolution enabled the reconstruction of five representative stages: Prepalaeogene, Palaeogene, Miocene, Pliocene and Quaternary.

The work is of interest especially for its morphogenetic analysis of relief viz. lithological outlines (which reveal characteristic forms developed on limestone and ophiolites in relation to the latter's expansion), morphostructural and obviously morphosculptural. In this last part of morphogenesis, the reader witnesses a competent debate of some problems proposed by a passionate researcher. These are elucidated not only on the ground of the minute analyses of topographic maps but, moreover, of careful field checkings of the respective results.

The existence of three erosion surfaces (Ciumerna—Bedeleu, Rîmeţ—Ponor, the Pliocene surface) is convincingly argued, the author being concerned also with their possible connection, in time and space, with the other compartments of the Apuseni range.

Periglacial modelling, more active in the ophiolites and limestone, and current morphodynamic processes are presented and discussed in relation to their impact on the local economy as well.

Geomorphological regionalization is aimed at highlighting the seven units with specific relief peculiarities. Quite original and interesting is the author's approach, in a distinct, concluding chapter, to the two types of depression: inner depressions — Trăscău, Poiana Aiud, Poiana Galdei, and contact depressions — Sălcua, Poşaga, Lunca, Ocoliş, Zlatna, Ainpoi — Ampoiţa. Each constitute distinct geographical individualities of the unitary Trăscău Massif.

To conclude, one could say that such valuable attempts would be welcome for the other subdivisions of the Apuseni Mts., too, which, though known in general, have been little studied in detail. The work is commendable also for its graphic presentation which equals the scientific content.

*Alexandru Savu*

N. FLORIEA, *Geochimia și valorificarea apelor din Cimpia Română de nord-est* (Die Geochemie und die Verwertung der Gewässer aus dem nord-östlichen Teil der Rumänischen Tiefebene), Editura Academiei R.S. România, București, 1976, 210 S., 68 Fig., 26 Tab.

Die unter der aufmerksamen Ägide des Verlags der Rumänischen Akademie erschienene Arbeit nimmt sich vor, die Akkumulationsprozesse der löslichen Salze in den natürlichen (Oberfläche- und Unterirdische-) Gewässern aus dem nord-östlichen Teil der Rumänischen Tiefebene zu entziffern. Der analysierte Raum wurde nicht zufällig gewählt. Die morpholithologischen Eigentümlichkeiten (breite Riedel, beinahe flach, und dicke Lößablagerungen, die die Erscheinung der Nachsackungsdepressionen namens „Crov“ — begünstigen), die Anwesenheit eines ureingesessenen hydrographischen Netzes mit zahlreichen Crov-Seen (in Nachsackungsdepressionen) und Flußlimanseen, unter den Bedingungen eines Klimas mit Kontinentalnuancen und hohem Dürrezeiger bilden die wesentlichen Voraussetzungen für die Erklärung des Chemismus der natürlichen Gewässer.

Chemiker als Formation, Bodenkundler als Beruf, aber mit tiefen geographischen Kenntnissen, zentriert der Verfasser seine Arbeit auf drei Hauptprobleme: die Salzakкумуляtion in den Fluß-, Seen- und unterirdischen Gewässern. Zuerst wurde aber die chemische Klassifikation der natürlichen Gewässer sowie ihre Qualität (insbesondere für Bewässerung) behandelt, indem man auch allgemeine Bemerkungen betreffs des Ursprungs, der Akkumulationsbedingungen, der Formen und des Umlaufs der Salze in den natürlichen Gewässern macht.

Die zahlreichen hydrochemischen Analysen führen zur Idee, daß die Flüsse aus dem nord-östlichen Teil der Rumänischen Tiefebene Mineralisierungen zwischen 0,3 und über 4,5 g/l haben; der hohe Mineralisierungsgrad ist den Salzstöcken aus den Subkarpaten zugeschrieben, von wo die Flüsse herkommen. Die Korrelation zwischen der gesamten Mineralisierung und der Ionenzusammensetzung berechtigt den Verfasser zu berücksichtigen, daß die qualitative Salzakкумуляtion auch eine qualitative Veränderung der chemischen Zusammensetzung anzeigt, in der die Hauptstadien sind: Bikarbonat ( $< 0,4$  g/l)  $\rightarrow$  gemischt ( $0,4 - 1$  g/l)  $\rightarrow$  Chlorur-Sulfit ( $1 - 2$  g/l)  $\rightarrow$  Chlorur ( $2 - 4,5$  g/l), das letzte Stadium umfaßt jene Gewässer, die gänzlich für Bewässerung ungeeignet sind.

Ein besonders interessantes Problem bezieht sich auf den Ursprung und die Entwicklung des Seehydrochemismus. Mit vollem Recht betrachtet der Verfasser, daß die Entstehung der Seebecken und ihre spätere Entwicklung den Ausgangspunkt in dieser Richtung bilden. Wenn das Problem der Flußlimanseen erklärt ist, wird die Entstehung der Seeablagerungen auf den Riedel nicht zur Last der Lößnachsackung und zur Bildung der Nachsackungsdepressionen gesetzt (eine von der Mehrheit der Verfasser akzeptierte Hypothese), sondern wegen der Deflation vom Ende des Unteren Holozän und der späteren Senkungsbewegungen der Ebene, eine Tatsache die weniger plausibel ist. Die Werte der gesamten Mineralisierung schwanken zwischen sehr breiten Grenzen ( $1 - 300$  g/l). Auf Grund der gleichen klimatischen Verhältnisse, ist die Variabilität des Salzgehaltes von den Struktureigentümlichkeiten der Wasserbilanz jedes Entstehungstyps der Seen abhängig; im allgemeinen gehört die große Mineralisierung der geschlossenen Seen von Nachsackungsdepressionen an, ohne Verbindungen mit dem hydrographischen Hauptnetz. Ähnlich wie im Falle der Flüsse, geht das Seegewässer durch eine Aufeinanderfolge von Mineralisierungsstadien gemäß des Wachstums des gesamten Salzgehaltes: Bikarbonat ( $> 1$  g/l) — gemischt ( $1 - 3$  g/l) — Chlorur-Sulfit ( $3 - 180$  g/l) — Chlorur ( $> 180$  g/l). Der Verfasser unterstreicht die Unbeständigkeit der hydrochemischen Typen wegen der Zeitvariabilität der Gründe, die die Salzakкумуляtion bestimmen; aus diesen Gründen wurden besonders die klimatischen Faktoren unterstrichen (das Niederschlag-Verdunstungsverhältnis) und die (Oberfläche- oder Unterirdische) Wasserversorgung.

Der Hydrochemismus des Grundwassers des nord-östlichen Teils der Rumänischen Tiefebene ist vom Wachstum des Dürrengrades der klimatischen Verhältnisse vom Westen nach Osten abhängig (Richtung, in der auch die gesamte Mineralisierung von  $0,4$  zu  $80$  g/l wächst), aber auch von der Tiefe des Grundwasserspiegels. In Gesamtheit zeigen die Hydroisohypsen einen Verkehr des Grundwassers vom Westen (piemontane Zone) nach Osten und Nord-Osten (Senkungszone Siret—Dunäre). Gleichzeitig, nachdem der Verfasser dieselben Korrelationen zwischen der gesamten Mineralisierung und verschiedenen Zonen, sowie die Verhältnisse und die Akkumulationsformen verschiedener Salze macht, bestimmt er dieselben Stadien von hydrochemischer Mineralisierung, aber mit verschiedenen quantitativen Grenzen: Bikarbonat ( $< 0,5 - 1$  g/l) — gemischt ( $1 - 1,5$  g/l) — Chlorur-Sulfit ( $4,5 - 45$  g/l) — Chlorur ( $> 45$  g/l).

Eine besondere Aufmerksamkeit wurde den Salzakкумуляtionstypen in verschiedenen morphologischen Bedingungen der Ebene (in Engtälern, an der Feldberührung mit der Aue, in den Severtiefungen, in der Aue usw.) geschenkt. Dafür analysiert der Verfasser verschiedene Gleichungen der hydrochemischen Bilanz, indem man auch die Modalitäten für die Warnung vor Bodenversalzung beachtet; in demselben Kontext zeigt man die Modalität für die Prognose des Chemismus der natürlichen Gewässer.

Der letzte Teil der Arbeit ist der Gewässerverwertung aus der Rumänischen Tiefebene bestimmt, sowohl für Feldbewässerung als auch für die Ausziehung verschiedener Salze oder chemischer Grundstoffe (K, Mg, Br), besonders aus den Salzseen (Ianca, Movila Miresii, Lacul Sărat, Giineni), indem man sich auch auf alle mineralisierten Gewässer aus Rumänien bezieht.

Von einem reichen Illustrationsmaterial (Tabellen und Diagramme) begleitet, weist die Arbeit sowohl eine wissenschaftliche als auch praktische Bedeutung auf. Gleichfalls bringt sie wertvolle Beiträge für die Erläuterung verschiedener Prozesse der Salzakкумуляtion der natürlichen Gewässern aus dem nord-östlichen Teil der Rumänischen Tiefebene, in dem diese Arbeit einen wertvollen Leitfaden für die landwirtschaftlichen und bodenkundlichen Praktiken darstellt.

Basarab Driga

ANA CONEA, IRINA VINTILĂ, ANDREI CANARACHE, *Dicționar de știința solului cu termeni corespondenți în limbile franceză, germană, engleză, rusă* (Wörterbuch der Bodenkunde mit entsprechenden Ausdrücken im Französischen, Deutschen, Englischen, Russischen), Editura științifică și enciclopedică, București, 1977, 671 S.

Die in sämtlichen Kontinenten vor sich gehende ungestüme Entwicklung der Landwirtschaft und Forstwirtschaft sowie die besondere Beachtung, welche in Rumänien den Wissenschaften, die diesen Wirtschaftszweigen entsprechen, erwiesen wird, erheischen eine gründliche Anwendung der wissenschaftlichen Errungenschaften.

In diesem Zusammenhang erklären die von der Bodenkunde gemachten beachtlichen Fortschritte die der Fachliteratur gewidmete erhöhte Aufmerksamkeit. Deswegen steigt die Nachfrage nach Nachschlagewerken, in denen die letzten Erkenntnisse der verschiedenen Sparten dieser Wissenschaft systematisch dargestellt werden. Unter derartigen Werken nehmen die Wörterbücher eine gewisse Sonderstellung ein.

Bis jetzt gibt es noch kein als international gültig angesehenes umfassendes, jedes Stichwort der Bodenkunde erklärendes Lexikon, sondern nur Wörterbücher geringeren Umfangs, die meistens ausschließlich gewisse Zweige der Bodenkunde behandeln. Einige davon sind zwei- oder mehrsprachig. Unter diesen kann als das vollständigste das in Bukarest im Jahre 1964 von Prof. Dr. Gr. Obreja und Dr. Doz. I. Trifu als Führer einer Arbeitsgemeinschaft herausgegebene Wörterbuch, das anlässlich des VIII. Internationalen Bodenkundlichen Kongresses von Bukarest erschien, angesehen werden. Das Werk war jedoch kurz nach erscheinen bereits vergriffen, was schon einen Beweis für den Bedarf an derartigen Werken darstellt.

Die Verfasser des besprochenen Werks stellen sich die Aufgabe, den Fachleuten sowohl ein erklärendes Nachschlagewerk, als auch ein vielsprachiges Wörterbuch zur Verfügung zu stellen. Den in rumänischer Sprache gegebenen Erklärungen jedes Stichwortes folgen die entsprechenden Fachausdrücke in vier Sprachen weltweiter Verbreitung: Französisch, Deutsch, Englisch und Russisch. Das Werk enthält weiterhin alphabetische Sachwörterverzeichnisse in jeder der vier erwähnten Sprachen, sowie ein Namenregister.

Bei Festlegung der Spannweite des Wörterbuchs wurde die Gesamtheit der die Bodenkunde in weiterer Auffassung bildenden Fächer berücksichtigt, wobei jedem von diesen die gleiche Breite zugemessen wurde. Erwungenemmaßen wurde jedoch den streng pedologischen Begriffen, im besonderen den Bodenbenennungen, ein größerer Raum gewährt. Es wurden diesbezüglich die in dem in den Jahren 1973–1976 vom Forschungsinstitut für Pedologie und Ackerbauchemie Bukarest vorgeschlagenen System gebrauchten Bezeichnungen angegeben, denen jedoch sowohl die herkömmlichen Fachwörter, wie auch die in den gegenwärtig auf der gesamten Erde in erster Linie angewendeten Systematisierungen der Böden geläufigen Bezeichnungen hinzugefügt wurden, so daß die in den USA, in Frankreich, in der BRD und

in der UdSSR gültigen Begriffe mitberücksichtigt sind. Dabei wurde aber nicht nur die einfache Übersetzung der Fachwörter sondern die In-Beziehung-Setzung der in verschiedenen Ländern und in den aufeinanderfolgenden Entwicklungsstufen der Bodenkunde gebräuchlichen Bezeichnungen verfolgt.

Begriffe der verwandten Fachgebiete, wie Ackerbaukunde, Forstwissenschaft, Meliorationen u.a. sind ebenfalls inbegriffen, und zwar insofern sie unmittelbare Verbindung zu Böden haben oder üblicherweise in der pedologischen Literatur vorkommen. Nach denselben Merkmalen sind Begriffe der Grundwissenschaften (Physik, Chemie, Biologie, Geographie, Geologie u.a.) übernommen worden. Das gemeinhin angewendete Verfahren, das allerdings nicht in sämtlichen Fällen befolgt werden konnte, besteht in der Wiedergabe der in der betreffenden Wissenschaft geltenden, allgemein anerkannten Begriffsbestimmung, mit Hinzufügung der Deutung, die dem Begriff in der Bodenkunde gegeben wird oder gewisser besonderer mit den Böden zusammenhängender Umstände. Es wurden auch einige Begriffe aus der Alltagssprache übernommen, insofern ihnen ein besonderer Sinn in der Bodenkunde zuerkannt wird, ohne daß in diesen Fällen eine besondere Begriffsbestimmung für erforderlich erachtet wurde.

Den noch gebräuchlichen Begriffen aus der älteren Fachliteratur wurde die gleiche Aufmerksamkeit gewährt, wie den im zeitgenössischem Schrifttum gebrauchten und den modernen Auffassungen der Bodenkunde entsprechenden, in der Voraussetzung, daß ein Wörterbuch die Möglichkeit bieten muß, über jeden in der Fachliteratur angetroffenen Ausdruck Bescheid geben zu können. Das besprochene Wörterbuch erhebt keinen Anspruch, als Richtschnur zu dienen und kann es auch nicht tun. Es lassen sich allerdings einige Bevorzugungen der Verfasser bei Vorkommen von Synonyma daraus erkennen, da die Begriffsbestimmung jeweils bei dem von den Verfassern empfohlenen Fachausdruck gegeben wird. In einigen Fällen sind die als veraltet oder als nicht empfehlenswert angesehenen Bezeichnungen durch ein konventionelles Zeichen als solche kenntlich gemacht.

Was die Verfasser in dem Werk bieten, kann als sehr nützlich gewertet werden, gewiß vor allem für die Fachleute der Bodenkunde, aber auch für Ackerbauer und Forstwissenschaftler sowie für alle die, die sich in Fragen der Bodenkunde unterrichten wollen. Die Ausdrücke in den fremden Sprachen wurden meistens aus den in den betreffenden Sprachen erschienenen wissenschaftlichen Werken der entsprechenden Fächer entnommen. In selten vorkommenden Fällen, in denen manche der Fachausdrücke nicht in sämtlichen vier Sprachen anzutreffen sind wurden möglichst entsprechende Bezeichnungen gewählt. Ebenso wurde mit den fremden Fachausdrücken vorgegangen, die in rumänischer Sprache nicht eine gebräuchliche Äquivalenz haben; in diesen Fällen wurde entweder der fremdsprachige Fachausdruck als solcher übernommen, oder es wurde eine durch Umschreibung gegebene Erklärung hinzugefügt.

Bei Vorhandensein verschiedener synonymier Fachausdrücke in rumänischer Sprache für denselben Begriff, wurde die Übersetzung nur für einen bevorzugten Ausdruck angegeben, auch wenn in einer der anderen vier Sprachen entsprechende Synonyma bestehen. Falls ein Fachausdruck in rumänischer Sprache mehrere Bedeutungen hat, denen in anderen Sprachen verschiedene Fachausdrücke entsprechen, wurden durch Nummern auf jede besondere Bedeutung hingewiesen.

Das Wörterbuch ist wohl das Ergebnis einer gemeinschaftlichen Arbeit, jedem der Verfasser kommt jedoch die Verantwortlichkeit einer Sparte zu und zwar: Ana Conea — Bödenbildung, Kartographie und Klassifikation von Böden, Bodenmineralogie; Irina Vintilă — Bodenchemie, Agrochemie, Bodenbiologie; Andrei Canarache — Bodenphysik und Bodentechnologie.

*Mircea Buză*





---

TRAVAUX PARUS AUX ÉDITIONS DE L'ÉCOLE  
DE LA RÉPUBLIQUE SOCIALISTE

- ARIADNA BREIER, Lacurile de pe litoralul românesc al Mării Negre. Studiu hidrogeografic (Les lacs du littoral roumain de la mer Noire. Etude hydrogéographique), 1976, 174 p., 50 fig., 14,50 lei.
- N. FLOREA, Geochimia și valorificarea apelor din Cîmpia Română de nord-est (La géochimie et la valorisation des eaux de la plaine Roumaine de nord-est), 1976, 202 p., 65 fig., tableaux, 1 carte en couleurs, 16 lei.
- A. BOGDAN, MARIA CĂLINESCU, Județul Satu Mare (Le département de Satu Mare), 1976, 148 p., 50 fig., 1 carte en couleurs, 15 lei.
- P. GĂȘTESCU, CONSTANȚA RUSENESCU, ARIADNA BREIER, Județul Teleorman (Le département de Teleorman), 1976, 188 p., 59 fig., 1 carte en couleurs, 15 lei.
- I. PIȘOTA, SILVIA IANCU, DRAGOȘ BUGĂ, Județul Harghita (Le département de Harghita), 1976, 184 p., 13 fig., 1 carte en couleurs, 15 lei.
- I. POPESCU ARGEȘEL, Munții Trascăului. Studiu geomorfologie (Les monts du Trascău. Etude géomorphologique), 1976, 170 p., 66 fig., 1 carte en couleurs, 16 lei.
- V. SENCU, I. BĂCĂNARU, Județul Caraș-Severin (Le département de Caraș-Severin), 1976, 170 p., 65 fig., 1 carte en couleurs, 15 lei.
- VINTILĂ MIHĂILESCU, Elemente de morfogeografie (geografia reliefului) teoretică regională. Relieful complex (Eléments de morphogéographie (géographie du relief) théorique régionale. Le relief complexe), 1977, 156 p., 9,50 lei.
- V. TUFESCU, Județul Botoșani (Le département de Botoșani), 1977, 160 p., 54 fig., 1 carte en couleurs, 15 lei.
- I. ZĂVOIANU, Morfometria bazinelor hidrografice (La morphométrie des bassins hydrographiques), 1978, 176 p., 13 lei.
- I. SÎRCU, Munții Rodnei. Studiu morfogeografie (Les monts de Rodna. Etude morphogéographique), 1978, 112 p., 9,50 lei.
- \* \* \* Grupul de cercetări complexe «Porțile de Fier», Seria monografică. Geografia (Le groupe de recherches complexes «Les Portes de Fer», Série monographique, Géographie), 1976, 218 p., 59 fig., 24,50 lei.
- \* \* \* Atlasul Republicii Socialiste România (L'Atlas de la République Socialiste de Roumanie), fasc. 1, 8 pl.; fasc. 2, 12 pl.; fasc. 3, 21 pl.

Ă paraitre

- \* \* \* Atlasul Republicii Socialiste România (L'Atlas de la République Socialiste de Roumanie), fasc. 4.
- MIHAI GRIGORE, Reprezentarea grafică și cartografică a formelor de relief (Représentation graphique et cartographique des formes du relief).

---

Rev. Roum. Géol. Géophys. et Géogr., Géographie, Tome 22 N° 1, p. 1-176, 1978, București

