

Bn. Europe 94-2837 bis

Dbl

Bn
Europe
94
2837 bis

ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE DES KARPATES MÉRIDIIONALES

Par E. DE MARTONNE

Professeur de géographie, Université de Rennes, France

On sait que les Karpates sont généralement considérées comme un des anneaux de la chaîne des montagnes de plissement tertiaire qui traverse l'Europe et l'Asie. Les Karpates méridionales, qui forment une série de hauts sommets dépassant 2,500 mètres et séparant la Hongrie de la Roumanie, semblent cependant, d'après les travaux les plus récents, avoir subi une évolution qui ne rentre pas très bien dans le cadre de l'histoire commune des chaînes alpines.

Grâce aux travaux de MM. Hauer, Inkey, Primics, Schafarzik, Nopsca, en Hongrie; Stefanescu, Mrazec, Popovici-Hatzeg, en Roumanie, on connaît maintenant les grandes lignes de leur structure géologique. On possède pour une bonne partie de cette région très sauvage et d'un accès difficile des cartes topographiques suffisantes.^a

CARACTÈRES DU RELIEF DES HAUTS SOMMETS

Bien que ne comprenant pas le sommet le plus élevé de la chaîne des Karpates, notre région en est la partie la plus élevée comme altitude moyenne. Les surfaces supérieures à 2,000 mètres y sont très étendues et les sommets dépassant 2,400 mètres sont nombreux. De brusques dénivellations font fréquemment descendre le sol de 1,000 ou 1,500 mètres sur un espace de quelques kilomètres (versant nord des Fogarash, vallées de Prahova, Lăpuznic, Jiul românesc). Ces traits de structure générale, qu'on peut observer sur une carte d'ensemble d'échelle moyenne, éveillent naturellement l'idée de montagnes très déchiquetées de type alpin.

Tel n'est pas cependant le caractère du relief des Karpates méridionales. Lorsqu'on atteint leurs sommets on n'y rencontre pas d'habitude les formes pittoresques caractéristiques de la haute montagne. Ce sont généralement de larges croupes herbeuses qui dominent, tellement uniformes d'aspect qu'il faut un œil exercé pour reconnaître même les cimes principales. Les contrastes violents de relief ne se

^a Carte autrichienne à 1:75,000 pour la Hongrie; carte roumaine au 1:50,000; levés topographiques de l'auteur pour un certain nombre de points du versant roumain où la carte n'est pas faite.

présentent que dans trois cas: sur le rebord de quelques vallées très profondes, dans les régions de cirques glaciaires, et sur les flancs de quelques massifs calcaires. Ils sont toujours limités.

Ce caractère des Karpates a été noté par plusieurs auteurs; c'est celui de ce qu'on appelle souvent les moyennes montagnes (Mittelgebirge). On le trouve en Europe dans la zone des massifs Hercyniens ne dépassant pas 1,600 mètres (Vosges, Forêt Noire, Monts de Bohême). Il est assez singulier de le retrouver ici dans des montagnes qui atteignent 2,500 mètres et présentent des dénivellations telles que celles signalées plus haut.

Le massif du Paringu dont j'ai levé la carte au 1:25,000 offre déjà, dans sa partie orientale, un bon exemple des formes plates des hauts sommets. Mais ce caractère devient plus frappant dans le massif Banatique (région des sources de la Czerna, du Jur et du Strell). Le BoreSCO y forme une sorte de table, où, sur plusieurs kilomètres carrés, le sol ondule entre 2,650 et 2,050 mètres. Le plateau se suit aisément dans le Retezat méridional, le Tarco et le massif du Godeanu, entamé par des vallées profondes de 1,000 mètres qui n'en rompent que superficiellement la continuité. On le retrouve dans les monts du Vulcan entre 1,600 et 700 mètres, dans les montagnes de Hermannstadt autour du Surian. Dans les Fogarash même, qui sont la partie la plus élevée des Karpates méridionales, j'ai observé entre la chaîne principale qui porte toute une série de pics dépassant 2,500 mètres et le rebord méridional du massif culminant à 1,500 mètres au mont Frunte, un vaste plateau découpé en crêtes parallèles par de profondes vallées, qui s'abaisse régulièrement vers le sud de 1,900 à 1,200 mètres. Je propose d'appeler cette surface plateforme des hauts sommets, ou plateforme BoreSCO.^a

ORIGINE DE LA PLATEFORME DES HAUTS SOMMETS

Ce rapide aperçu suffit pour faire reconnaître que cette plateforme se rencontre à des altitudes variées, tantôt formant réellement les cimes (BoreSCO), tantôt dominée par des crêtes déchiquetées (Fogarash, Retezat).

Elle n'est pas en rapport avec la nature des roches. Si souvent elle rappelle par ses ondulations molles les formes classiques des dômes granitiques ou gneissiques, on constate qu'elle s'étend sur toutes les variétés de schistes cristallins. Elle nivelle même des terrains sédimentaires récents. L'étude du massif du Tarco est à cet égard du

^a Quelques-unes des feuilles de la Carte autrichienne au 1:75,000 permettent de suivre à peu près la plateforme, lorsqu'on connaît ses caractères (feuilles Sebes, Klopotiva, Paroşin particulièrement). Sur le territoire roumain à peu près toute la région intéressante n'est pas encore levée (à part mon levé du Paringu au 1:25,000). De nombreuses photographies et panoramas dessinés à la chambre claire me permettent d'y suppléer. Ces documents seront publiés incessamment dans un travail assez étendu sur la morphologie des Karpates méridionales.

plus haut intérêt. La table du Boreasco s'y poursuit avec une telle continuité que, de loin, le massif barre l'horizon comme une ligne droite. Il est cependant constitué par les micaschistes, des conglomérats paléozoïques, des grès et schistes liasiques, et des caleschistes jurassiques, le tout vigoureusement plissé. La plateforme nivelle même au Stenuletye et à Soarbele des calcaires crétacés également plissés.

Il est évident qu'on a affaire à une surface d'abrasion. Son irrégularité ne semble pas s'accorder avec l'hypothèse d'un nivellement par l'érosion marine. Aucun dépôt transgressif ne s'observe à sa surface. On doit la considérer comme une ancienne pénéplaine; ou plus exactement comme une surface d'érosion continentale, où l'évolution a été poussée jusques et au delà du stade de maturité.

IMPORTANCE DU PLATEAU DE MEHEDINȚI

Il est un point des Karpates méridionales encore peu connu où l'on retrouve la plateforme des hauts sommets, à une altitude beaucoup plus basse et avec des lambeaux de sédiments récents dont l'étude offre le plus grand intérêt. C'est le plateau de Mehedinți, large table cris alline de 500 mètres d'altitude moyenne, compris entre le défilé des Portes de Fer au sud, les cimes des monts de la Czerna à l'ouest, les collines tertiaires d'Olténie à l'est et le Motrusec au nord.

Il est difficile de trouver un exemple plus typique de pénéplaine. La tectonique ancienne (plis dirigés NNE.-SSO. et déjetés vers l'est) pas plus que la nature des terrains (schistes cristallins, grès et schistes liasiques, calcaire jurassique) n'y ont d'influence sur le relief général. Des sommets isolés connus dans le pays sous le nom de Cornet, qu'ils soient calcaires ou cristallins, s'y dressent, témoins de la première période d'érosion. Des vallées en gorge y rendent les communications très difficiles.

Sur la bordure orientale court une frange de conglomérats miocènes (tartanien) inclinés de 15 à 25° vers l'est, affectés par une flexure parallèle à leur limite occidentale, et recouverts en transgression par les dépôts pontiens presque horizontaux, qui forment presque toute la région des collines valaques à l'ouest de l'Oltu. Ces circonstances permettent de conclure à un soulèvement du plateau de Mehedinți, à la fin du miocène, et certains détails, dans lesquels il n'est pas permis d'entrer ici, indiquent que le pliocène marqua une nouvelle période d'exhaussement à laquelle prit part d'ailleurs toute la région des collines tertiaires de la Valachie occidentale.

Les mêmes mouvements ont affecté tout l'ensemble des Alpes de Transylvanie, mais avec une amplitude beaucoup plus grande. Le plateau de Mehedinți est resté notablement en arrière; une faille très bien marquée encore dans la topographie le sépare des hauts sommets des Karpates.

DISTINCTION ENTRE LES ALPES TRANSYLVAINES ET LA RÉGION DU FLYSCH KARPATIQUE

Tous les faits révélés par l'enquête géologique sur la stratigraphie et la tectonique des Karpates méridionales conduisent à une conclusion qui est pour nous d'un grand intérêt. Les vallées de Prahova et Dâmbovița marquent une limite architecturale d'une importance capitale entre deux régions de structure et d'histoire entièrement différentes: à l'est la région du Flysch karpatique dont le relief est dû à des plissements datant du miocène (sarmatique principalement) et se prolongeant jusqu'au pliocène; à l'ouest la zone de massifs cristallins et secondaires dont l'ensemble constitue ce qu'on appelle généralement Alpes de Transylvanie, et qui nous occupe spécialement ici. Cette région a subi deux périodes de plissement, dont la première doit être placée à la fin des temps primaires, et avait déjà esquissé toutes les lignes directrices; c'est à elle que doit être rapportée la tectonique des schistes cristallins. Une seconde période de plissement date de la fin du crétacé et s'étend même peut-être sur l'éocène; c'est à elle que doit être rapportée la tectonique des formations secondaires pincées souvent en plis aigus dans les schistes cristallins, et épousant l'orientation des lignes directrices des plissements primaires.

DATE DE LA PLATEFORME BORESCO

La période de formation de la plateforme Boreasco ou des hauts sommets serait donc le début des temps tertiaires jusqu'au miocène supérieur. Elle suffit largement pour faire disparaître toute trace saillante de l'ancienne tectonique. Les orientations seules étaient conservées dans le tracé des rivières et des vallées principales, et dans la position des chaînes de collines un peu plus élevées restées en saillie, soit à cause de la nature de leurs matériaux (granite du Retezat, calcaires des monts du Vulcan, etc.), soit à cause de leur situation par rapport au réseau hydrographique (crête des Fogarash, Haut Paringu, etc.).

Les débris de l'ancienne chaîne, encore assez élevée jusqu'à l'éocène, avaient servi à former les sédiments détritiques du Flysch karpatique. Ils s'étaient accumulés encore pendant le début du miocène dans des petits bassins situés sur la bordure du massif cristallin ou dans des vallées envahies par la mer (bassin de Petroseny).

Le plissement de la zone du Flysch ne pouvait manquer d'avoir son contrecoup sur le massif des Alpes Transylvaines. Commencé dès l'helvétien, il atteint son maximum vers la fin du miocène (sarmatien). C'est à ce moment que le massif ancien cède enfin à la poussée générale et subit un soulèvement en masse, des failles marquant presque partout la limite de la région exhaussée. La dénivellation de ces failles ne semble pas en général considérable; en sorte qu'il faut admettre un gauchissement de la plateforme ancienne. Les bassins

sédimentaires récents localisés à l'intérieur, dans d'anciennes vallées qui étaient elles-mêmes des fossés tectoniques, ne participent que faiblement au mouvement et sont par suite plissés (bassin de Petroseny, bassin de Brezoiu-Titesti). Le gauchissement de la plateforme ne va d'ailleurs pas sans des ruptures partielles. Certaines portions restent même notablement en arrière comme le plateau de Mehedinți.

L'érosion partout ranimée commence à creuser les vallées en gorge qui découpent l'ancienne plateforme des hauts sommets.

PLATEFORME DES VALLEES

Cette histoire ne rend pas encore un compte exact de la structure des Hautes Karpates. Il pourrait paraître étrange que depuis le sarmatien l'érosion n'ait point eu le temps d'élargir les vallées principales et que le désaccord entre le relief sénile des hauts sommets et la jeunesse des dépressions soit encore si marqué dans la plupart des cas. Il n'est pas vraisemblable que la plateforme du Boresco ait atteint son altitude actuelle dès le sarmatien. En outre cette plateforme n'est pas la seule qu'on observe dans les Hautes Karpates.

Dans les Monts du Vulcan, si l'on peut gagner un sommet élevé permettant une vue transversale dans l'axe des vallées principales (Oslia, par exemple), on observe une sorte de terrasse particulièrement nette dans la vallée de Bistrița, s'abaissant vers le sud de 800 à 400 mètres. L'absence de carte topographique rend malheureusement très difficile de suivre cette plateforme plus récente moins régulière et moins étendue que la plateforme des hauts sommets.

La vallée de l'Oltu dans sa percée à travers les Karpates s'élargit un moment au milieu du curieux bassin sédimentaire de Brezoiu-Titesti. La mer du Flysch avait pénétré là du cœur de l'ancien continent jusqu'à l'éocène. Les sédiments clastiques qu'elle y a déposés sont vigoureusement plissés. Cependant, d'un point élevé (Foarfeca, par exemple) on remarque que tout l'ensemble du bassin est nivelé par une plateforme ne dépassant pas 800 mètres découpée en mamelons irréguliers et même parfois en crêtes étroites par une multitude de vallons d'érosion récents.

On pourrait citer encore d'autres exemples. Il reste beaucoup à faire pour l'étude de cette seconde plateforme. Mais son existence ne peut être niée.

On voit que depuis le soulèvement miocène du massif ancien, l'érosion avait eu le temps d'élargir partiellement les vallées et de ramener le relief général du niveau de base, soit dans les régions de couches clastiques récentes (bassin de Brezoiu), soit dans certaines parties du massif ancien probablement moins soulevées (Monts du Vulcan, probablement une partie du Plateau de Mehedinți).

MOUVEMENT PLIOCÈNE—DERNIER CYCLE D'ÉROSION

L'explication du relief actuel postule un nouveau mouvement de soulèvement dont la date doit être vraisemblablement placée à la fin du pliocène. On doit lui reconnaître, encore plus qu'au précédent, le caractère d'un exhaussement en masse, affectant même les bassins intérieurs à demi nivelés par le cycle d'érosion mio-pliocène. Un léger plissement des couches tertiaires sur la bordure méridionale, sensible de plus en plus vers l'est, montre que ce mouvement est encore un contrecoup des plissements karpatiques.

Le cycle d'érosion inauguré par ce nouveau soulèvement qui porte à 1,800 ou 2,000 mètres l'exhaussement total de la plateforme des hauts sommets dans ses points les plus élevés, dure jusqu'aux temps actuels. Absorbés par le travail d'approfondissement de leur vallée au sein de terrains compacts, et la formation de leur profil d'équilibre, les rivières n'ont pas encore élargi leurs vallées, et la plateforme des hauts sommets est restée en maints endroits intacte, entaillée seulement par des gorges profondes. La plateforme des vallées, due au cycle d'érosion mio-pliocène, est déjà si ravinée dans les régions sédimentaires qu'on ne peut la reconnaître que de certains points élevés convenablement situés. Elle se conserve dans les formations calcaires (Bistrița, environs de Predeal).

PÉRIODE GLACIAIRE; SON INFLUENCE SUR LE RELIEF DES HAUTS
SOMMETS ET SON RAPPORT AVEC LE SOULÈVEMENT PLIOCÈNE

La glaciation des sommets les plus élevés des Karpates méridionales paraît avoir été due en partie à ce mouvement récent d'exhaussement. Sans lui les Karpates n'auraient pas atteint, même à l'époque du refroidissement le plus marqué du climat européen, l'altitude des neiges éternelles. Le relief très adouci de la plupart de hauts sommets était favorable à la formation de grands champs de neiges; et d'un autre côté, il est assez vraisemblable que ces champs de neige ont contribué à la conservation de la plateforme des hauts sommets. Les têtes de source vigoureusement affouillées de torrents alors en pleine activité étaient prédisposées à devenir le lieu de formation de névés assez épais pour donner des glaciers même au voisinage de la limite des neiges éternelles. Ainsi, tous les massifs dépassant 2,000 mètres ont été le siège de glaciers de type pyrénéen, qui y ont sculpté des cirques, conservés encore pour la plupart dans un état si parfait que le Paringu et le Retyezat, par exemple, méritent de devenir classiques pour l'étude des cirques glaciaires. Aux cirques sont dûs tous les escarpements et tous les violents contrastes de relief des hautes cimes.

CLASSIFICATION DES TYPES DE HAUTS SOMMETS KARPATIQUES

La position des cirques par rapport à la plateforme Boresco donne l'élément d'une classification des types de hauts sommets karpatiques. Tantôt les cirques sont entaillés dans la plateforme des hauts sommets, et on a alors une montagne à sommet plat où les formes alpines sont limitées aux cirques, et où, par suite, un versant paraît généralement beaucoup plus abrupt. Le Boresco est le type parfait de pareils massifs.

Tantôt, au contraire, les cirques sont entaillés dans des hauteurs dominant la plateforme des hauts sommets, comme la crête des Fogarash. Les vallées glaciaires descendent jusque sur la plateforme qu'elles entaillent plus ou moins profondément, mais les cirques typiques se trouvent plus haut. Pressés sur les deux versants de la crête, ils la découpent et la rongent, ne laissant subsister entre eux que des arêtes étroites et des cimes déchiquetées, donnant à la montagne un aspect franchement alpin.

Tous les hauts massifs des Alpes de Transylvanie rentrent dans l'un ou l'autre de ces deux types, ou représentent la transition de l'un à l'autre.

On reconnaît aisément que le type Boresco et le type Fogarash sont en rapport avec toute l'histoire morphologique des Karpates méridionales. Le premier est réalisé là où l'ancienne plateforme des hauts sommets a été portée à des altitudes supérieures à 2,000 mètres, et n'était dominée par aucune hauteur importante. Le type Fogarash est réalisé au contraire là où l'évolution du premier cycle d'érosion tertiaire n'avait pas abouti à la disparition de tout relief. La crête des Fogarash, burinée par les cirques glaciaires, comme celle du Retyezat, représentait une chaîne de collines à la surface de l'ancien continent, au début du miocène, avant le soulèvement en masse dont le dernier épisode se place à la fin du pliocène.

CONCLUSION

En résumé, les traits du relief actuel des Alpes de Transylvanie ne sont pas ceux d'une chaîne de plissement récent, mais d'un massif ancien dont l'histoire diffère du reste de la chaîne karpatique.

Après deux périodes de plissement, dont la dernière se place à l'aurore des temps tertiaires, la région avait été réduite à un état voisin de celui d'une pénéplaine (plateforme Boresco), lorsque les plissements de la zone du Flysch eurent comme contrecoup un soulèvement en bloc du massif ancien, avec gauchissement de la plateforme Boresco. Un nouveau cycle d'érosion (mio-pliocène) nivelle certaines régions, mais est interrompu par un nouvel exhaussement à la fin du pliocène. Le dernier cycle qui a creusé les vallées actuelles dure

jusqu'à l'époque glaciaire, qui achève de donner aux Hautes Karpates leur aspect actuel, en burinant les cirques dans les massifs supérieurs à 2,000 mètres.

Cette esquisse de l'histoire des Karpates méridionales est encore fort imparfaite; nul n'en a plus conscience que son auteur. On ne saurait s'en étonner si l'on songe que la plateforme des hauts sommets, la plateforme des vallées, la pénéplaine du plateau de Mehedintzi, ne sont connues que depuis moins d'un an. L'attention des géologues hongrois et roumains concentrée sur l'étude stratigraphique, pétrographique et tectonique de cette région si compliquée et d'un accès si difficile, ne pouvait se porter sur ces problèmes. Sans leurs remarquables études on serait d'ailleurs fort empêché pour interpréter les faits morphologiques que j'ai signalés.

L'étude complète des différentes plateformes des Karpates méridionales ne sera possible que quand nous aurons pour toute la région de bonnes cartes topographiques. On pourra peut-être alors établir exactement l'étendue de la plateforme des vallées, déterminer si elle est réellement distincte du plateau de Mehedintzi, si elle se continue en dehors du massif ancien dans la zone du Flysch.

Je pense pouvoir montrer sous peu que cette dernière hypothèse est exacte, que, après la principale période de plissement karpatique, dont le point culminant est à la fin du miocène, la plus grande partie de la zone du Flysch avait subi le même sort que jadis les Alpes de Transylvanie, et que le pliocène a été marqué pour les Karpates moldaves par des mouvements plus semblables à un gauchissement général qu'à un plissement proprement dit. J'ai déjà montré que le pleistocène même a eu des mouvements du sol rajeunissant le relief de certaines régions réduites au niveau de base (dépressions subkarpatiques). Il n'est pas impossible que ces mouvements aient eu leur contrecoup, même dans la région des Alpes de Transylvanie.

On peut espérer que ces recherches, qui, dans les Karpates méridionales en sont encore à leurs débuts, ouvriront de nouveaux horizons et permettront d'expliquer en partie les difficiles problèmes d'histoire des vallées qu'offrent ces montagnes d'Europe encore si peu connues.

The first part of the book is devoted to a general history of the United States from its discovery to the present time.

The second part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The third part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The fourth part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The fifth part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The sixth part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The seventh part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The eighth part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The ninth part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The tenth part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The eleventh part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The twelfth part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The thirteenth part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The fourteenth part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The fifteenth part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The sixteenth part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The seventeenth part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The eighteenth part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The nineteenth part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.

The twentieth part is devoted to a detailed history of the United States from the discovery to the present time.