

# Dinamica actuală a reliefului României. Premize de abordare

Maria Rădoane, Nicolae Rădoane

*Cuvinte cheie:* evoluția geomorfologiei, geomorfologia cantitativă, stadiul de cunoaștere în context național și internațional

*Key words:* evolution of the geomorphology, quantitative geomorphology, international and national context of geomorphological development

**Present dynamic of the Romania's landscape. Approaching premises.** The authors of this paper present the main arguments to maintain of one research on the present dynamic of Romania's landscape. The reasons of this approach are: on the one hand, the intensification of the studies of experimental and quantitative geomorphology of the Romanian researchers, the reactivation of some experimental investigations locations by the main universities, the development of specialized laboratories monitoring of the landforms dynamic, exceptional results published on this topic; on the other hand, the unprecedented changing in the controlling factors field of the morphogenesis and morphodynamic by the anthropical intervention and by the climate global change. International and national research stages are discussed and main approaching concepts for these researches are presented.

*« Testul real al validității actului geomorfologic este dincolo de ușa cabinetului, acolo unde toată evidența trebuie îmbinată într-un tablou lucid care să arate de ce formele de relief sunt așa cum le găsim și de ce sunt localizate acolo unde sunt. O primă necesitate pentru geomorfolog este să fie un atent observator al relațiilor relevante din teren »*

D.F. Ritter, Process Geomorphology, 1986, p. 3

## 1. Introducere

Au trecut 30 de ani de la apariția monografiei *Relieful României* (Posea, Popescu, Ielenicz, 1974), moment de seamă în istoria dezvoltării geomorfologiei și care a însemnat o reevaluare de fond a problemelor reliefului țării noastre. S-au scris apoi capitolele din *Tratatul de Geografie al României* (1981, 1983, 1992) în care problematica reliefului României a fost abordată, cu preponderență, din perspectiva evoluției paleogeomorfologice a diferitelor unități de relief. În ambele sinteze domeniul transformării reliefului prin intermediul contribuției proceselor geomorfologice actuale a fost abordat mai mult tangențial și fără a lua în discuție prezentări cantitative ale ratelor de desfășurare a proceselor geomorfologice.

Autorii acestei lucrări consideră că un capitol important precum **dinamica reliefului României** trebuie să primească o atenție la fel de mare ca și alte abordări de sinteză și aceasta nu se poate realiza decât printr-o concentrare de forțe și în cadrul generos al unui proiect de cercetare pe timp lung (de exemplu, 3 - 4 ani). Este momentul pentru ca problematica transformării reliefului României, relația între factorii de control și ritmul de desfășurare a proceselor geomorfologice, desfășurarea spațială și temporală a ratelor de modificare a formelor de relief, interpretarea lor în lumina noilor concepte și metode de abordare să se constituie într-o lucrare unitară.

Motivațiile acestui demers sunt reprezentate de:

- *pe de o parte*, intensificarea preocupărilor de geomorfologie experimentală și cantitativă a cercetătorilor români, reactivarea unor locații de investigații experimentale de către principalele universități din țară, crearea de laboratoare specializate în monitorizarea dinamicii formelor de relief cu aparatură de înaltă performanță, rezultate de excepție publicate în țară și străinătate asupra acestui domeniu ;
- *pe de altă parte*, schimbarea fără precedent în domeniul factorilor de control ai morfogenezei și morfodinamicii prin ampla intervenție antropică sub cele mai complexe modalități și prin efectul schimbărilor globale ale climatului.

## 2. Situația pe plan internațional.

Cei care se ocupă de evoluția ideilor și metodelor în geografia fizică, în general, și în geomorfologie, în special, au remarcat faptul că din a doua jumătate a secolului XX a avut loc o schimbare fundamentală a manierei de abordare a subiectului, când s-a trecut de la observare și descriere, la măsurare și cuantificare, de la aspectele mai mult literare ale considerațiilor geografice, la rigoarea și acuratețea care se obțin din procesarea datelor. Geomorfologia tradițională a fost excesiv descriptivă. S-a pus mult accent pe includerea formelor de relief într-un model de evoluție, fie că era vorba de o mare regiune geomorfologică sau o formă de relief locală.

Schimbarea de metodă a avut loc în deceniul șase al secolului trecut și a fost înregistrată în istoria disciplinei geomorfologice sub denumirea de « **revoluție cantitativă** » (Chorley, 1965). S-a apreciat că dintre ramurile geografiei fizice, geomorfologia a fost cea mai reținută la tendințele cuantificării, fiind încă puternic influențată de ideile lui Davis. Dar în anii '40 - '50, odată cu lucrările lui Horton (1945), Strahler (1952), Leopold et al (1953, 1957), geomorfologia a depășit pragul de inhibiție datorat cuantificării și a devenit un adevărat pivot în definirea și promovarea noilor idei și teorii în geografia fizică. Geomorfologii de astăzi se confruntă cu probleme care îi conectează direct cu alte categorii profesionale din marea familie a științelor geonomice. Fără îndoială, cea mai revoluționară teorie de la mijlocul secolului trecut a fost **teoria generală a sistemelor** care a entuziasmat întreaga comunitate științifică și sub a cărei influență s-a produs și schimbarea de metodă în geografie.

Seria de simpozioane ce au loc anual la Binghamton, S.U.A. alocă de fiecare dată câte un subiect incitant privind cunoașterea geomorfologică, unul din ele fiind dedicat naturii științifice a geomorfologiei (1996). Volumul publicat de editura Wiley prezintă una dintre cele mai profunde radiografii ale domeniului geomorfologiei pe plan mondial, geomorfologia românească fiind perfect sincronizată la tendințele observate în timp. S-a accentuat încă o dată faptul că **fondatorul geomorfologiei dinamice este G.K. Gilbert** prin monumentală lucrare asupra "*Geologiei Munților Henry*" (1877) care a dat prima, dar și cea mai amplă și riguroasă monografie geologico - geomorfologică, încât, pe drept poate fi socotit și întemeietorul regionalismului în geomorfologie.

El a adus contribuții în analiza cantitativă a proceselor de modelare subaeriană; a abordat în geomorfologie pentru prima dată relații cantitative între debitul râurilor și factori ca: volumul râului, viteza și panta; a evaluat conceptul de râu "graded" folosit mai târziu de Davis în teoria sa; a preliminarat cu claritate teoria echilibrului dinamic. Ideile lui Gilbert au fost continuate de Strahler(1952) în contextul sintagmei de « geomorfologie dinamică » și de Chorley(1978) sub denumirea de « geomorfologie funcțională ».

Promovarea cuantificării a însemnat un progres real al disciplinei noastre, realizându-se o fundamentare științifică mai bună datorită bazelor create de măsurare și analiză a datelor, favorizându-se totodată o apropiere a științelor geografice de științele înrudite. Cuantificarea a permis traducerea problematicii geomorfologice într-un limbaj comun, capabil să o facă abordabilă și din lumina altor științe. Numai în acest fel a fost posibilă aplicarea conceptelor de entropie (Leopold și Langbein, 1962), prag (Schumm, 1979), creștere alometrică (Park, 1978), ergodicitate (Strahler, 1952), ca sa nu mai vorbim de toată gama modelelor matematice (Huggett, 1985 ; Kirkby et al., 1987).

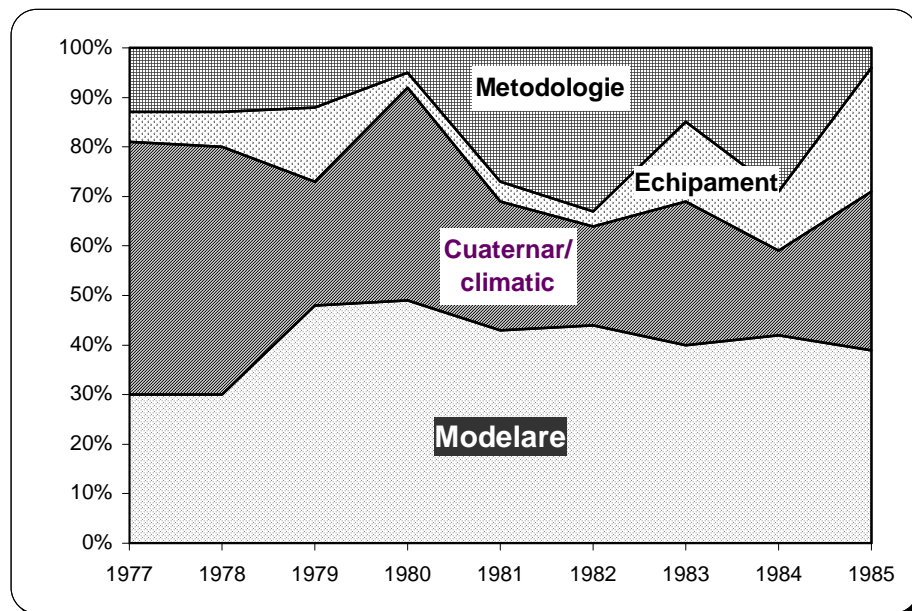


Fig.1. Gradul de reprezentativitate a cercetărilor de geomorfologie dinamică în articolele publicate în trei reviste reprezentative de geomorfologie (adaptare după Anderson și Sambles, 1988).

Un tablou veridic al gradului de cuantificare și orientare spre geomorfologie dinamică în articolele de geomorfologie a fost obținut de Anderson și Sambles (1988) privind lucrările publicate în cele mai prestigioase reviste de geomorfologie din lume și care sunt cotate ISI : *Earth Surface Processes and Landforms*, editată în Marea Britanie, *Catena* și *Geomorphology* editate în Olanda și *Zeitschrift fur Geomorphologie* editată în Germania (fig. 1, 2, 3, 4).

Se observă că circa 45% din lucrările publicate în perioada 1977-1985 în aceste reviste utilizează, într-un mod sau altul, cuantificarea și modelarea matematică, adică prelucrarea și interpretarea datelor experimentale, obținute prin măsuratori asupra formelor, dar mai ales, asupra proceselor geomorfologice (fig. 1). Domeniile care cunosc cea mai mare cuantificare aparțin, în principal, hidrologiei și geomorfologiei albiilor de râu, versanților, depozitelor de versant, efectului utilizării terenurilor și geomorfologiei cuaternarului (fig.2). În domeniul proceselor care au avut

loc în cuaternar, cât și a celor de influență climatică, cercetările de geomorfologie dinamică s-au aplicat, în cea mai mare măsură, morfologiei versanților și rolului depozitelor de suprafață. În ce privește aplicarea de tehnici și echipamente noi, ponderea maximă au deținut-o domeniile hidrologic, fluvial, al versanților (ca forma și depozite) și al geomorfologiei cuaternarului (fig. 3).

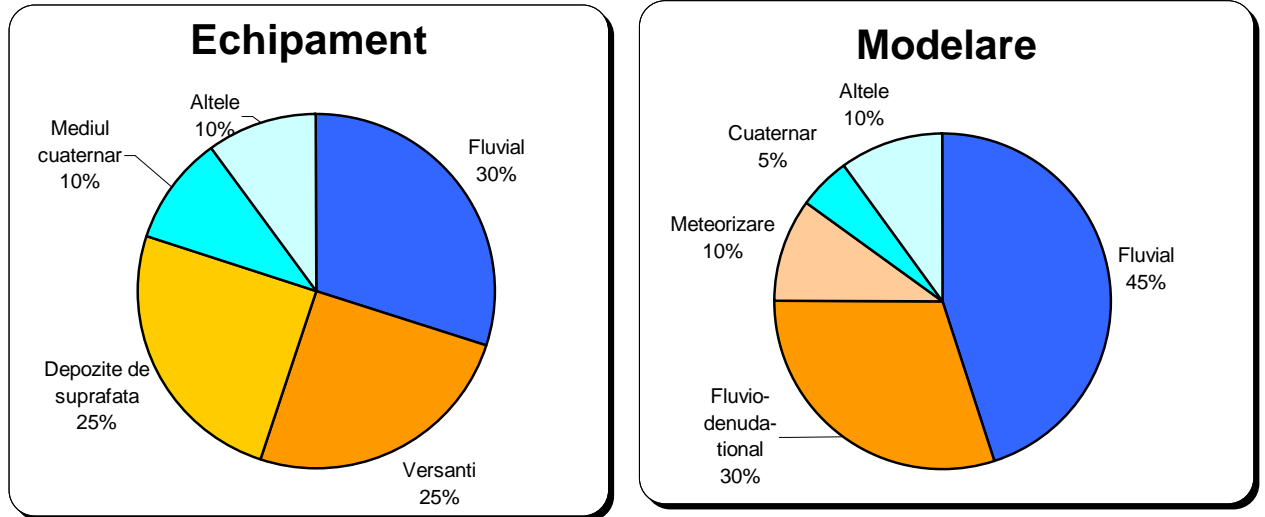


Fig.2. Utilizarea echipamentelor moderne de măsurare și a modelării în cercetarea geomorfologică (adaptare după Anderson și Sambles, 1988).

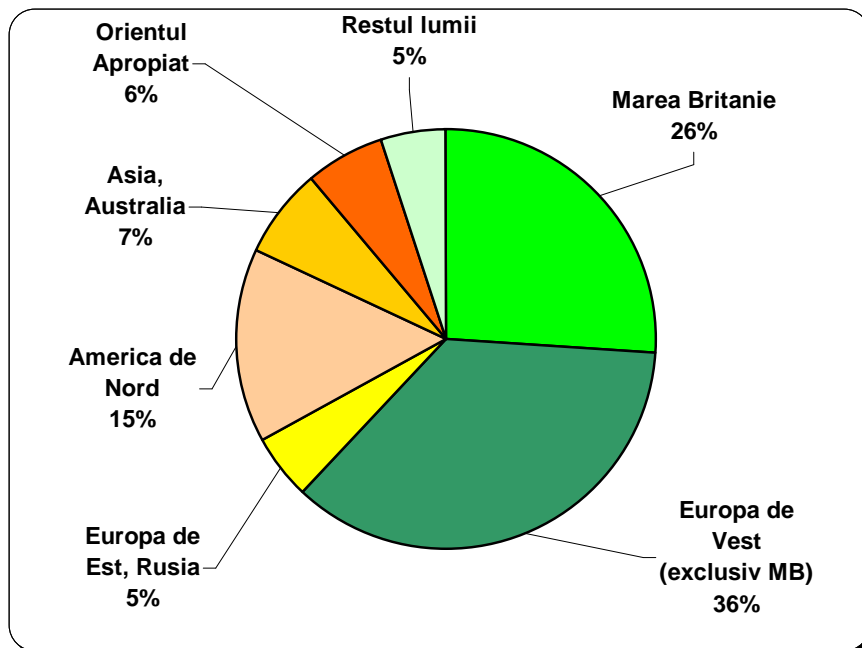


Fig. 3. Identificarea zonelor de proveniență a cercetărilor cantitative în geomorfologie (adaptare după Anderson și Sambles, 1988).

O interesantă evaluare este realizată în legătură cu țara de unde provin cercetările de

geomorfologie dinamică, finalizate, de regulă prin realizarea unui model matematic. Europa de vest furnizează cele mai multe lucrări de geomorfologie dinamică, iar de aici se detașează Marea Britanie, recunoscută prin rezultatele de avangardă în teoria și metoda geomorfologică, în general. Urmează apoi America de Nord, Australia, Orientul Mijlociu și Asia și pe ultimul loc, Europa de est, inclusiv, Rusia.

### 3. Situația pe plan national

Una dintre cele mai succinte analize a dezvoltării geomorfologiei în România a fost făcută de Posea și Ichim în monumentală lucrare editată de Walker și Grabau (1988) *The Evolution of Geomorphology*, din care reținem o serie de idei valoareose. Prima și cea mai importantă apreciere este în legătură cu faptul că geomorfologia în România s-a înscris în curentul regionalist. Deci, fără a scădea din valoarea contribuțiilor, aportul la teoria generală a reliefului este destul de modest. În schimb, a fost un sincronism în aplicarea unor concepte de mare valoare teoretică ce au apărut pe plan mondial. În ce privește etapizarea cunoașterii geomorfologice din țara noastră, interesul nostru este legat în special de perioada investigațiilor sistematice ale reliefului României.

Geomorfologia românească modernă a început cu lucrarea lui Vâlsan (1885 - 1954), "*Câmpia Română*". Dar autorul primului tratat de geomorfologie dinamică a fost V. Tufescu (1908-2000), respectiv, "*Modelarea naturală a reliefului și eroziunea accelerată*" (1966), o lucrare ce prezintă relieful ca o categorie în plină transformare la o scară de timp și de spațiu în care omul devine factor morfogenetic.

În mod convențional se apreciază că perioada investigațiilor sistematice a reliefului României începe cu anul 1944 odată cu înființarea Institutului de Geografie al Academiei (1944), cu filiale la Iași și Cluj. Această perioadă se împarte, la rândul ei, în două subetape:

a) reorganizarea cercetării și elaborării primei sinteze cuprinzătoare asupra reliefului României, în cadrul "*Monografiei geografice a României*" (1960) și

b) trecerea la cercetarea sistematică a reliefului prin elaborarea în serie, a unor monografii geomorfologice de mare importanță, pe unități de relief, văi sau bazine hidrografice (P. Coteș, C. Martiniuc, I. Sîrcu, Gr. Posea, V. Gârbacea, M. Grigore, Valeria Michalevici-Velcea, V. Băcăuanu, I. Hârjoabă, I. Donisă, N. Barbu, Gh. Niculescu, Al. Roșu, L. Badea, V. Sficlea, H. Grumăzescu, Cornelia Grumăzescu, I. Mac, I. Ichim, N. Popescu, M. Ielenicz, N. Josan, C. Brânduș, Florina Grecu, A. Cioacă, P. Urdea, Mihaela Dinu, Maria Sandu etc)

În această etapă au apărut evidente preocupări de geomorfologie cantitativă și experimentală, în special prin Stațiunea de Cercetări "Stejarul" Pângărați (în prezent la Piatra Neamț), fondată de Universitatea "Al. I. Cuza", Iași (1957) și Stațiunea Geografică Pătârlagele a Institutului de Geografie, (remarcându-se lucrările publicate de I. Ichim, D. Bălțeanu, Maria Rădoane, V. Surdeanu, N. Rădoane), prin Stațiunea Centrală de Combatere a Eroziunii Solului, Perieni (I. Ioniță), Stațiunea Orșova a Universității București. De asemenea, a avut loc o profundă orientare spre latura aplicativă a cercetărilor geomorfologice, a cartografiei geomorfologice și o reevaluare a problemelor de fond ale reliefului României, concretizată între altele în monografia "*Relieful României*" (Gr. Posea și colaboratorii), precum și capitolele privind acest subiect din *Tratatul de Geografie a României* (1981, 1983, 1992). Geomorfologia dinamică s-a dezvoltat în paralel cu latura aplicativă a geomorfologiei, remarcându-se o preocupare foarte activă în sprijinul sistematizării urbane și rurale din diverse regiuni ale României (Martiniuc, Băcăuanu, 1964 ; 1969); a ameliorării terenurilor degradate (Tufescu, Moțoc, 1969 ; Bălțeanu, 1983 ; Surdeanu, 1998 ; Cioacă, Dinu, 1998 ; Rădoane et al., 1999 ; Ioniță, 2000), importanța hărților

geomorfologice în amenajarea teritoriului (Coteț, 1978 ; Schreiber, 1980 ; Mac, 1986 ; Bălțeanu et al., 1989 ; Grecu, 2002 ; Cioacă, Dinu, 2001) ș.a.

În aceeași idee putem evidenția implicarea geomorfologiei dinamice, alături de cea aplicată în abordarea problematicii de hazard și risc geomorfologic (Coteț, 1978 ; Schreiber, 1980 ; Bălțeanu et al., 1989 ; Bălțeanu, 1992; Zăvoianu, Dragomirescu, 1994; Grecu, 1997, 2002) sau contribuțiile geomorfologilor români în cadrul unor conferințe internaționale, precum, Conferința Carpato-Balcanică, 1998 (volum editat de Bălțeanu, Ielenicz, Popescu) sau Grupul româno-italian de Geomorfologie, 2003 (volumul *Geomorphological sensitivity and system response*, editat de Castaldini et al., Camerino, Italia) sau articole în volumele *Riscuri și catastrofe, I, II* (editate de Sorocovschi)

Au avut și continuă să aibă loc eforturi de concentrare și organizare a forțelor de care dispune geomorfologia românească prin seria simpoziunilor naționale de geomorfologie, aflată la cea de-a XXII-a ediție. În 1990 s-a constituit Asociația Geomorfologilor din România, iar după această dată, se remarcă o revigorare a domeniului în centre universitare care și-au reluat activitatea (Suceava, Oradea, Timișoara, Craiova), sau au fost nou înființate (Târgoviște, Constanța, « Spiru Haret », Sibiu). După o perioadă de acalmie în abordarea cantitativă a geomorfologiei de după 1989, s-a constatat o creștere a interesului pentru investigații experimentale în teren asupra stării dinamice a reliefului, cum ar fi rolul proceselor periglaciare în modelarea actuală a zonei înalte a Carpaților (P. Urdea, M. Voiculescu) sau morfodinamica costieră (E. Vespremeanu, A. Vespremeanu-Stroe). Totodată, în această perioadă se constată o concentrare de eforturi pentru înființarea de noi stațiuni de cercetare geografică, dinamica reliefului fiind unul din obiectivele urmărite (exemplu sugestiv este Stațiunea de Cercetări Marine și Fluviale Sfântu Gheorghe)

Trebuie menționat că o bună parte din cercetările cu incidență directă asupra geomorfologiei se fac în cadrul Academiei de Științe Agricole și Silvicultură, Institutului Național de Meteorologie și Hidrologie, Institutului Național de Geologie, Institutului de Cercetare și Inginerie a Mediului, Aquaproiect S. A., Institutului de Geodinamică, Institutului de Geologie Marină, Institutului de Studii și Proiectări pentru Îmbunătățiri Funciare, Institutului de Studii și Proiectări Hidroenergetice și altele.

Aceasta fiind caracterizarea generală a stadiului investigațiilor asupra dinamicii reliefului României, ne-am preocupat de realizarea unei evaluări concrete a interesului geomorfologilor români pentru acest domeniu. Pentru aceasta, am urmărit cele mai prestigioase reviste de geografie, și anume, *Studii și Cercetări de Geografie și Revue Roumaine de Géographie*, care au publicat de-a lungul anilor articole științifice, urmărind rigorile cele mai stricte ale unui produs științific (adică unul sau doi referenți științifici, de regulă anonimi, au reprezentat controlul asupra calității produsului științific respectiv). Perioada monitorizată a fost 1964 – 2000, o perioadă reprezentativă pentru dezvoltarea geomorfologiei în țara noastră.

Observațiile pe care le reținem din investigarea făcută este următoarea (fig. 4 și 5):

- în perioada monitorizată (1964-2000) s-au publicat în cele două reviste ale Academiei (*Revue Roumaine de Géographie și Studii și Cercetări de Geografie*) un număr de 223 articole cu subiect de geomorfologie;

- în contextul tendințelor istorice și funcționaliste în geomorfologie a rezultat că în perioada monitorizată a existat un echilibru între cele două tendințe, adică lucrările cu caracter istoric au fost 123, iar cele cu caracter funcționalist, orientate spre studiul proceselor, 100. Dacă luăm în calcul și articolele publicate în alte două reviste centrale, *Revista Geografică și Revista de Geomorfologie*, care și-au început apariția în anul 2000, echilibrul între cele două orientări se

menține, cu observația că orientarea funcționalistă devine dominantă. Astfel, din 41 articole de geomorfologie publicate între anii 2000-2002, 16 sunt din categoria geomorfologiei istorice și 25 din categoria geomorfologiei funcționaliste (adică geomorfologia orientată spre studiul proceselor).

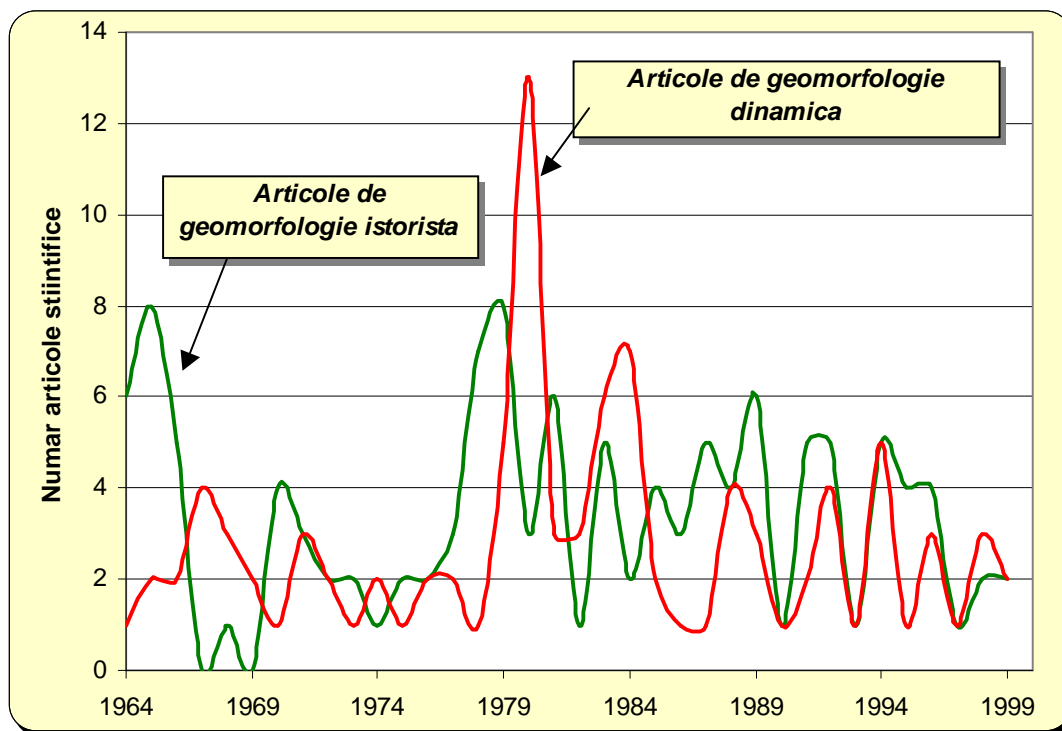


Fig. 4. Gradul de reprezentativitate a cercetărilor de geomorfologie dinamică și istorică în articolele publicate în *Studii și cercetări de Geografie* și *Revue Roumaine de Geographie*.

- în ce privește dinamica publicațiilor pe cele două orientări, rezultatul este ilustrat în fig. 4 din care se constată că anii '80 au fost cei mai prolifici în ce privește producția științifică geomorfologică, indiferent de orientare, aceasta și pentru că, anual, apăreau câte 2 numere din revistele monitorizate.

-se poate constată că această perioadă a constituit un adevărat prag în orientarea cercetărilor geomorfologilor români : înainte de 1980 predominau studiile așa-numit tradiționale, cu orientare istorică, în timp ce după acest an, devin importante și studiile cu orientare spre geomorfologia dinamică, cantitativă.

-pe de altă parte, după 1980, tendința generală pe ambele orientări este cea de diminuare, aceasta și din cauza dificultăților financiare în care se alfa (și din păcate se afla încă) revistele Academiei.

- în anii '90, deși piața științifică a devenit mult mai liberă, revistele Academiei apăreau cu întârziere, dar exigențele s-au menținut. Este o perioadă când o mare parte a producției științifice geomorfologice a văzut lumina tiparului în analele facultăților tradiționale, reactivate sau nou înființate, dar și în alte publicații ocazionale. Nu am monitorizat și aceste apariții editoriale, în parte, din cauza discontinuității de apariție, dar și a lipsei de informații complete asupra lor.

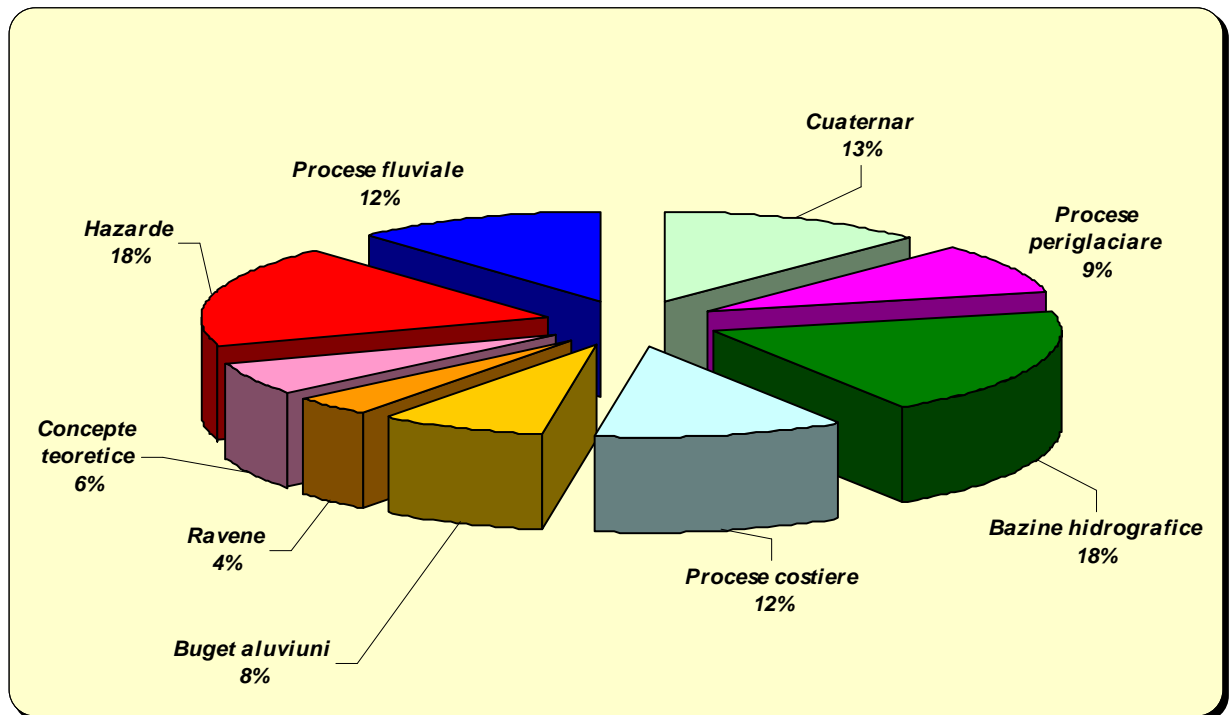


Fig. 4. Gruparea articolelor publicate în perioada 1976-2000 pe domenii de interes ale geomorfologiei dinamice.

- interesul nostru s-a concentrat, mai departe, pe subdomeniile abordate de geomorfologii români în contextual general al geomorfologiei dinamice; rezultatul investigațiilor este redat în fig. 5, în care am încercat să grupăm articolele publicate funcție de acest aspect. Din acest punct de vedere se pare că este acoperit un spectru larg al problemelor de geomorfologie dinamică și într-un mod destul de echilibrat și aceasta cu atât mai bine pentru succesul unui proiect privind dinamica actuală a reliefului.

#### 4. Unele linii directoare pentru studiul dinamicii reliefului

Abordarea unui subiect de importanța și anvergura celui pe care îl propunem trebuie să se sprijine pe mai multe judecăți puternic argumentate astfel ca rezultatul să fie încununat de succes. În concepția noastră, aceste elemente de bază provin din specificul geomorfologiei, pe de o parte, dar și al cercetării științifice din România, pe de altă parte, și anume:

- istorism și funcționalism
- timp geomorfologic
- experiența românească în cercetarea dinamicii actuale a reliefului.

În cei peste 100 ani de la afirmarea geomorfologiei ca știință s-au impus câteva judecăți care au căpătat valoare de postulate, specifice acestei științe. Nu este intenția noastră de a le trece în revistă pe toate, tratatele de geomorfologie le prezintă pe larg. Important este pentru studiul nostru să arătăm că dintre judecățile fundamentale pe care le are geomorfologia, câteva sunt esențiale în abordarea dinamicii actuale a reliefului României, și anume:



**Istorismul** (Chorley, Schumm, Suggden, 1985) reprezintă deducerea (din caracteristicile formelor de eroziune și acumulare) a unor secvențe de evenimente (tectonice, climatice, variații ale nivelului mărilor ș.a.) prin care a trecut relieful. Inițiatorul unui asemenea curent a fost Davis, cel care a aplicat teoria evoluționismului la studiul reliefului.

**Funcționalismul** (Chorley, Schumm, Suggden, 1985) permite înțelegerea modului în care se schimbă și se mențin formele de relief, prin studii aplicate proceselor contemporane și comportării formelor (morfologiei) sau materialelor în care sunt modelate.

În timp ce *studiile istorice* explică existența formelor, a asamblajelor morfologice ca o combinație a efectelor rezultate din transformările prin care a trecut relieful, sub influența diferitelor condiții de-a lungul timpului, *studiile funcționaliste* se aplică formelor ce redau cel mai clar efectul proceselor recente și contemporane, procese care răspund rapid la acțiunea agenților de modelare.

Dupa cum se poate ușor deduce, geomorfologia dinamică își are baza în acest curent funcționalist, al înțelegerii formelor de relief prin studiul proceselor, iar un **studiu privind dinamica actuală a reliefului României este un studiu funcționalist**.

**Timpul geomorfologic** (Schumm și Lichty, 1965) reprezintă un concept care poziționează din punct de vedere temporal cercetările dinamicii reliefului, ajută la clarificarea terminologiei, la eliminarea ambiguităților ce pot deriva din termenul *actual* pe care îl folosim în titlul lucrării noastre. Astfel, istorismul și funcționalismul în geomorfologie implică „dualitatea timpului”, respectiv, „timpul lung” în care au loc transformările „istorice” ale reliefului și „timpul scurt” în care formele de relief, aparent, se schimbă foarte puțin. În „timpul scurt”, abordarea funcțională se aplică la acele forme de relief care manifestă în mod clar efectele proceselor actuale (de exemplu, un versant, un sector de albie etc), iar în „timpul lung”, abordarea istorică este rezervată acelor forme de relief ale căror trăsături au evoluat încet și care „depun mărturie” despre efectele climatice și tectonice pe care le-au „suferit”. Cercetarea de tip funcțional are ca scop principal *predicția* în legătură cu efectele produse asupra proceselor geomorfologice, în timp ce abordarea istorică este axată mai mult pe *postdicția* etapelor trecute de formare a reliefului și care, în cele din urmă, favorizează tot predicția.

Din această perspectivă rezultă că cercetările privind dinamica reliefului se localizează în domeniul „timpului scurt”, adică acel timp care are durata de ordinul ore, zile, săptămâni, luni, ani. Mai clar, timpul scurt mai este denumit și **timpul contemporan** (Church, 1980) sau timpul experienței umane, adică timpul ultimele sute de ani de când noi dispunem de un volum apreciabil de măsurători asupra proceselor care au loc în natură.

**Experiența românească în cercetarea dinamicii actuale a reliefului** reprezintă cel mai important element pe care se poate sprijini succesul unei asemenea cercetări. Dacă primele trei concepte teoretice ne-au ajutat să facem clarificări din punct de vedere al metodei de cercetare și al perioadei de timp care se are în atenție, experiența românească în acumularea de date și observații concrete asupra transformării reliefului României este crucială în sinteza dinamicii actuale a reliefului.

Observațiile și măsurătorile asupra reliefului de care se dispune până în prezent sunt indirecte, deductive, corelative. În literatura de specialitate se menționează cazul fluviului Nil asupra căruia există cea mai lungă perioadă de înregistrare instrumentală (peste 1300 ani). Este vorba de observarea aproape neîntreruptă a variațiilor nivelului apei fluviului, de mare interes pentru succesiunea perioadelor de lucrări agricole. În România, cele mai vechi observații caracterizează nivelul fluviului Dunărea la Orșova (1838), a elementelor climatice de la Sibiu (1851). Dar observații și mai vechi pot fi deduse din aplicarea unor metode de datare precum

dendrocronologia (acoperă o perioadă de până la 300 de ani, cf. Soran et al., 1981), hartile și documentele istorice (Berindei și Dumitrașcu, 1969 ; Irina Ungureanu, 1980 ; Rădoane et al., 1994), izotopi radioactivi precum Cesium-137 (Ioniță, 2000).

Fără îndoială, observațiile sistematice asupra dinamicii reliefului au avut loc odată cu utilizarea **experimentului geomorfologic în teren**, prima teză de doctorat cu acest subiect fiind elaborată de Dan Bălțeanu(1983). Așa cum arată și autorul citat nu geografii sau geomorfologii au fost cei care au inițiat primele experimente în teren ; ele au fost promovate de silvicultorii încă înainte de Primul Razboi Mondial prin unele cercetări din Valea Prahovei și cu totul deosebit după anul 1950 în perimetre din Vrancea, Valea Bistritei, Valea Prahovei, bazinul Arieșului (Arghiriade et al., 1960), de hidrotehnicieni în domeniul morfodinamicii albiilor (Diana Urziceanu, 1966), de agronomi prin școala creată de profesorul Moțoc încă din 1960, un rol deosebit având Stațiunea pentru Cercetarea Eroziunii Solului Perieni.

Geomorfologii s-au impus în cercetările experimentale asupra reliefului odată cu înființarea stațiilor de la Pângărați (1957), Orșova (1965), Patârlagele. Primele experimente în teren sunt cele organizate de Ioan Bojoi (1962) asupra transformării țărmului lacului Izvoru Muntelui.

În concluzie, prezentarea argumentelor în sprijinul realizării unei abordări unitare pentru cunoașterea dinamicii actuale a reliefului României trebuie să constituie suportul și îndemnul pentru comunitatea științifică actuală de a-și aduna forțele în vederea ducerii la bun sfârșit a unei asemenea provocări.

### **Bibliografie selectivă**

- ANDERSON, H.W., SAMBLES, K.M.(1988), *A review of the basis of geomorphological modelling*
- BADEA, L. (1967), *Subcarpații dintre Cerna Oltețului și Gilort. Studiu de geomorfologie*, Editura Academiei, București.
- BARBU, N. (1976), *Obcinele Bucovinei*, Ed. șt. și pedagog., București.
- BĂCĂUANU, V. (1968), *Câmpia Moldovei. Studiu geomorfologic*. Editura Academiei, București.
- BĂLTEANU, D.(1983), *Experimentul de teren în geomorfologie*, Editura Academiei, București.
- BRÂNDUȘ, C. (1979), *Subcarpații Tazlăului. Studiu geomorfologic*, Editura Academiei, București.
- CHORLEY, R.J. (1965), *The application of quantitative methods to geomorphology*, în *Frontiers in Geographical Teaching*, Methuen, London.
- CHURCH, M.(1980), *Records of recent geomorphological events*, în R.A. Cullingford et al. (editori), *Timescales in geomorphology*, John Wiley and Sons, London.
- CHORLEY, R.J., KENNEDY, B., (1971), *Physical Geography. A systems approach*, Prentice Hall Int.Inc., Londra.
- COTEȚ, P. (1957), *Câmpia Olteniei*, Ed. Științifică, București.
- DONISĂ, I., (1968), *Geomorfologia văii Bistrița*, Ed.Academiei, București.
- FLOREA, M.N. (1979), *Alunecări de teren și taluze*, Editura tehnică, București.
- GILBERT, G.K. (1877), *Report of the geology of Henry Mountains*, în *Rivers and River Terraces*, Macmillan, 95-116.
- GRECU, FLORINA (1992), *Bazinul Hârtibaciului. Elemente de morfohidrografie*, Editura Academiei, București.
- GRECU, FLORINA, PALMENTOLA, G. (2004), *Geomorfologie dinamică*, Editura Tehnică, 392 p.
- GRIGORE, M. (1981), *Munții Semenic. Potențialul reliefului*. Edit. Academiei, București.
- GRUMĂZESCU, H. (1973), *Subcarpații dintre Călnău și Susița. Studiu geomorfologic*, Editura Academiei, 220.
- GRUMĂZESCU, CORNELIA, (1975), *Depresiunea Hațegului. Studiu geomorfologic*. Ed.Academiei, București.

- HÎRJOABĂ, I. (1968), *Relieful Colinelor Tutovei*, Editura Academiei, București.
- HORTON, R.E., (1945), *Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology*, Bull. of the Geol.Soc.of America, 56.
- ICHIM, I., (1979), *Munții Stânișoara. Studiu geomorfologic*, Ed.Academiei, București.
- ICHIM, I., RADOANE, MARIA, RADOANE, N., MICLAUS, CRINA, GRASU,C. (1998), *Dinamica sedimentelor*, Editura Tehnică, București.
- IELENICZ, I., (1984), *Munții Ciucaș-Buzău. Studiu geomorfologic*, Ed. Academiei, București.
- IRIMUȘ, I. (1998), *Relieful pe domuri și cute diapire în Depresiunea Transilvaniei*, Presa Univ. Clujană.
- JOSAN, N. (1979), *Dealurile Târnavei Mici. Studiu geomorfologic*, Ed. Academiei, București.
- MAC, I. (1977), *Subcarpații transilvăneni dintre Mureș și Olt*, Editura Academiei, București.
- MAC, I., *Elemente de geomorfologie dinamică*, Editura Academiei, București.
- MARTINIUC, C. (1954), *Pantele deluviale. Contribuții la studiul degradărilor de teren*. Probleme de geografie, I.
- MOȚOC, M., MUNTEANU, S., BALOIV, V., STANESCU P., MIHAI GH. (1975), *Eroziunea solului și metodele de combatere*, Editura Ceres, Bucuresti.
- NICULESCU, GH. (1965), *Masivul Godeanu. Sudiu geomorfologic*. Editura Academiei, București.
- POP, GH. (1970), *Suprafața Fărcașa din Munții Gilăului*, Rez. tezei de doctorat, Univ. Cluj - Napoca.
- POPESCU, N. (1973), *Depresiunile din România*. Realizări în geografia românească, Ed.științifică, București.
- POSEA, GR., POPESCU, N., IELENICZ, M. (1974), *Relieful României*, Editura științifică, București.
- RADOANE, MARIA (1983), *Dinamica reliefului în zona lacului Izvoru Muntelui*, Editura Universitatii Suceava, 208 p.
- RADOANE, MARIA et al. (1995), *Analiza cantitativă în geografia fizică*, Editura Univ. Iași.
- RADOANE, MARIA et al. (1999), *Ravenele. Forme, procese și evoluție*, Presa Univ. Clujană.
- RĂDOANE, N., (1987), *Geomorfologia bazinelor hidrografice mici*, Editura Universității Suceava, 255 p.
- RITTER, D. (1986), *Process Geomorphology*, WCB, Dubuque, Iowa.
- ROȘU, AL. (1967), *Subcarpații Olteniei dintre Motru și Gilort*, Edit. Academiei, București.
- SAVU, AL. (1963), *Podișul Someșan, studiu geomorfologic*. Rez. tezei de doctorat, Univ. Cluj-Napoca.
- SFICLEA, V. (1980), *Podișul Covurlui. Studiu geomorfologic*. Ed.șt.și enciclopedică, București.
- ȘÎRCU, I. (1978), *Munții Rodnei. Studiu morfogeografic*. Editura Academiei, București.
- SURDEANU, V. (1998), *Geografia terenurilor degradate*, Presa universitară clujeană.
- STRAHLER, A.N. (1952), *Dynamic basis of geomorphology*, Geol. Soc. America Bull., 63.
- TUFESCU, V., (1966), *Modelarea naturală a reliefului și eroziunea accelerată*, Editura Academiei, București.
- UNGUREANU, IRINA (1978), *Hărți geomorfologice*, Ed. Junimea, Iași
- VÂLSAN, G. (1915), *Câmpia Română*, Bul. Soc. Rom. Geogr., 34.
- VELCEA, VALERIA (1968), *Masivul Bucegi. Studiu geomorfologic*. Editura Academiei, București.
- WALKER, H.J., GRABAU, W.E.(editori), *The evolution of geomorphology*, Wiley and Sons, London
- ZAVOIANU, I. (1978), *Morfometria bazinelor hidrografice*, Editura Academiei, București.
- \*\*\* (1960), *MONOGRAFIA GEOGRAFICA A ROMÂNIEI*, vol. I, Geografie fizică, Editura Academiei, București.
- \*\*\* (1973), *REALIZĂRI IN GEOGRAFIA FIZICĂ*, Culegere de studii, Editura științifică, București.
- \*\*\* (1983), *GEOGRAFIA FIZICĂ A ROMÂNIEI*, vol. I, Editura Academiei, București.
- \*\*\* (1987), *GEOGRAFIA FIZICĂ A ROMÂNIEI*, vol. III, Editura Academiei, București.
- \*\*\* (1992), *GEOGRAFIA FIZICĂ A ROMÂNIEI*, vol. IV, Editura Academiei, București.