

# ISTORIA GEOLOGICA A PAMANTULUI

Geologii incearca de mult timp sa afle varsta Pamantului pe baza urmelor gasite in roci, dar numai in ultima vreme au inceput sa ajunga mai aproape de raspunsuri.

Majoritatea geologilor il considera pe James Hutton (1726 - 1797) - medic si om de stiinta scotian -, parintele geologiei moderne. In 1785, bazat pe propriile studii si observatiile facute asupra proceselor naturale, el a elaborat si a publicat Teoria Pamantului. El si-a dat seama ca suprafata Pamantului este in continua schimbare. Efectele vremii, de exemplu gerul, dezagregheaza treptat rocile, raurile transporta rocile tocite in lacuri si mari, care prin depunerea lor formeaza noi roci sedimentare impreuna cu aluviunea de nisip si namol.

Caldura si presiune

Dupa teoria lui Hutton, caldura si presiunea au transformat depunerile adanci de aluviuni in roci metamorfe. El a descris si o a treia categorie de roci, in care a enumerat bazaltul si granitul, considerand ca acestea s-au format din solidificarea magmei vulcanice. Aceasta categorie a primit denumirea de roca eruptiva sau magmatica.

Hutton a inteles ca rocile, care candva erau ingropate in adancul pamantului, fie acestea magmatice sau sedimentare, de multe ori s-au ridicat si au format uscat nou sau munti. Ulterior si acestia s-au erodat.

Hutton era interesat si de varsta relativa a rocilor. De exemplu, a examinat niste roci complexe din Scotia si a ajuns la concluzia ca acestea au fost roci sedimentare cand s-au format si ulterior s-au transformat in roci metamorfe. A gasit filoane subtiri de granit in aceste roci care s-au format din substanta topita presata intre straturile metamorfe.

Din aceasta a tras concluzia ca filoanele de granit trebuie sa fie mai tinere decat rocile metamorfe. Totodata a mai recunoscut de uneori diferenta de varsta dintre partea superioara a unui strat si partea inferioara a stratului de deasupra acestuia, este foarte mare. Acest plan de demarcatie se numeste discordanta sau discontinuitate stratigrafica. Discordanta se formeaza cand inceteaza formarea rocilor si sunt supuse erodarii. Dupa o perioada indelungata, cand aceste roci ajung din nou suh nivelul marii, se formeaza roci noi deasupra lor.

Hutton era constient ca procesele cercetate de el sunt foarte lente, si din aceasta cauza istoria Pamantului trebuia sa fie foarte lunga. Nu a avut posibilitatea sa aprecieze varsta Pamantului, dar a mentionat ca "nu am gasit urme ale unui inceput si nici semne care sa indice un sfarsit".

Cartare geologica

Un inginer englez, William Smith (1769 -1839) a adus o alta contributie importanta la intelegerea timpurilor geologice. Smith a lucrat la constructiile canalelor destinate transporturilor de marfuri la inceputul revolutiei industriale britanice. In timp ce muncitorii au sapat gropile, el a adunat fosilele gasite in rocile din adancul pamantului. A observat ca numeroase fosile pot fi intalnite numai in anumite straturi de roci. La fel, a observat ca aceste straturi sunt asezate intotdeauna in aceeasi ordine si contin aceleasi serii de fosile.

El a ajuns la concluzia ca rocile din diferite locuri care contin acelasi tipuri de fosile au aceeasi varsta. La fel a dedus ca rocile pot fi ordonate intr-o secventa de varste relative, adica se poate afirma despre ele ca unele sunt mai vechi decat altele, chiar daca nu se stie exact cu cat.

Pe baza datelor adunate, in 1815 Smith a publicat harta geologica a Angliei si a Tarii Galilor, Aceasta a aratat locul de ridicare la suprafata a rocilor si a indicat varsta lor relativa, incepand de la vechi pana la mai noi.

#### Citirea in roci

Utilizand legea superpozitiei, - dupa care in cazul unor roci sedimentare necrestate, rocile mai recente se afla deasupra rocilor mai vechi -, geologii au intocmit harti despre varsta relativa a rocilor. Clasificarea rocilor crestate necesita insa atentie sporita. De exemplu, in rocile cutate straturile se inclina uneori pana la vertical. Exista cazuri in care rocile mai vechi ajung deasupra celor mai noi prin rasturnare.

Din fericire, geologii au metode de stabilire a modului de formare a rocilor crestate. De exemplu, pe partea superioara a unor roci au lasat urme valurile sau vantul. De asemenea, gaurile sapate de melci cand roca era mai moale, si alte urme de animale, indica tot partea superioara a rocilor.

#### Coloana timpurilor geologice

Cu ajutorul acestor tehnici, geologii au stabilit ordinea de formare a rocilor in diferitele parti ale lumii. Pe baza rezultatelor s-a ridicat coloana istoriei Pamantului.

La fel cum ne este mai usor sa intelegem istoria omenirii daca o impartim in civilizatii sau in domniile unor regi ori imparati, din considerente similare geologii au impartit istoria Pamantului in parti cu diferite nume.

Rocile care s-au format cu peste 590 milioane de ani in urma contin foarte putine fosile. Pana nu de mult, aceste roci antice au fost impartite in doua grupe. Rocile mai vechi care nu contin nici un fel de fosile, au fost denumite roci Arhaice, iar cele putin mai recente, in care fosilele sunt foarte rare, au fost numite Proterozoice. Rocile formate in ultimii 590 milioane de ani, in care s-au gasit fosile din abundenta, sunt denumite Phanerozoice.

#### Cele trei ere indelungate

Formele de fosile gasite in rocile Phanerozoice sunt atat de diverse, incat ulterior a fost nevoie sa distingem inca alte trei ere (perioade foarte lungi de timp): Paleozoicul (era straveche), Mezozoicul (era mijlocie) si Neozoicul (era noua). Fiecare era este impartita in perioade. Prima perioada a Paleozoicolui este Cambrianul. Actualmente, geologii se refera la rocile formate inainte de

perioada Cambriana ca fiind Precambriane.

Mai multe perioade au primit numele dupa locul in care au fost studiate pentru prima data roci din perioada respectiva. De exemplu, perioada Cambriana a primit numele de La Cambria, numele latin al Tarii Galilor, iar Permianul a primit numele dupa o provincie ruseasca — Perm. Altele, cum sunt Ordovicianul si Silurianul au primit numele dupa niste triburi antice din Marea Britanie.

Perioadele Carbonifer si Cretacic sunt denumite dupa tipul rocilor asociate cu ele: carbunele (sau carbonul) respectiv creta (care si in limba latina inseamna creta). Ca lucrurile sa fie si mai complicate, geologii americani au impartit perioada Carbonifera in doua: Mississippi (sau Carboniferul Inferior) si Pennsylvania (Carboniferul superior).

Perioade si epoci

Neozoicul se imparte in doua perioade: Tertiara si Cuaternara. Aceste denumiri au ramas dintr-un sistem de clasificare mai vechi, dupa care rocile erau impartite in patru categorii: Primara, Secundara, Tertiara si Cuaternara. Termenii Primara si Secundara nu mai sunt utilizati, dar cel Tertiara si Cuaternara au supravietuit.

O varsta este o perioada mai scurta decat o epoca. Si in limba romana exista o discrepanta in utilizarea termenilor de perioada sau epoca, deoarece geologii vorbesc despre o perioada sau epoca Glaciara, care a aparut in cadrul Pleistocenului, care este o epoca. Coloana geologica a aratat varsta relativa a rocilor si a dat nume erelor, perioadelor si epocilor, care apoi au putut fi utilizate orirunde in lume, desi geologii inca nu stiau durata lor exacta.

Utilizarea fosilelor

Spre sfarsitul secolului al XIX-lea au inceput eforturile serioase pentru determinarea varstei rocilor. Un geolog insemnat, Sir Charles Lyell (1797 - 1875), prieten cu Charles Darwin, a incercat sa determine varsta rocilor pornind de la nomarul fazelor evolutive intalnite la fosile. Bazandu-se pe aceasta el a estimat ca distanta in timp dintre inceputul perioadei Cambriene, cand au devenit abundente fosilele, si pana in prezent este de circa 240 milioane de ani. Aceste cifre inasa nu au fost corecte, fiind mai mici decat cele acceptate in prezent.

Un mare fizician britanic, Lord Kelvin (1824 - 1907) a incercat prin mai multe metode sa determine varsta Pamantului. Una din metode a implicat studiul variatiei vitezei de rotatie a Pamantului si a cantitatii de energie degajate de Soare. Intr-un calcul diferit s-a bazat pe ipoteza ca globul a fost la inceput o sfera topita, si a incercat sa calculeze timpul necesar racirii la temperatura prezenta. Din calculele facute a ajuns la concluzia ca Pamantul poate fi de cel mult 100 milioane de ani. Si aceste calcule s-au dovedit a fi incorecte. Stabilirea varstei absolute

Dupa descoperirea radioactivitatii (1896) s-a demonstrat ca cifrele stabilite de Kelvin sunt incorecte. Substantele radioactive gasite in unele roci emit particule cu energie mare si radiatii puternice. Din aceasta cauza, acestea se descompun intr-un ritm constant. De exemplu, uraniul, care este un element radioactiv, dupa descompunere va deveni plumb, deci varsta mostrelor de uraniu poate fi calculata dupa cantitatea de plumb din ele.

Utilizand metoda radioactiva, geologii au reusit sa determine varsta absoluta a rocilor, precum si datele de inceput si durata erelor, perioadelor si epocilor. Aceste cifre trebuie supuse revizuirii de fiecare data cand se gasesc si se clasifica noi roci radioactive. Metodele radioactive au demonstrat ca varsta Pamantului trebuie masurata nu in milioane, ci in miliarde de ani.