

# Cercetarea geologică: *mente et maleo*\* - trecut și viitor (The geological research: *mente et maleo* - past and future)

N. ANASTASIU

Academia Română, Secția de Științe Geonomice, Calea Victoriei Nr. 125, București

Geological research, with the past in the humanity history, came today to highlight the needs of society: energy resources, mineral resources, mineral waters, but to explain the causes of natural hazards, too: earthquakes, floods, landslide, tsunami, volcanic eruptions. Theoretical concepts have evolved from the *Principle of Geology* (Ch. Lyell, 1833) *Continental drift* (A. Wegener, 1912), and *Plate tectonics* (B. Heezen, 1960 et al...) and underlie the development of 3D models required to identify bodies of ore deposits and oil-gas reservoirs. Researchers-looking for some alternatives to non-renewable and exhaustible natural resources were shifted to exploring marine and ocean spaces (Glomar Challenger, 1968-1983). Their results have been beneficial and, discovered ore-resources, or hydrocarbon reservoirs - waiting to be used. Performing Labs, with expensive equipment, collected the necessary data for probability analyses and their results are disseminated in scientific journals. Exploitation techniques have evolved and protects the environment.

*Keywords:* Geology, Research, Education, Mineral Resources, Natural hazards

## 1. Context global – câteva semne de întrebare

Privind în trecut, vom descoperi ușor poziția pe care resursele subsolului, de pe toate continentele, au avut-o de când omul a învățat să le caute și să le folosească. Nu ne putem imagina dezvoltarea civilizațiilor din timpuri arhaice și până astăzi, fără a lua în considerare rolul silexului, în epoca de piatră, apoi al fierului și cuprului. Cu salturi în istorie ... o să ajungem la cărbuni, apoi la petrol, la resursele nucleare. Ajunși într-o societate a cunoașterii, vom căuta cuarț pentru „ceep-uri”, „terre” rare pentru „smart-uri”, structuri cristaline etc (Fig. 1).

Odată cu folosirea materiilor prime din apropierea casei, am simțit, din când în când, viața Planetei pe care trăim: erupții vulcanice, cutremure de pământ (seisme), alunecări de teren, tsunami, inundații catastrofale. Ne-am întrebat, atunci și acum, care sunt cauzele care le generează și care pot fi măsurile care să le combată?

Folosind materii prime, am constatat că utilizarea lor nu numai că le împușinează, dar exploatarea, prepararea și consumul lor pot afecta aerul, apa, solul din vecinătatea „casei”.

Și au apărut dilemele: ce este mai important, să viciem mediul prin intensa lor folosire (după ce am investit mult în identificarea locurilor în care se găsesc, în aprecierea rezervelor pe care le ating, în

extracția și procesarea lor) sau să conservăm mediul, așa cum l-am moștenit din epoca de piatră.

Și, ca în orice dilemă, a trebuit să ne gândim la alternative. Dacă ajungem să epuizăm rezervele de metale, minereuri, minerale și roci utile sau de hidrocarburi de pe continent (*on-shore*), atunci să le căutăm în spațiile marine și oceanice (*off-shore*). Dar, vom ajunge să le exploatăm cu aceleași riscuri, contaminând ecosistemele acvatice. De la mijlocul secolului trecut, au apărut idei și mai îndrăznețe: explorarea spațiului extraterestru: Luna, planeta Marte, dintre corpurile cerești cele mai apropiate și, dovedit, cele mai accesibile.

Și, cu acest tablou în față, se nasc, inerent, multe întrebări. Cine a ținut „penelul” în mână pentru a ne oferi toate cele necesare frumoasei noastre existențe? Cine ne-a explicat sau ne poate explica cum apar cutremurele de pământ (seismele) sau de ce se modifică clima? Cine ne oferă soluții alternative și ce trebuie să facem să ajungem la ele?

## 2. Cercetarea geologică – de la intuiție la rigoare

Pentru a putea răspunde la aceste întrebări, trebuie să ne întoarcem în timp și să urmărim evoluția de la intuiție la rigoare științifică.

\*deviza geologului: *cu mintea și ciocanul*



Fig.1. În Epoca de piatră, omul își cioplește unelte de silex (sursa: [www.daco-getica.blogspot.com](http://www.daco-getica.blogspot.com)).  
[1]

Este evident că omul primitiv, atunci când și-a croit primele unelte și primele vase de lut, a folosit sursele de materii prime din apropiere sau s-a deplasat spre locuri în care a știut că le poate găsi. Cu timpul, însă, cercetarea resuselor minerale și a combustibililor fosili a devenit o știință. Știința s-a numit geologie, iar făptașii ei, geologi. *Mente et maleo* (cu mintea și ciocanul) este deviza lor.

Desigur, în antichitate sau în evul mediu, oamenii au cunoscut proprietățile materialelor descoperite, au identificat martori ai unor existențe animale și vegetale - *fosilele* - care le-au spus cum a evoluat viața pe pământ și locurile în care ea a fost posibilă.

Faptele de observație, care le-au permis să se autodefinească și să se autoimpună sau să-și creeze, în mod evident, propriile metode și instrumente de investigație s-au adunat treptat, cu mari eforturi și, nu de puține ori, cu multe dispute ... proprii, de altfel, unei comunități științifice în progres.

În paralel cu rolul hazardului și al empirismului – pentru că omenirea, totuși, folosește de mii de ani silexul, cărbunele, fierul, cuprul, aurul etc. – primele deducții legate de ceea ce s-ar putea numi „formarea și evoluția crustei terestre” le găsim la antici. Pitagora și Aristotel, observând scoici în stâncile din munți, au găsit explicația acestei curiozități: „pentru că acolo unde astăzi este uscat ferm a fost cândva un fund de mare care s-a ridicat”.

Istoria științei se mândrește cu galeria celor ce au descoperit, au studiat și au lăsat înscrisuri despre pietre: nume de minerale, exprimări legate de originea lor sau despre proprietățile acestora: Thales

din Milet (625–550 î.Hr.), Pitagora (580–500 î.Hr.), Aristotel (384–322 î.Hr.), Teofrast (372–287 î.Hr.), autorul primelor tratate « despre metale » și « despre pietre » iar, mai târziu, în epoca romană, Plinius cel Bătrân (24–79 d.Hr.), în *Naturalis Historiæ* (cărțile 31–37). Primele abordări legate de sistematizarea cunoștințelor și clasificarea mineralelor bazate pe criterii științifice aparțin medicului arab Abu Ali Ibs Sina (Avicenna – 987–1037) și, cu un alt salt în timp, medicului german Georg Bauer (Georgius Agricola) în 1556. Primul curs de geologie cu multe noțiuni de mineralogie este ținut la Sorbona – Paris de Bernard Palissy, în 1589. [2]

Pe vremea Renașterii, Leonardo da Vinci, în timpul lucrărilor ingineresti, pe care le coordona în Lombardia și Piemont, a găsit fosile, în rocile dispuse în strate, pe care nu le-a considerat *ludus naturae* și a evaluat corect rolul eroziunii apelor în formarea și evoluția reliefului.

Mai târziu, naturaliștii N. Steno (1669) și Ch. Lylle (1827) au lansat *principiul superpoziției stratelor* și, respectiv, *principiul actualismului*, alții au emis ipoteze (*ipoteza contracției Pământului* - Elie de Beaumont în 1859) sau au elaborat teorii (*teoria isostaziei* – G. Airy, 1855; *teoria șariajelor* - M. Bertrand, 1897; *teoria derivei continentale*, A. Wegener, 1912).

Pe măsură ce societatea s-a organizat, și-a îmbogățit cunoștințele și a evoluat, au crescut și pretențiile. Cercetarea a devenit o condiție a progresului, școala și-a ridicat standardele, au apărut specialiștii, s-au canalizat motivațiile. Obiectele de studiu s-au diversificat, au apărut specializările, tehnicile de lucru s-au schimbat periodic, tehnologiile de punere în aplicare a noilor descoperiri au făcut, în timp, relația om-mediul mai prietenoasă.

Științele Pământului - Geologia, Geofizica, Geografia, Biologia - s-au impus în societate și au devenit o condiție a bunei cunoașteri a Globului terestru, din multe puncte de vedere. Apoi, foarte repede, am putut vedea că, singuri, cercetătorii din aceste domenii nu pot da răspunsuri la multe întrebări ivite, că metodele lor de lucru, tehnicile utilizate au nevoie de parteneri din domeniul fizicii, chimei, matematicii, informaticii, care, împreună, să genereze modele conceptuale valide pentru explorarea litosferei și, pe baza cărora, să fixeze locurile unde putem găsi resurse, ce fel de resurse, în ce fel de corpuri, la ce adâncimi, în ce cantități. Sau, începând să înțeleagă fenomenele naturale cu rol distrugător, perturbator al unor echilibre stabilite, oamenii de știință au identificat cauzele hazardelor naturale și au creionat legi de prevedere și combatere a lor. Pretențiile cercetării de astăzi au crescut foarte mult.

Instituțiile, care s-au ocupat și se ocupă de geologie, în sens strict, au apărut târziu, dar s-au dezvoltat rapid. Aș compara sistemul cu universul computerelor ... Țările cu tradiție au înființat, inițial, în învățământul superior, Catedre de Geologie la începutul și mijlocul secolului al XIX-lea și, mult mai târziu, instituții guvernamentale acreditate să administreze „fondul geologic”. Fie că s-au numit institute de cercetări, Geological Survey sau Agenții de reglementare și evaluare a potențialului de resurse și rezerve, odată apărute, ele și-au diversificat mult specializările, au format specialiști și s-au dezvoltat continuu. Astăzi, acestea există în toate țările dezvoltate, europene și extraeuropene, nu dintr-o obligație morală pentru cei ce le-au creat, ci dintr-o necesitate stringentă: aceea a unei integrări interdisciplinare ce fundamentează strategiile și beneficiile globalizării.

### 3. Cercetarea geologică în România - începuturi și tendințe

Ne-am propus să vorbim de cercetarea geologică - premise, metode, tehnici, categorii de informații, de natura ei fundamentală (școli și instituții) și aplicativă (beneficiari) pentru a putea face predicții și a deschide ferestre spre viitor.

La noi în țară, geologia – ca știință de sine-stătătoare, ca disciplină de învățământ – a apărut la Iași, în 1860, când Grigore Cobălcescu inaugura Cursul de Geologie și s-a extins rapid la București, în 1864, prin Gregoriu Ștefănescu și, apoi, la Cluj, în 1872. În anul 1894, Ludovic Mrazec devenea tânărul șef al Catedrei de Mineralogie din Universitatea de la București, iar la numai 34 de ani, devenea membru al Academiei Române și se gândea la crearea de instituții capabile să motiveze și să reprezinte în România și în lume activitățile geologice. În anul 1906, prin decret regal, lua ființă Institutul Geologic al României, iar L. Mrazec devenea primul său director [3]. În cadrul acestui institut, dezvoltat continuu prin programe de cartare geologică (Fig. 2) și prospecțiuni pentru substanțe minerale utile, ia ființă, în 1927, *Secția de prospecțiuni și geofizică aplicată* condusă de T. P. Ghițulescu și I. Gavăt, cărora li se alătură Mircea Socolescu și Saba Ștefănescu. Aceștia inițiază și apoi dezvoltă măsurători gravimetrice (în 1928, cu balanța de torsiune), cercetări magnetometrice (1927) și investigații electrometrice prin sondaje electrice verticale (SEV), utilizate și de Misiunea Societății Schlumberger. Prin aceste tehnici noi, au fost descoperite noi zăcăminte și a fost depășită treapta de 1000 m adâncime. De asemenea, din 1931, în lucrările de explorare pentru hidrocarburi a început să fie folosit și carotajul electric (sau geofizica de sondă) – invenție a fraților Schlumberger, aplicată cu

mult succes în România, de către Saba Ștefănescu și C. Gheorghiu.



Fig.2. Cu ciocanul și busola culegând date pentru redactarea hărților geologice; manuscrisul primei hărți geologice în care L.Mrazec și Gh.Murgoci au schițat structura în pânză a Carpaților Meridionali (sursa: arhiva Departamentului de Mineralogie, Universitatea din București).

Ținând pasul cu evoluția conceptelor și diversificarea programelor de procesare a informației geologice și geofizice, s-a putut nuanța calitatea rezervoarelor de hidrocarburi și a capcanelor care le găzduiesc. Alături de cunoscutele capcane structurale, cu rezervoare pe flancurile anticlinalelor, au fost puse în evidență noi capcane stratigrafice, litologice, capcane subtile. Studii noi, vizând analiza de bazin, stratigrafia secvențială și reconstituirea sistemelor depoziționale au permis schițarea arhitecturii a noi corpuri sedimentare cu trăsături de rezervor. Creșterea puterii de penetrare a investigațiilor 3D, cu îmbunătățirea evidentă a rezoluției profilelor seismice, au deschis calea spre noi trepte de adâncime.

**Tendințe.** Reactualizarea și reconsiderarea vechilor informații geologice, după transferul lor generalizat în bănci electronice de date, în acord cu noile concepte – *stratigrafie secvențială, seismică stratigrafică, analiză de bazin* – ar putea motiva noi proiecte și programe de explorare pentru hidrocarburi.

O (re)interpretare geologică rafinată ar identifica și capcanele subtile și ar conduce la descoperirea de noi structuri petrolifere, ca o continuare și dezvoltare

a performanțelor, pe care înaintașii noștri, din generațiile trecute, le-au atins.

Alături de solicitarea geologilor în explorarea zăcămintelor de hidrocarburi, există și antrenarea lor, prin cartări și prospecțiuni geologice, în descoperirea de noi zăcăminte de substanțe minerale utile sau în redactarea hărților geologice, metalogenetice, hidrogeologice, geochimice, seismice – aceste permanente și necesare repere în numeroase abordări economice și sociale; de asemenea, geologii au fost prinși în activitățile de proiectare și execuție a fundațiilor pentru construcții industriale, a barajelor, a iazurilor de decantare din vecinătatea exploatărilor miniere.

Privind înainte, întrezărim noi zone și noi priorități, în care aplicarea cunoștințelor geologice este iminentă. Astfel, globalizarea ne impune o adaptare rapidă la noile reguli cerute de protecția mediului, de dezvoltarea durabilă, de fertilizarea solurilor, de lupta cu hazardele naturale, de nevoia de apă în zonele aride și nu numai, de predicțiile climatice etc. Pornind de la *ciocan și microscop* (Fig. 3), avioanele utilitare (pentru gravimetrie, radiometrie, magnetometrie), sondele electronice și computerele performante culeg informații utile pentru statistici și decizii strategice: băncile de date sunt o realitate, iar sertarele geologice se cer pline. Folosind tehnici și echipamente performante cercetători români din străinătate au trecut la reinterpretarea vârstelor geologice absolute și au trasat jaloane mai clare pentru predicția zonelor cu potențial metalogen sau oleogen. Astăzi, ne aflăm în fața unei palete largi de domenii de cercetare, în care noile concepte geologice își etalează rezultatele.



a



b

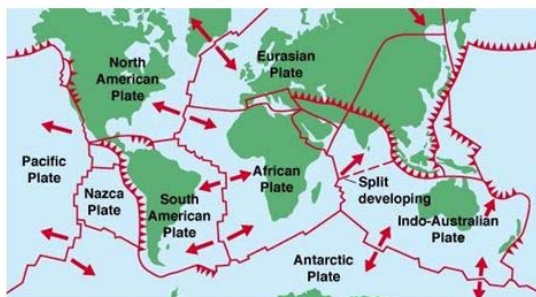
Fig.3. Primele microscopice polarizante de studiu al mineralelor și rocilor prin secțiuni subțiri (a). microscopul lui L. Mrazec, arhiva Departamentului de Mineralogie, Universitatea din București) alături de (b). ultima generație de microscopice cu forță atomică (AFM de la INCDTM, Cluj-Napoca) [4].

#### 4. Cercetarea geologică într-un cadru global – de la teorii la programe internaționale

Geologii au descifrat, în anii '70 -'80 ai secolului trecut, noi mecanisme care generează mișcările scoarței terestre – acest înveliș relativ subțire (5-70 km) și fragil al Terrei – și au elaborat conceptul *Tectonicii globale*, conform căruia învelișul exterior al scoarței are o structură în „plăci tectonice” sau „plăci litosferice”. Aflate în diverse relații, unele cu altele, plăcile constituie sâmburi ai continentelor actuale care se continuă, sub nivelul „zero”, în spațiile marine și oceanice. Ele se află în contact direct, unele cu altele, prin intermediul unor suprafețe de discontinuitate (fracturile crustale). Plăcile sunt mobile, „plutesc” pe mantaua superioară – „astenosfera” din interiorul Pământului și se deplasează sub controlul „curenților de convecție” subcrustali, fie depărtându-se una de alta, fie apropiindu-se, ciocnindu-se sau încâlcându-se (Fig.4).



a.



b.

Fig. 4. Continentul Pangea acum 225 mil. ani, înainte de începerea derivei continentelor (a plăcilor litosferice) (a) și poziția, în prezent, a acestora (b). Liniile roșii marchează dorsale oceanice, respectiv, aliniamente de rifturi, în raport cu care s-au reluat mișcările de expansiune și creștere a fundului oceanelor primitive. (sursa: [www.visualdns](http://www.visualdns) și 1999-Edison Wesley Longman) [5].

Cunoașterea structurii interne a Terrei și înțelegerea mecanismelor de deplasare a plăcilor tectonice stau la baza percepției corecte a *mișcărilor seismice*, a *fenomenelor vulcanice*, a apariției *deformărilor crustale*, a nașterii unor forme de relief și a dezechilibrelor care le însoțesc. Progrese în aceste domenii au implicat programe comune cu geofizicieni chimiști, fizicieni, astronomi, informaticieni, matematicieni.

În 1973, imediat după ce primele ecouri ale tectonicii plăcilor s-au făcut simțite în România Dan Rădulescu împreună cu Mircea Săndulescu au lansat ipoteza care avea să statueze, pentru foarte mulți ani, evoluția tectonică și structurală a spațiului carpatic și forlandului său. Un model simplu, clar și ușor de aplicat atât de petrologi cât și de sedimentologi sau structuraliști pentru mai buna evaluare a resurselor minerale și energetice.

La suprafața Pământului, zonele seismice importante coincid cu suprafețe active din punct de vedere tectonic (limite de plăci litosferice, suprafețe de subducție, depresurizări și colapsuri în vecinătatea unor camere magmatice).

Efectele naturale ale mișcărilor seismice sunt foarte variate. Astfel, ele provoacă: *rupturi* (falii) în terenurile rigide ale scoarței și facilitează mișcarea unor compartimente crustale, unele în raport cu altele (de exemplu, decroșările din lungul faliei San Andreas din California și cutremurele aferente din regiunea Los Angeles – San Francisco, dar și cele din Vrancea, de la curbura Carpaților Orientali); *alunecări de teren* – prin deranjarea stabilității unor depozite de roci fracturate sau slab coezive; sunt foarte frecvente în zona Anzilor Cordilieri, unde se manifestă sub forma unor curgeri de blocuri și noroi

care ating o viteză de peste 150 km/h și distrug totul în calea lor, dar și în zonele subcarpatice sau în Bazinul Transilvaniei din România. Adesea, seismele sunt însoțite de efecte secundare: apariția de *valuri uriașe* (tsunamis), atunci când mișcările seismice se manifestă subacvatic; formarea și reactivarea unor *vulcani noroiși*; provocarea de *inundații catastrofale* prin distrugerea barajelor artificiale.

Jocul naturii este un *dans* perpetuu al fenomenelor care se înlănțuiesc, se interferează și se succed.

De fiecare dată, când efectele hazardelor se fac simțite sever, ne întoarcem în timp pentru a evalua cifra morților sau valoarea distrugerilor materiale, întotdeauna imense și regretabile; foarte rar previzibile, în amploarea lor, chiar dacă societatea omenească a fost constant preocupată de „măsurile care se pot lua”, în astfel de situații, pentru a „reduce efectele” [6].

Cercetările arheologice, efectuate în diverse puncte de pe glob, au scos la iveală, de nenumărate ori în lungul istoriei, civilizații distruse de cutremure, erupții vulcanice, valuri tsunamis. În anii din urmă, echipele de cercetători, care cuprind și geologi (vulcanologi, geofizicieni, petrografi, stratigrafi), au lansat noi ipoteze, mai veridice, despre cauzele dispariției civilizației minoice, potopul lui Noe, conservarea sau distrugerea templelor egiptene, dispariția unor palate romane și grecești.

Cenușa rezultată din erupția vulcanului Santorini din Arhipelagul Cicladelor (Marea Egee) a distrus în anul 1450 î.Hr. civilizația minoică dezvoltată în insula Creta, iar în zonele insulare învecinate (Thira), ea a format un strat cu o grosime de până la 40 m (Fig.5).



a.



b.



c.

Fig. 5. Arhipelagul Santorini, format din segmente ale fostelor aparate vulcanice (a); versantul vestic al insulei Thira, care delimitează caldera înecată (b) și urme ale așezării istorice de la Akrotiri, dezafectate de cenușa care le-a acoperit în urma exploziei vulcanice (c). (sursa: en.wikipedia.org) [7].

Platon (427-347 î. Hr.) prezintă sfârșitul Atlantidei astfel: „În cele din urmă au avut loc cutremure violente și inundații. Într-o zi și o noapte, toți războinicii atlanți au fost înghițiți de Pământ, în timp ce întregul continent de dincolo de Coloanele lui Hercules (Gibraltar) dispărea în adâncul oceanului”.

Cum putem anticipa un *hazard geologic*? Cum protejăm zonele populate? Cum reducem pierderile de vieți omenești și pagubele materiale?

Iată trei întrebări care se află pe lista de priorități ale cercetătorilor din foarte multe țări, iar Uniunea Internațională a Științelor Geologice (IUGS) lansează și sponsorizează periodic programe cu astfel de subiecte.

Predicția dezastrelor geologice impune două elemente esențiale [8]:

1. elaborarea de hărți în care să fie localizate *zonele de risc* – ariile de maximă intensitate a vulcanismului, a mișcărilor seismice, a zonelor cu alunecări.

2. instalarea unei aparaturi specializate, care să permită înregistrarea continuă a „pulsățiilor” (semnalelor) scoarței terestre, care provoacă catastrofe naturale.

Ținând cont de scara la care ele se produc și de efectele catastrofale, dezastruoase, pe care le au asupra omului și, implicit, asupra civilizației pe care acesta a creat-o, monitorizarea hazardelor și protecția față de acestea trebuie administrate la scări și niveluri diferite, prin instituții puternice, parteneri și apte să dea semnale pertinente, care să nu țină cont de granițe statale, regionale, etnice sau sociale. Avem nevoie de semnale și acțiuni eficiente, care să salveze vieți și bunuri materiale.

## 5. Expansiunea cercetării spre spațiile marine; ferestre spre viitor

Cercetarea geologică și-a extins treptat teritoriile și, fiind obligată de găsirea unor alternative față de tendința de epuizare a resurselor naturale din partea continentală a scoarței terestre, a trecut la explorarea spațiilor marine și oceanice. După 1968, timp de 15 ani, prin expedițiile lui *Glomar Challenger*, a început cercetarea sedimentelor și vulcanitelor submarine încheiată prin descoperirea unor mari suprafețe acoperite de noduli polimetaliți (Mn, Fe, Cu, Co, Ni), mineralizații Cu-Pb-Zn sau de Au, în zonele de *hot-spot*, la adâncimi ale apelor mai mari de 3 000 – 4000 m. Extinderea cercetărilor prin tehnici geofizice au dus, în aceeași perioadă, la descoperirea zăcămintelor de hidrocarburi din apele Mării

Nordului și, treptat, a celor din Oceanul Atlantic (coasta Nigeriei, Angolei, Braziliei), Marea Baltică sau Golful Persic (Fig.6).

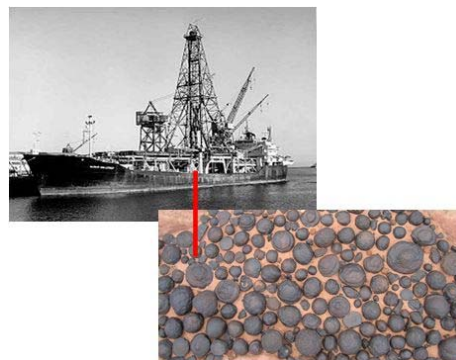


Fig.6. Primul vas dotat cu instalații de foraj a expediției *Glomar Challenger* (1967-1983), care a descoperit sedimentele cu noduli polimetaliți la adâncimi de 4 000-5 000 m (sursa: [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org) și [www.scinews.ro](http://www.scinews.ro)) [9] .

În România, Institutul Național pentru Geologie și Geoecologie Marină – GeoEcoMar a trecut, de mulți ani la cercetarea complexă a macrogeosistemului Dunăre – Delta Dunării – zona de coastă a Mării Negre – Marea Neagră și a participat prin programele sale recente la expediția științifică GHASS-2015 care a achiziționat date legate de potențialul în hidrați de metan (*gas hydrates*) – o importantă resursă energetică neconvențională.

Prin înțelegerea și acceptarea acestor realități, ne putem îndrepta privirea înainte. Uniunea Internațională a Științelor Geologice (IUGS), cu o consecvență care trebuie apreciată, ne oferă, de ani buni, prin fiecare Congres Internațional pe care-l organizează numeroase soluții. Dezbaterile în simpozioane și colocvii periodice relevă rolul pe care geologii și instituțiile care-i grupează îl au în mai buna înțelegere a proceselor geologice.

În vara anului 2004, a avut loc la Florența al XXXII-lea Congres Internațional de Geologie. Tematica sa – cuprinsă în circularele voluminoase care anunțau evenimentul – a fost variată și s-a reluat, în parte, anul acesta, la cel de-al XXXV-lea Congres de la Cape Town (Africa de Sud).

Câteva din dezideratele acestor prestigioase manifestări științifice ne apar ca foarte semnificative și scot în evidență rolul important al cercetării geologice pentru anii care urmează. Reținem:

- renașterea geologiei prin proiecția unei imagini pozitive a geostiințelor pentru a demonstra cum servesc ele societății și drepturilor omului;

- cunoașterea și înțelegerea pământului prin popularizarea și diseminarea progreselor înregistrate

\*deviza geologului: *cu mintea și ciocanul*

de geologi în înțelegerea proceselor de bază care au loc în interiorul și la suprafața pământului;

- strânsa legătură dintre geostiințele fundamentale și cele aplicative pentru mai bună percepție a proceselor geologice legate de: cauzele hazardelor naturale și antropice, predicția lor și soluțiile practice propuse pentru prevenire și combatere, studiul resurselor naturale și găsirea modalităților de valorificare compatibile cu protecția mediului, cooperarea științifică internațională pentru rezolvarea problemelor ambientale, conservarea moștenirii culturale prin adoptarea unei strategii noi, capabile să contribuie prin metodologii și tehnici geologice de căutare și corelare (Geoarheologie).

\* \* \*

Declinul de imagine (interes) sau conul de umbră prin care trece geologia în prezent este un fapt real. El vizează nu numai România, ci și țări europene mai evoluat din punct de vedere economic, cum sunt: Germania, Franța, Marea Britanie, unde interesul pentru pregătirea universitară în acest domeniu a scăzut și unde „absorbția” absolvenților este din ce în ce mai redusă. Două sunt direcțiile în care trebuie să intervenim pentru ca valorile tradiționale ale geologiei să nu se piardă, iar rolul ei în societate să fie mult mai mult simțit: prima este legată de poziția ei în învățământul preuniversitar și universitar (formativ) și, cea de-a doua, de poziția ei instituțională, plecând de la rolul pe care-l are în structurarea și eficientizarea pârgiiilor economice.

Neidentificarea rolului ei în dezvoltarea societății, ignorarea avantajelor pe care rezultatele cercetării geologice le pot avea asupra revitalizării economiilor în țările cu un potențial mineral și energetic, aduc mari prejudicii comunităților din aceste zone.

Dincolo de o evoluție a societății în care înscrierea pe o sinusoidă a cercetării științifice este controlată de principiul eficienței (raportul dintre cerere și ofertă), urcușurile și coborâșurile oricărui dintre științele pe care suntem tentați să le considerăm fundamentale – fie ele formative sau aplicative – pot exista și apar ca normale.

Preocupările tradiționale ale cristalografilor, mineralogilor, paleontologilor, stratigrafilor, geochimiștilor, metalogeniștilor, geofizicienilor...pot fi redefinite, iar preocupările și tehnicile lor de lucru pot fi, benefic reorientate spre o societate durabilă; ne putem, astfel, adapta cercetările la prioritățile tematice ale Programelor europene: Energie durabilă, Schimbări globale și ecosisteme, Mecanisme de deșertificare și dezastre naturale, Managementul

zonelor costiere, Schimbări climatice, Mediu (aici fiind inclusă și problema resurselor, închiderilor de mine, haldelor).

Prin toate acestea, cred în datoria celor din „cetate” de a se bucura de realizările înaintașilor, dar și în obligațiile lor de a interveni și pregăti viitorul. Prezentul pare să fie clar: sub ochii noștri se schimbă prioritățile, societatea își caută și își găsește noi resurse, se nasc noi specializări, iar noile cuceriri ale științei își găsesc, simultan, aplicabilitate în domenii cât mai variate; inteligență înseamnă și capacitatea de adaptare.

### **De fapt, ce este și unde te poate duce cercetarea?**

Spiritul Florenței renaștiste, dominat de Leonardo da Vinci, Dante, Petrarca, Michelangelo, se constituie lent într-o provocare a celor ce astăzi încearcă să schițeze viitorul.

Munca de cercetare, prin esența ei, poate deveni și ea o pasiune. Este un corolar al weekend-urilor pline de satisfacție. Pentru geologi, ea începe în lungul văilor și al creștelor în care descoperi aflorimente, în răbdarea cu care le observi, le descrii, le probezi, le fotografiezi, le iei în gând cu tine acasă și începi „să le dezbraci”, căutându-le secretele. Aștepți secțiunile subțiri, treci la microscop, pregătești alte probe pentru tot felul de analize, te documentezi, verifici, compari și inefabilul se conturează: încolțește ipoteza, teoria, modelul. Formulezi fraze, redactezi, grupezi, citezi, trimiți la editori ... și aștepți acceptul de publicare.

Cu un sentiment de optimism, percepem că preocupările cotidiene ale geologilor își urmează cursul cel bun, că drumurile rămân deschise, urcușul greu, iar locul lăsat de cei care, mulți ani, au fost exemplul nostru așteaptă faptele și împlinirile tinerei generații: *Mente et maleo!* Dar nu numai cu atât.

Schițând acest tablou al principalelor direcții în care geologia are un cuvânt de spus și îl poate spune, rămân fidel crezului că pentru a merge înainte trebuie să știi să privești înapoi, dar și vorbelor marelui Brâncuși: „pentru a vedea cât mai departe, trebuie să urci cât mai sus” și consider că este nevoie să ne căutăm rădăcinile și să omagiem, în primul rând, pe înaintașii noștri. Și să nu uităm că, dacă astăzi ne bucurăm de un prestigiu adesea evocat, meritul este, în primul rând, al celor ce-au știut să adune “pietrele” și să vadă, dincolo de scurgerea timpului, catedrala, acelora ce ne-au dat motivațiile și conștiința împlinirii prin cunoaștere.

**Bibliografie**

- [1] Foto: [www.daco-getica.blogspot.com](http://www.daco-getica.blogspot.com)).
- [2] Anastasiu N. (2010). Societatea Geologică a României și personalitățile sale din lumea academică. *În Maeștri și discipoli. Ed. Universitatea din București*. P. 26-32.
- [3] Anastasiu, N. (2010). 100 de ani de cercetare geologică - de la Ludovic Mrazec la provocările europene. în *Maeștri și discipoli. Ed. Universitatea București*. pp.194-198.
- [4] AFM de la INCDTM, Cluj-Napoca. 2015.
- [5] Foto: [www.visualdns](http://www.visualdns) și 1999-Edison Westwy Longman)
- [6] Anastasiu, N. (2004). Geologia în pragul unei abordări alternative. *Academica, nr.23, anul IV, (160), p.65–67*.
- [7] Foto: [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org))
- [8] Anastasiu, N. (2005). Hazardele geologice – de la cauză la efect și de la predicție la combatere. *Academica, nr.38, anul, XV-175, p.66–67*.
- [9] Foto: [www.scinews.ro](http://www.scinews.ro)

---

Autor corespondent: [nicanastasiu@gmail.com](mailto:nicanastasiu@gmail.com)