

CUTREMURELE ADUC SCHIMBĂRI PĂMÂNTULUI

FORȚELE PĂMÂNTULUI

Pământul nu înseamnă doar ceea ce noi vedem la suprafață: solul, apa, construcțiile. Pământul reprezintă mult mai mult și trece dincolo de ceea ce noi putem vedea. Sub pătura de sol, se întind în profunzime alte și alte strate de roci până departe, în adâncime.

Noi știm că Pământul se mișcă în jurul axei sale și în jurul Soarelui. Vedem acest lucru? Nu, nu vedem, dar simțim urmările acestei mișcări: trecem prin noapte și zi, prin cele patru anotimpuri.

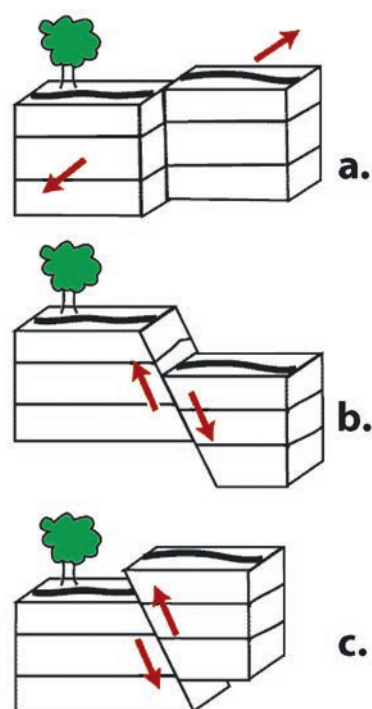
Dar Pământul se mișcă și într-un alt mod, datorită unor energii acumulate în interiorul lui. Cu toate că noi nu putem vedea ce se întâmplă în interiorul Pământului, uneori acest lucru îl putem simți sau putem fi chiar martorii urmărilor unor fenomene petrecute în adâncuri. Ne gândim aici la producerea cutremurului, erupția și altele.

Datorită forțelor care guvernează interiorul planetei noastre, în stratele de roci pot apărea crăpături adânci, iar rocile aflate de o parte și de alta a acestor crăpături se pot deplasa. Aceste crăpături poartă denumirea de **falii**, iar mișcarea amintită mai sus poate fi orizontală sau verticală. În funcție de acest aspect, faliile pot fi de mai multe tipuri: **falii laterale** (fig. IV.1a), la care mișcarea se face orizontală, **falii normale** (fig. IV.1b) și **falii inverse** (fig. IV.1c), la care mișcarea se face verticală. Mișcarea bruscă pe aceste falii dă naștere la cutremure.

Rocile din interiorul Pământului pot să se și cuteze. Cutele (fig. IV.2) sunt asemenea pliurilor dintr-un covor atunci când apropiem capetele acestuia.

Atunci când energia acumulată în rocile din adâncuri se eliberează brusc, iau naștere cutremurele (seismele) (fig. IV.3). Energia se transmite înspre suprafața Pământului sub formă de unde seismice (fig. IV.3). Vibrațiile produse în roci pot să cauzeze deplasări ale unor strate de roci aflate la suprafața Pământului.

Fig.
IV.1



Tipuri de falii: a. laterale; b. normale; c. inverse.

Fig.
IV.2

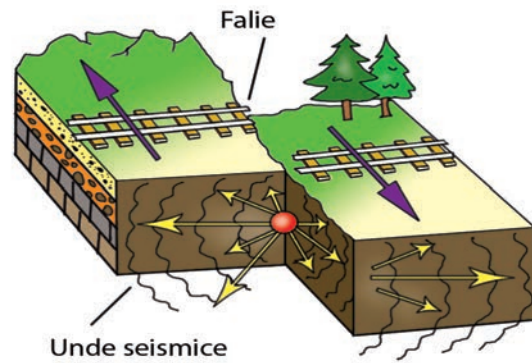


Cute în strate de rocă

Cea mai întâlnită deplasare este **alunecarea de teren** (fig. IV.4), care se produce la fel ca alunecarea saniei pe zăpadă.

Dacă suprafața Pământului situată deasupra locului în care energia a fost eliberată (focar) este acoperită de oceane, alunecarea bruscă provocată la cutremur poate deplasa o masă mare din apa oceanului, dând naștere unei unde care se va propaga în continuare în toate direcțiile, pe distanțe de sute sau mii de kilometri. Când va ajunge în zonele litorale, se poate forma un val uriaș (cu înălțime foarte mare, de la câțiva metri până la chiar zeci de metri) – fig. IV.5. Acest val se numește **tsunami**. Comunitățile umane situate în apropierea oceanelor sunt expuse pericolului datorită faptului că puterea de distrugere a tsunamiului este una foarte mare. Din acest motiv, oamenii care trăiesc în aceste zone trebuie să fie pregătiți mereu pentru a face față provocării acestor forțe imense.

Fig. IV.3



Eliberarea energiei și formarea undelor seismice

Fig. IV.4



Alunecare de teren în Japonia, provocată de un cutremur (Sursa: Wikipedia)

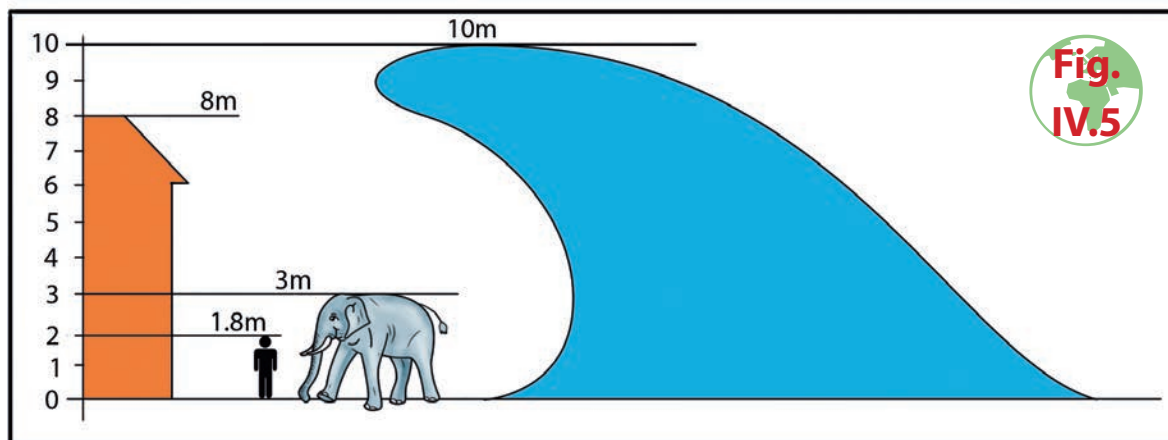


Fig. IV.5

Comparație a înălțimii tsunamiului din Japonia, în 2011, cu omul, elefantul și casa

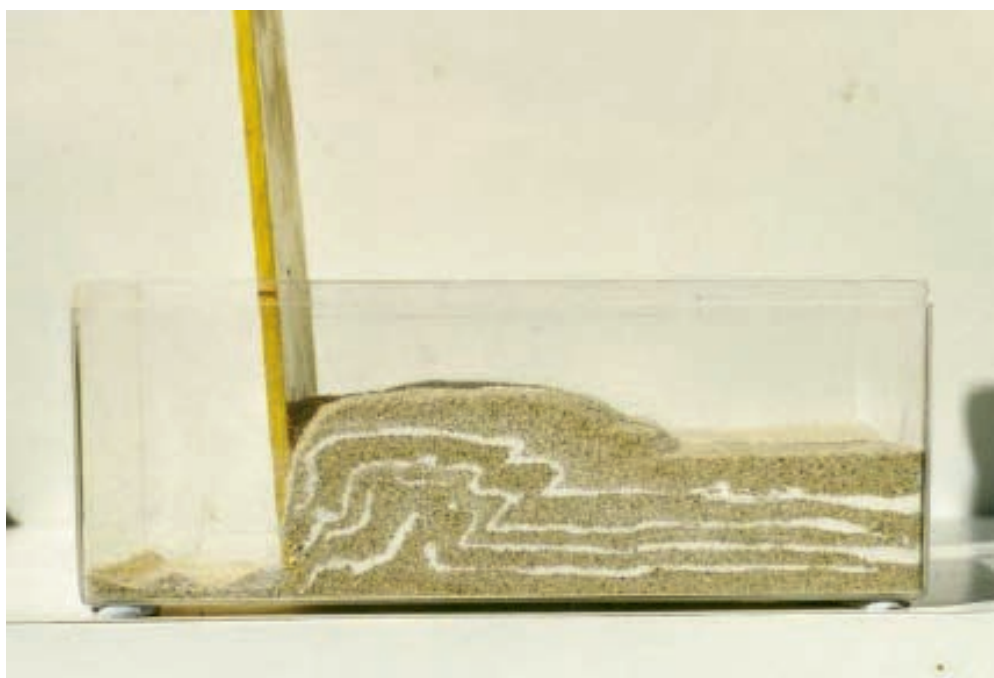
Pentru a înțelege mai bine, cum forțele Pământului pot să deformeze stratele din interiorul său, vom efectua împreună un experiment pentru care avem nevoie de o cutie de plastic transparentă (ex. ambalaj de ciocolată), o spatulă din lemn, o bucata de carton mai tare sau un plastic mai rigid care să încapă în cutie, 500 gr. de nisip fin, foarte bine uscat și aproximativ 25 gr. de făină.

IV

Cum realizăm experimentul (Figura IV.6)?

- Plasăm cartonul în poziție verticală, la un capăt al cutiei transparente și construim câteva strate subțiri de nisip și făină în interiorul cutiei, fără a trece de jumătatea acesteia (*pentru economisirea făinii, aceasta poate fi presărată doar la marginea cutiei transparente*).
- Împingem cu atenție cartonul de-a lungul cutiei și observăm ce se întâmplă (*stratele supuse compresiunii vor începe să se cuteze*).
- Observăm cum stratele se cutează și setul de **cute** seamănă cu un val pregătit parcă să se lovească de țărâm.
- Continuând să împingem cartonul, vedem cum se produce o ruptură în pachetul de strate și unele strate alunecă peste celelalte ducând astfel la formarea unei **falii**; stratele de nisip și de făină aflate înspre partea din care împingem, sunt deplasate în sus, peste alte strate.

Fig.
IV.6



Model ilustrativ al apariției cutelor și faliilor

Așadar, putem concluziona că, experimentul pe care noi l-am realizat este ilustrativ pentru cutarea stratelor Pământului urmată de falierea acestora, atunci când asupra lor acționează forțe ale interiorului Pământului.

Un alt experiment pe care îl vom realiza împreună este legat de faptul că, unele falii situate sub oceane pot provoca valuri seismice numite **tsunami**. Vom analiza în cele ce urmează, de ce nu toate faliile situate sub oceane provoacă tsunami, ci doar cele la care mișcarea are loc pe verticală.

Avem nevoie de un creion de lemn și o pungă de plastic mare cu închidere etanșă pentru ca în ea să poată fi pusă apă.

Să ne reamintim că, atunci când stratele sunt supuse acțiunii forțelor interne ale Pământului, ele acumulează energie, iar la un moment dat, se vor rupe, în acel loc formându-se o **falie**. Imaginați-vă că acest creion, pe care îl ținem cu mâinile, reprezintă un strat pe care, prin apăsarea progresivă cu degetelor mari ale mâinilor pe centru, îl supunem

acțiunii unei forțe, la fel cum se întâmplă și în interiorul Pământului. Astfel, el acumulează energie (se îndoaie ușor) iar la un moment dat se rupe brusc.

Acum ne vom imagina că mâinile noastre, pe care le ținem lipite în fața noastră, cu palmele în sus, reprezintă rocile aflate de o parte și de alta a faliei. Dacă împingem orizontal una dintre mâini departe de noi, simulăm o falie laterală care atunci când se produce în jurul nostru, poate provoca mari daune (vezi activitate IV.1).

Mișcarea pe falie însă, se poate produce și în plan vertical, în funcție de felul în care forțele Pământului acționează asupra stratelor de roci faliat. Aceasta este mișcarea ce are un impact mare asupra formării unui tsunami iar noi vom demonstra acest lucru.

Umplem pe jumătate cu apă o pungă mare. O închidem cu grijă pentru ca apa să nu poată ieși din pungă în timp ce noi efectuăm experimentul. Ținem mâinile în fața noastră cum am făcut înainte, cu punga de apă pusă deasupra palmelor. Ne uităm la ceea ce se întâmplă cu apa, atunci când împingem una dintre palme departe de noi, simulând o falie laterală. Ce observăm? Observăm că apa din pungă nu s-a mișcat foarte mult. Dacă această apă reprezintă oceanul, atunci putem concluziona că, în acest caz, mișcarea pe o falie laterală situată sub ocean, nu va provoca un tsunami.

În continuare, cu aceeași poziție inițială a palmelor pe care este așezată punga, ridicăm brusc una dintre mâini, simulând o falie inversă. Observăm cum apa curge rapid dinspre mâna ridicată înspre cea coborâtă. La fel se întâmplă și dacă, simulăm o falie normală, coborând rapid una dintre mâini.

Așadar, mișcarea mâinilor s-a transmis apei care, la rândul ei a căpătat o mișcare foarte rapidă. La fel se întâmplă și în natură, atunci când sub oceane, există astfel de falii cu mișcare pe verticală. Energia din roci eliberată în urma mișcării, se transmite apei oceanului care o transportă până în zona litorală unde este transformă într-un tsunami.