

RELIEFUL STRUCTURILOR
ONDULATE ȘI FALIALE

Relieful structurilor ondulate

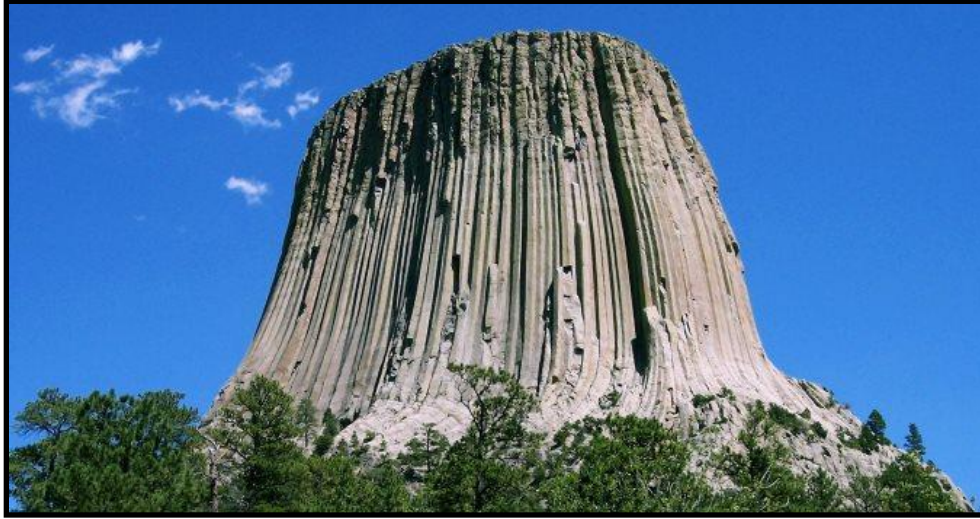
- ❑ Sunt formele de relief care apar în regiunile unde scoarța terestră poate prezenta deformări cu rază mare de acțiune (sau de curbură) ...
 - *fie sub forma unor boltiri (bombări),*
 - *fie sub forma a unor cuvete (lăsături).*

❑ Aceste forme de relief sunt provocate de mișcări tectonice de ridicare sau de coborâre.

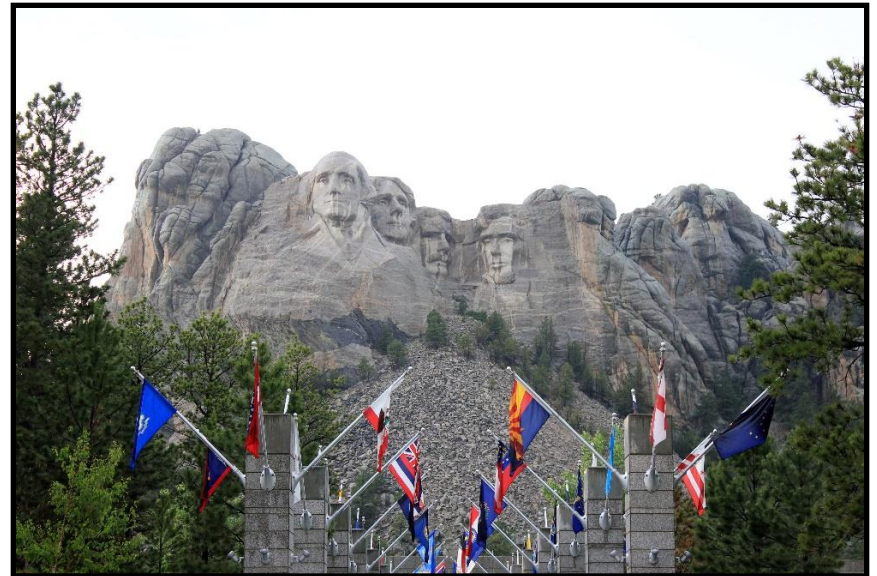
➤ În această conjunctură discutăm de 2 tipuri importante de structuri:

DOMURILE ȘI BAZINELE

1. DOMURILE – sunt bombări largi provocate de o mișcare de ridicare în care stratele sunt înclinate în direcții diferite (spre direcția radiar centrifugă-exterior).



- Cel mai reprezentativ dom montan este **The Black Hills** – situat în statul Dakota de Sud.



Evoluția domurilor montane (pronunțate)

- În faza de tinerețe timpurie apare un sistem de drenaj radial format din râuri consecvente.

Aceste râuri se adâncesc în flancurile domului, ajungând repede la stratele de rocă subiacentă.

Pe măsură ce eroziunea avansează, stratele dure rămân sub forma unor creste ascuțite sau hogback-uri, care înconjoară domul.



South Dakota



□ În stadiul de maturitate se dezvoltă o rețea concentrică de văi, în alternanță cu crestele de hogback-uri.

- Văile, săpate în orizontul de roci friabile, sunt inițial subsecvente, formând ulterior un sistem hidrografic concentric, inelar.
- Eroziunea domului poate avansa, în zona sa centrală fiind expuse roci din ce în ce mai vechi. Prin fragmentarea domului rămân fragmente de obicei de formă triunghiulară, numite plastic fiare de călcat (*flatiron*);



- ❑ În faza de bătrânețe, domurile sunt reduse la stadiul de peneplenă, unde hogback-urile se înscriu în relief ca lanțuri scunde de dealuri. În partea centrală pot exista câteva monadnock-uri înălțate vizibil deasupra peneplenei.



DOMURILE TEȘITE – apar acolo unde stratele prezintă o înclinare mică (1° - 2°).

Exemple: Domul din sudul Angliei – Weald – sudul Tamisei

Domurile din regiunea Boulogne (Franța)



2. BAZINELE – se referă la acele zone în care s-a înregistrat o mișcare de coborâre și în acest caz, stratele înclină spre centru (centripe);

Ex: Bazinul Parisului – care este dezvoltat în deosebi pe formațiuni sedimentare de vârstă cretacică și terțiară. Relieful dominant este de custe și fruntea cuestelor este orientată spre exterior.



Regiunea Champagne – este dezvoltat relieful de cuate, unde grație înclinării și a substratelor calcaroase se explică faimoasele podgorii din această regiune.



Relieful structurilor faliat

- ❑ **Falii** – dislocații rupturale de suprafață și de adâncime ale scoarței care duc la ruperea stratelor și la deplasarea relativă a compartimentelor afectate.
- ❑ **Asociațiile de falii** prezintă o importanță deosebită pentru geomorfologie prin efectele produse asupra reliefului (datorită structurilor pe care le generează).
- ❑ Avem 2 tipuri de acest relief:

HORSTURI ȘI GRABENE

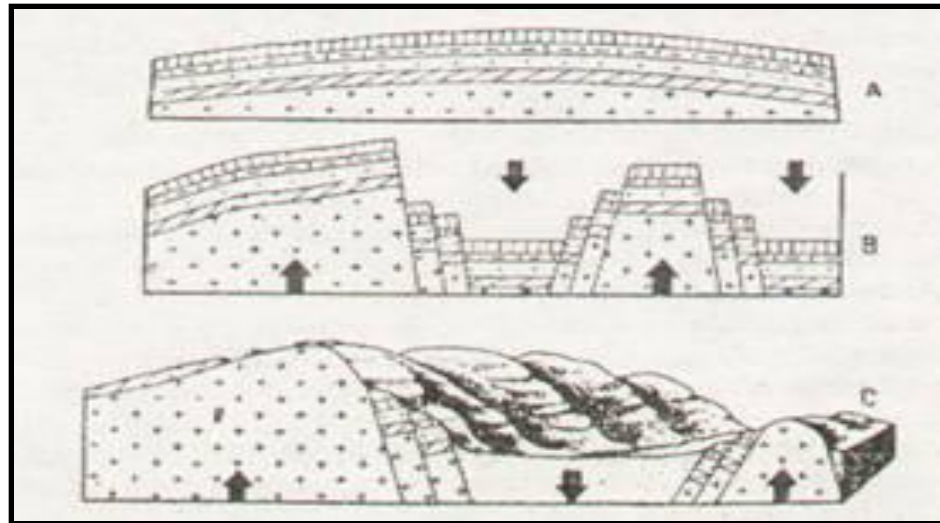
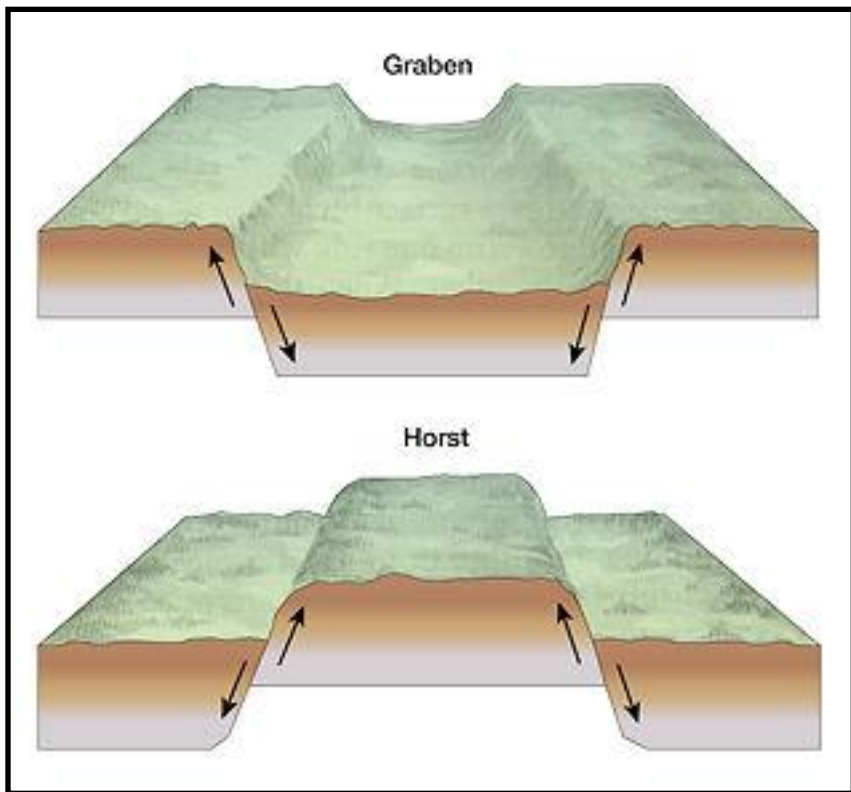
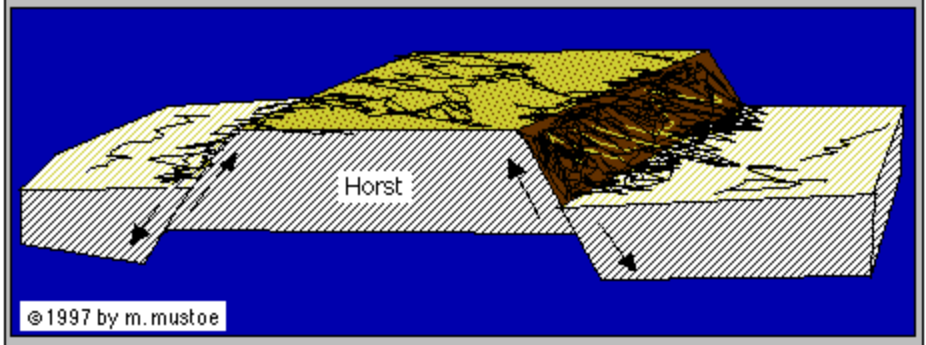
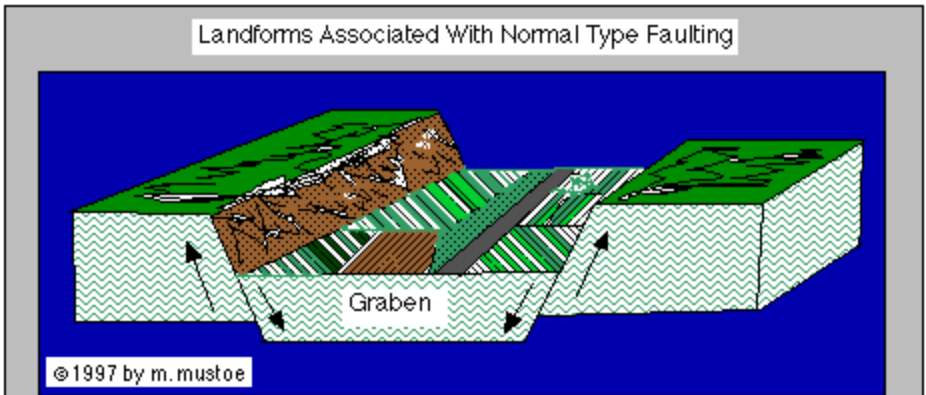
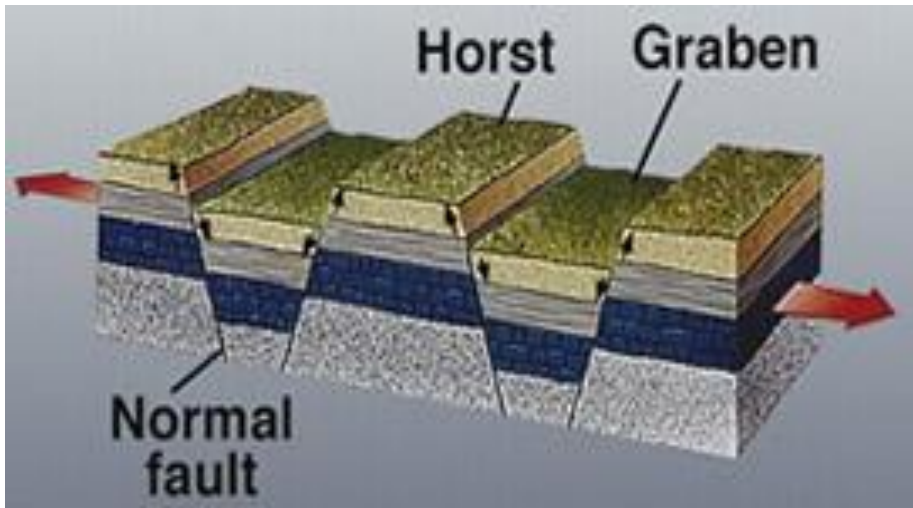
➤ **Horsturi** – un compartiment sau un bloc de scoarță ridicat, cutat sau necutat delimitat de 2 sau mai multe falii cu orientare variată.

Asemenea blocuri au suportat mișcări de înălțare, de aici rezultă **munții BLOC**.

Pentru România se citează adesea horstul dobrogean, care este mai mult un rest de orogen, Munții Rodnei, tipice sunt horsturile din Carpații Occidentali: **Apuseni, Codru-Moma, Poiana Ruscăi, Almăj, etc.**,



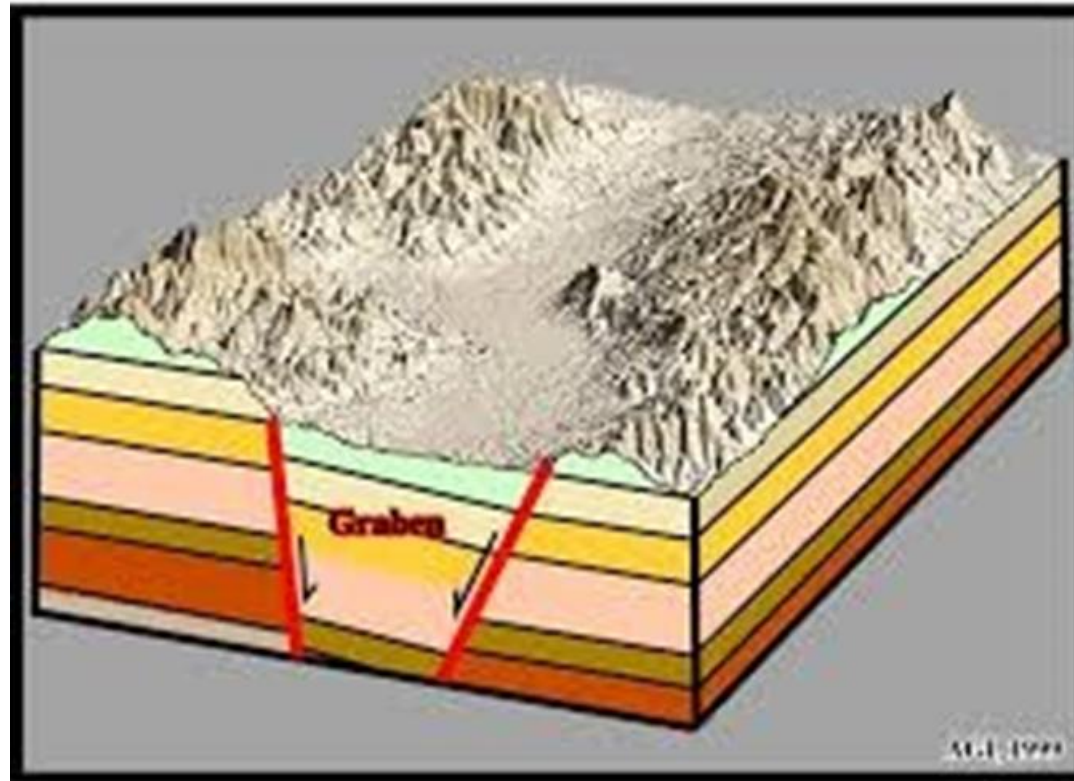
Munții Rodnei– ex. de horst



➤ Grabenele – reprezintă compartimente de scoarță terestră care au suferit o **mișcare de scufundare** și sunt prinse între o asociație de falii. Apar în relief sub o formă depresionară.

Exemple: Culoarul Timiș-Cerna, Grabenul Rinului, grabenele din sistemul rifturilor baikaliene – o asociație de 13 bazine. Laicul Baikal ocupă unul din grabenele acestui sistem.

Graben

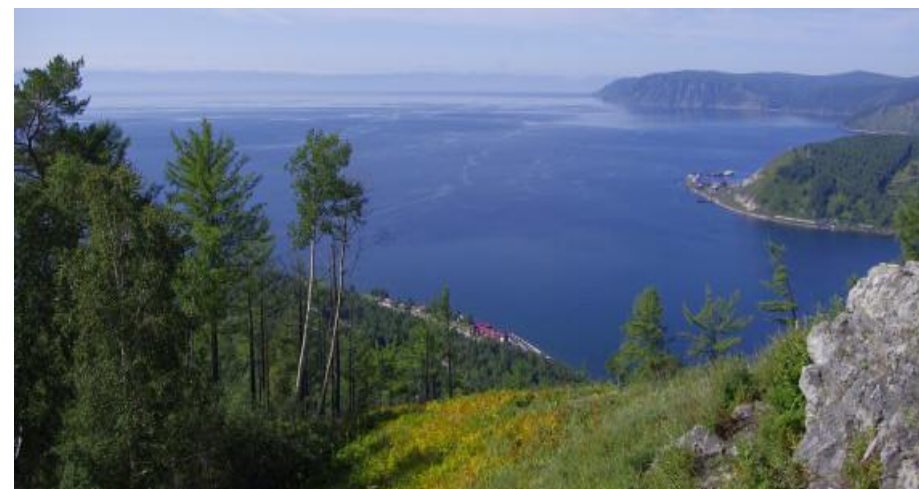


Culoarul
Timis-Cerna



Grabenu
Rinului

Lacul
Baikal



De cele mai multe ori însă, constatăm că horsturile și grabenele nu apar izolat ci apar în combinații, discutăm de structuri faliate mixte.

Cel mai reprezentativ exemplu îl reprezintă Podișul Marelui Bazin (America de Nord) între Podișul Colorado și Sierra Nevada. Acesta este format din depozite terțiare, predominant sedimentare la care se adaugă lave vulcanice.

Basin and Range – Pod.Marelui Bazin



RELIEFUL REGIUNILOR DE OROGEN

- Geosinclinalele sunt unități structurale majore ale scoarței terestre, caracterizate printr-o mare mobilitate tectonică (mișcări negative și pozitive cu viteze de ordinul mm – cm/an și amplitudini de mai mulți km); printr-o grosime de mii de metri a formațiunilor sedimentare, o cutare puternică a stratelor, o largă dezvoltare a metamorfismului, a fenomenelor plutonice și vulcanice (magmatismului).

Clasificarea munților după vârstă

- Munții Caledonici - sunt cei din Europa de NV (*Țara Galilor, Scoția, Pen. Scandinavă, Arh. Spitzbergen*) au luat naștere în Ordovician-Silurian (Paleozoicul Inferior) - orogeneza Caledoniană.
- Ulterior, ei au fost nivelăți și apoi reînălțați în bloc; de aceea, se prezintă ca niște platouri înalte cu fragmentare moderată, mărginite de abrupturi puternice, secționate de văi glaciare și fiorduri.
- „Caledoniană” - *Caledonia*, denumirea antică a Scoției.



Tara Galilor - VARFUL YR WYDDFA - 1085m



Peninsula Scandinavică, vf Galdhøpiggen , 2469 m

▪ Munții Hercinici

- formați în **Carbonifer și Permian**, fragmentați tectonic în prima parte a orogenezei alpine, sunt încă bine reprezentați în toate continentele. De exemplu, în Europa ei au aspectul unor ghirlande discontinue sau a unor munți insulari puernic erodați, cu înălțimi reduse, cu structură mixtă (cutată și faliată).
- Orogeza hercinică sau Orogeza variscă - ciclu orogenetic derulat în intervalul Devonian – Carbonifer - Permian, cauzat în Paleozoic de către coliziunea dintre supercontinentele Euramerica (**Laurussia**) și **Gondwana** (etapă a formării supercontinentului Pangeea). De la vest spre est, din unirea celor două supercontinente a rezultat un imens lanț montan ecuatorial orientat de la sud-vest spre nord-est – **Munții Centrali ai Pangeei**.



-Coliziunea dintre supercontinentele Euramerica (Laurussia) și Gondwana (etapă a formării supercontinentului Pangeea)- apariția munților Hercinici

Dintre munții hercinici - amintim masivele:

Cornwall (Anglia), Armorican (Franța), Morav (Albania), Central Francez, Ardeno-Rhenan (Germania), Vosgi (Franta), Pădurea Neagră (Germania), Lyssa Gora, (Polonia) Nord-Dobrogean (Muntii Macin)

În aceeași categorie se încadrează și partea sudică a Munților Urali (cea nordică este caledonice), apoi Appalașii, numeroase masive din Asia Centrală (altaice) ș.a.

Distribuția proceselor orogenetice hercinice



- Munții geosinclinalului Alpin

- Cuprind acele regiuni de orogen înălțate în Mezozoic și Terțiar, care prezintă următoarele trăsături:

- Orogeneza alpina

- O alcătuire și o morfologie complexă

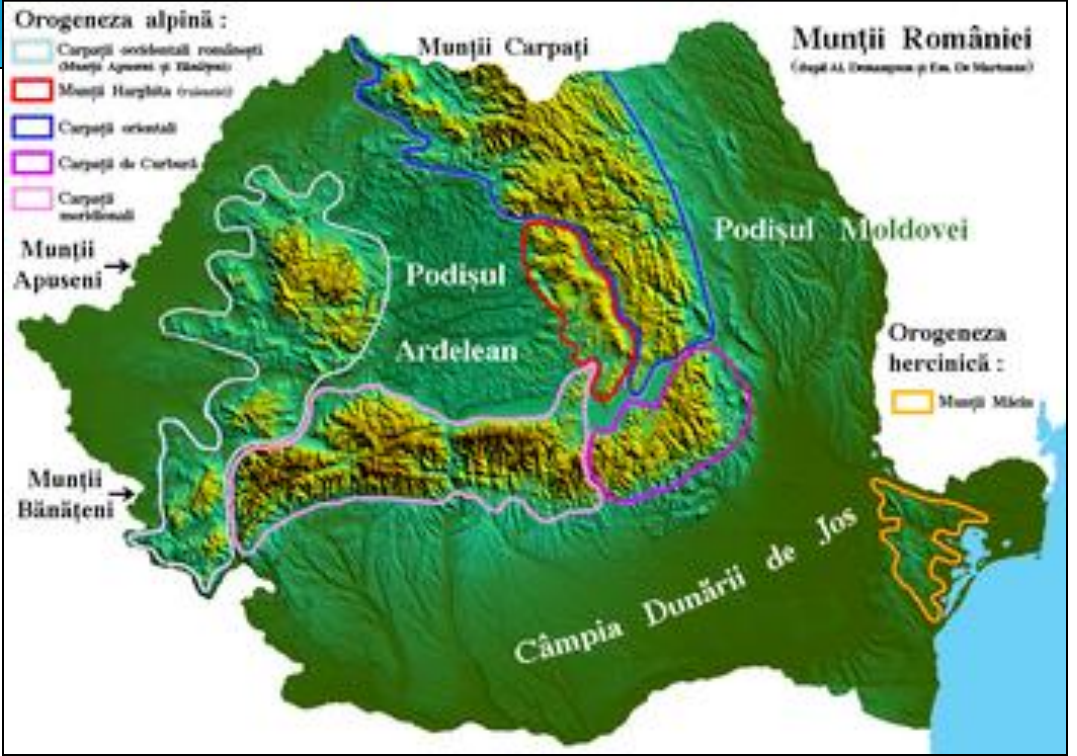
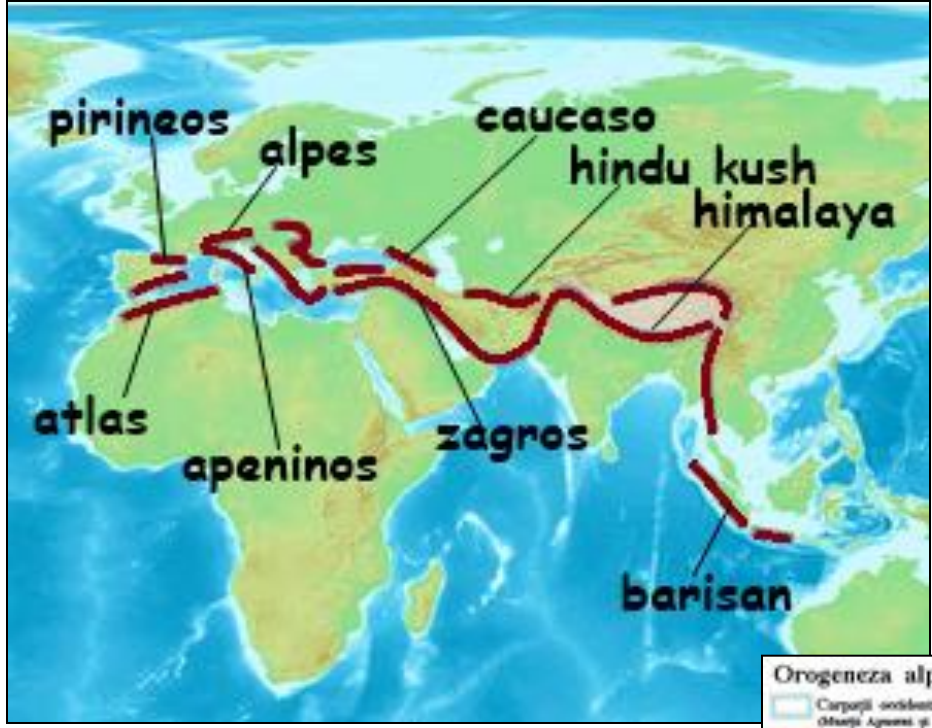
- O evoluție în deplină desfășurare, unde consemnăm că faze de paroxism tectonic alternează cu perioade de dominare a factorilor externi

- Manifestări seismice și fenomene vulcanice

- Exemple de munți a geosinclinalului Alpin: **Carpații și celelalte regiuni de orogen din Europa, Asia și America.**
- Ei străbat continente întregi prezentând continuitate pe mari distanțe și o dispoziție în arcuri largi, cu schimbări accentuate de direcție.
- Catenele în fascicule paralele (**șir de încrețituri ale scoarței pământului, formate sub influența unei presiuni laterale**), uneori divergente, altele convergente, alternează cu noduri orografice și depresiuni intramontane, așa cum sunt cele din **Carpații Orientali și Meridionali ș.a.**

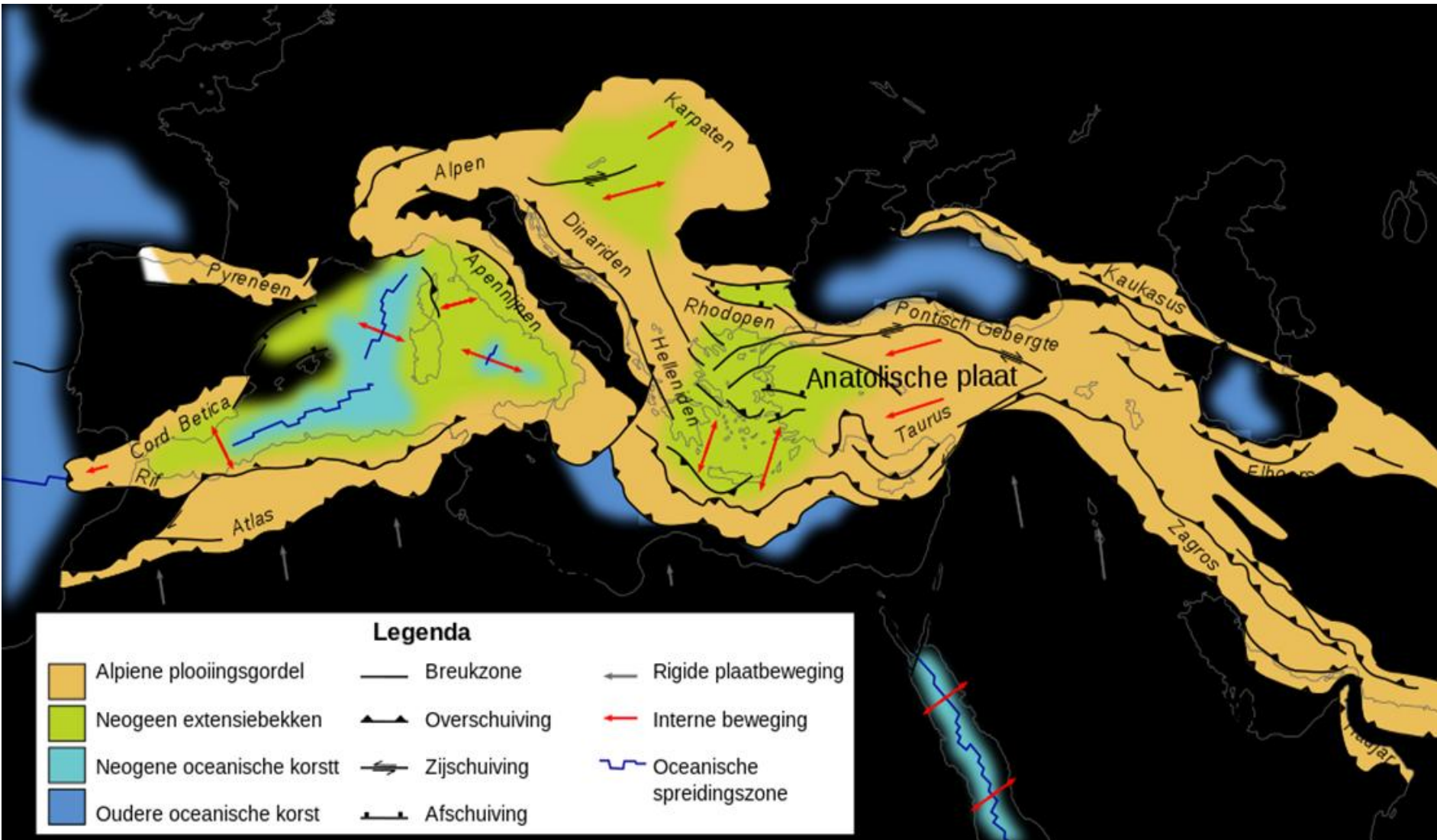
Orogeneza Alpină





Orogeneza Alpină

Tectonica bazinului mediteranean



II. Clasificarea munților după origine (implicațiile morfologice ale structurilor cutate și faliate)

- ❑ MUNȚI TECTONICI
- ❑ MUNȚI DE DENUDATIE

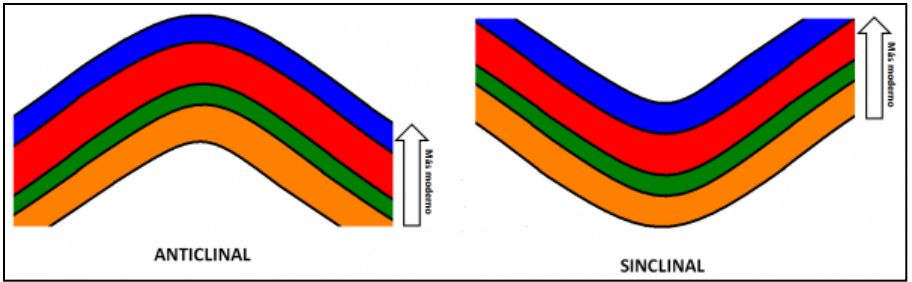
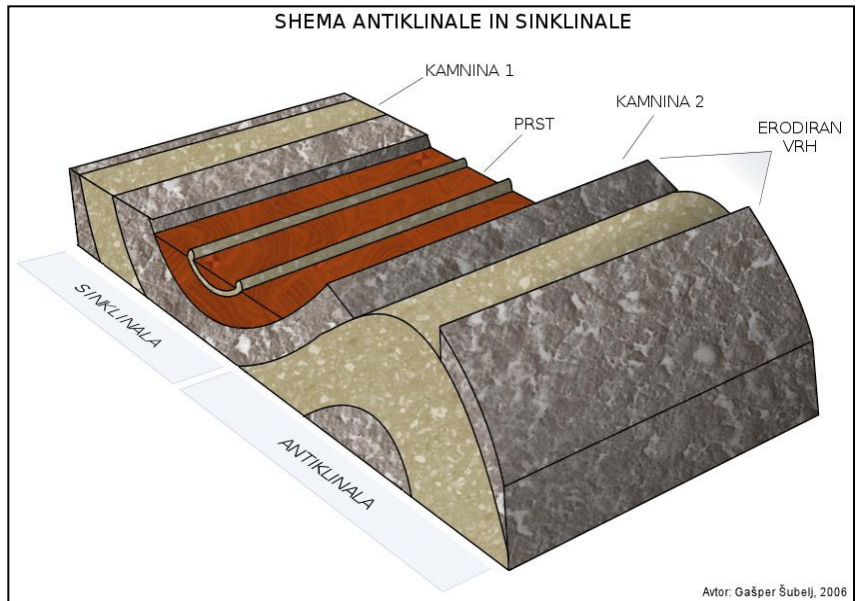
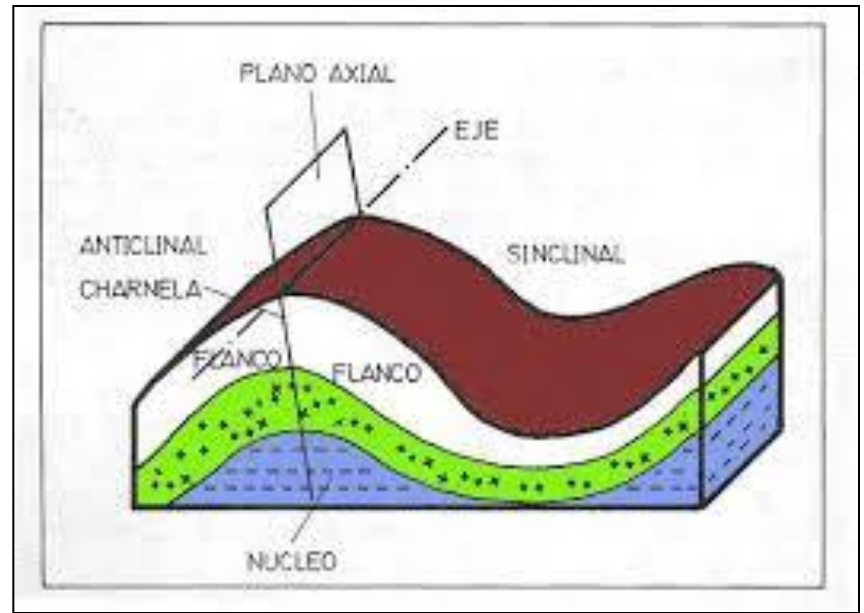
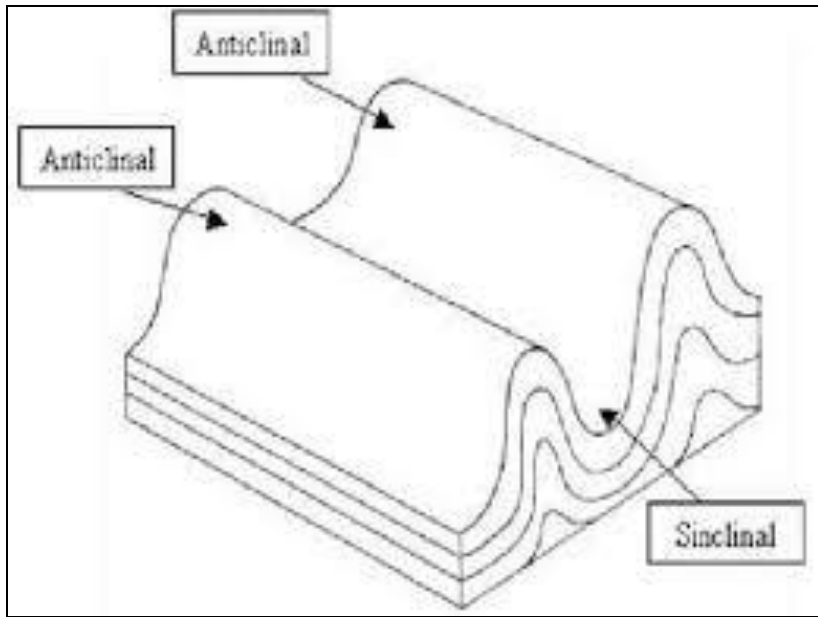
MUNȚII TECTONICI

- Sunt munți formați prin cutare sau înălțare scoarței.
- CUTARE - ansamblul proceselor de deformare plastică a straturilor din scoarța pământului sub acțiunea mișcărilor tectonice verticale sau orizontale, având ca rezultat formarea cutelor.

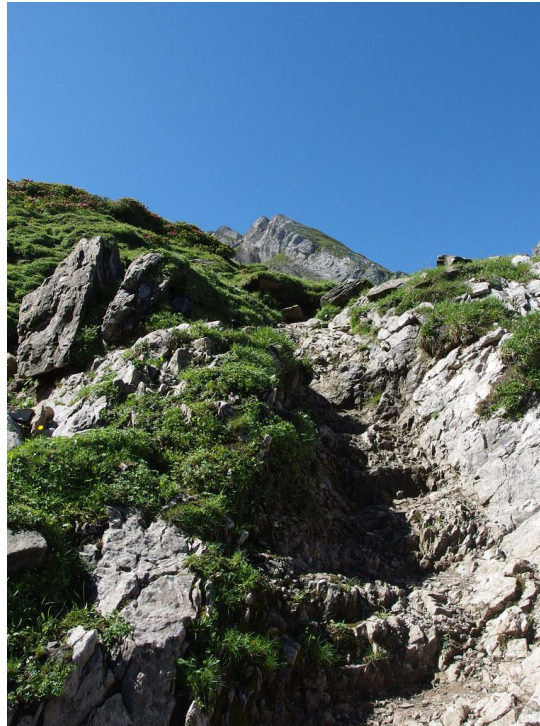
În cadrul categoriei muntilor tectonici au fost separate 4 tipuri:

MUNȚII DE CUTARE – sunt munții de încrețire sau plicativi, care reprezintă m-ții cei mai răspândiți de pe glob.

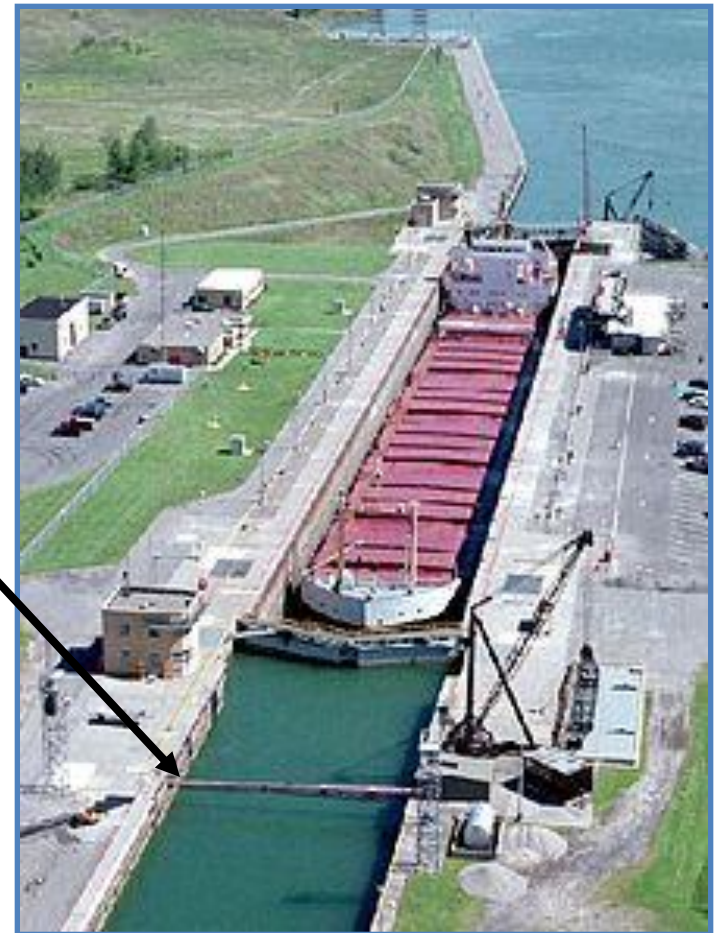
- În cadrul lor au fost puse în evidență 2 tipuri principale de structuri, care au generat 2 tipuri de forme caracteristice de relief:
 - Structură simplă – avem de a face cu o succesiune simetrică de cute sub formă de sinclinale și anticlinale dezvoltate pe o cuvertură sedimentară și în acest context asistăm la o **concordanță deplină** între structura geologică și formele majore de relief.
 - ANTICLINALELOR LE CORESPUND CULMILE MONTANE.
 - SINCLINALELOR LE CORESPUND VĂI SAU ZONE DEPRESIONARE.
- ❖ În această structură forma reliefului scoate în evidență structura geologică și de aceea se consideră că avem de a face cu un relief concordant, cu un relief adaptat la structură.

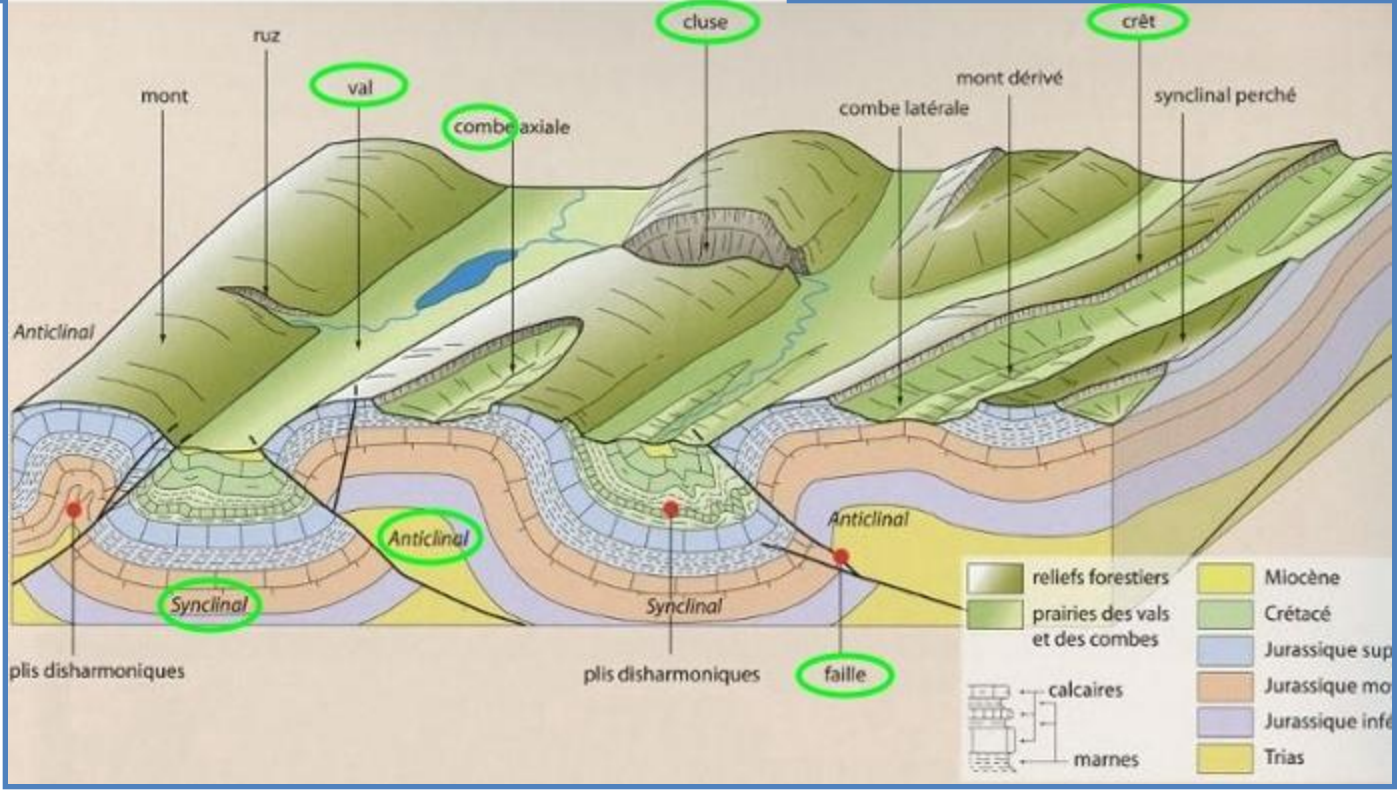
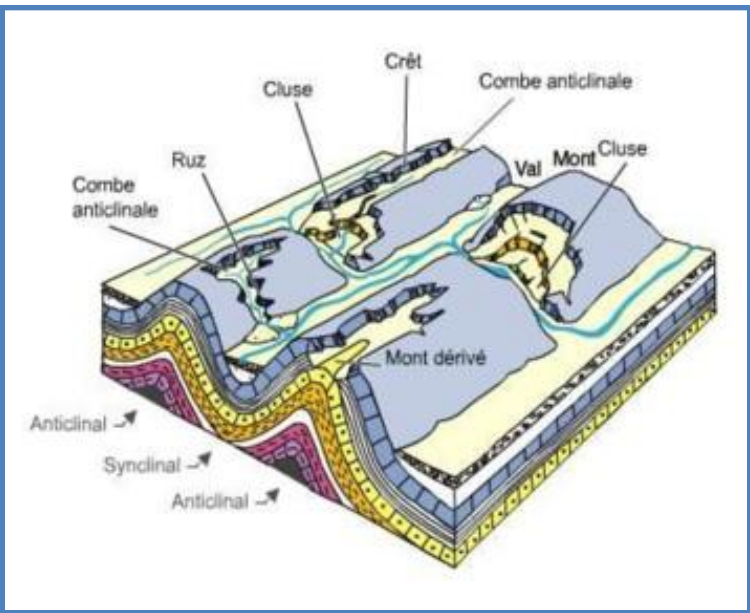
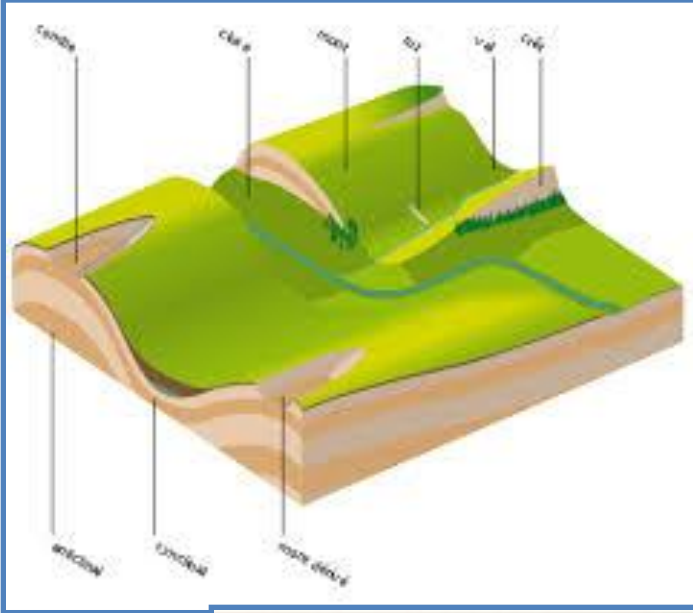


- Structură complexă – avem de a face cu o serie de **cutări care sunt mai strânse**, o alternanță mai apreciabilă de roci și extrem de caracteristică sunt inversiunile de relief.
- Se evidențiază o structură evoluată – relieful este neconcordant, nu mai este adaptat la structură.
 - Astfel, se ajunge ca văile să se formeze în axul anticlinalelor, paralel cu acesta, formându-se o zonă depresionară numită COMBE.



- Iar culmile montane în mod paradoxal le întâlnim frecvent în forme de sinclinal – sinclinale suspendate.
- În cazul în care unele văi sunt dispuse transversal se formează o serie de sectoare înguste, sectoare numite **CLUSE** și de aici facem legătura cu ecluza.





- În formă tipică întâlnim asemenea relief foarte evoluat în regiunile Munților Appalachi (totuși pentru prima oară a fost semnalat în Munții Jura din Franța – Elveția).



STRUCTURILE ERUPTIVE

□ Procese magmatice - fenomenele care se produc în magmă sau sub influența ei.

□ Magmatismul - totalitatea proceselor magmatice.

□ TIPURI DE MAGMATISM:

- **Magmatism INTRUSIV (Plutonic)** – procesele magmatice se desfășoară în interiorul scoarței terestre;

- **Magmatism EFUZIV (Vulcanic)** – proc.magm. se desfășoară la suprafața scoarței terestre (magma iese la suprafață).

**□ STRUCTURILE ERUPTIVE GENERATE DE
PROCESELE MAGMATICE SUNT DE DOUĂ
FELURI:**

➤ INTRUSIVE (DE ADÂNCIME)

➤ EFUZIVE (DE SUPRAFAȚĂ)

1. Structurile intrusive

✓ Cuprind următoarele forme de zăcământ:

○ BATHOLITE

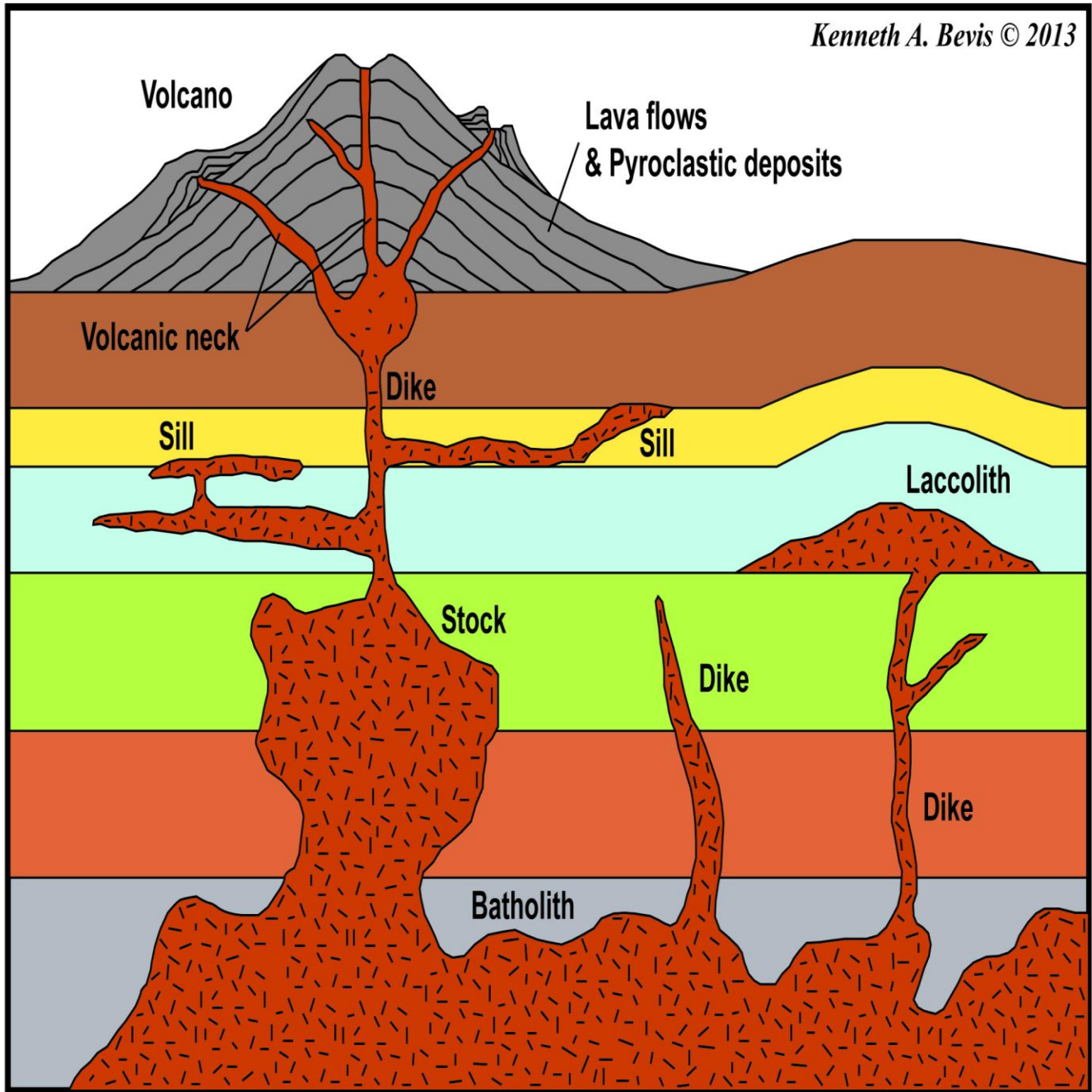
○ STOCKURI

○ CORPURI SUBVULCANICE – Lacolite, Lapolite, Neck-uri, Dyke-uri, Sill-uri.

Rapid cooling rates; Fine crystal sizes

Moderate cooling rates; Medium crystal sizes

Slow cooling rates; Large crystal sizes



Extrusive (Volcanic) Igneous Rocks

Intrusive (Plutonic) Igneous Rocks

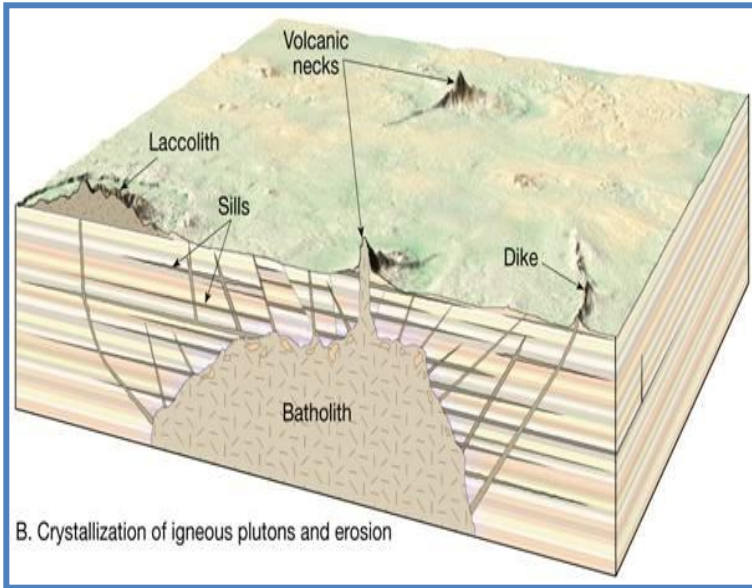
- BATHOLITE

- sunt acumulări masive de materie magmatică din interiorul scoartei pământului și care nu ajung la suprafață **decât în urma scoaterii lor prin eroziune de către agenții externi.**

- denumirea de batolit - **bathos = adâncime** și **lithos = piatra.**

- **Batolitul** reprezintă forma principală de zăcământ a rocilor intrusive (granite, granodiorite), cu aspect de masive imense, alungite și înradacinate în adâncul scoarței pământului și de aceea unii geologi sunt tentați să creadă că batolitul ar reprezenta chiar vatra magmatică inițială.

- Exemple de batholite: M-tii Retezat, Sierra Nevada (V – SUA) Parcul Yosemite, M-tii Anzi,



- Stock-uri (masivele magmatice)

- Sunt corpuri rezultate prin consolidarea magmei pe canalele de legătură **dintre batholite și corpurile subvulcanice.**
- Prin eroziunea puternică a scoartei ele pot fi dezgolate și puse în evidență datorită compoziției petrografice, așa cum este cazul banatitelor (roci granodioritice) de la Dognecea, Bocsa Montana din Munții Poiana Ruscăi, Munții Drocei etc



**Stock –
Bingham
(Cooper
Mine), statul
Utah, 30 Km,
diametru
1600 de m**

- CORPURILE SUBVULCANICE

- sunt corpuri care se formează mai aproape de suprafață și la rândul lor apar la zi prin eroziune, se impun prin peisaj datorită unei rezistențe mecanice mari.

- LACOLITELE

- reprezintă o injecție de magmă obișnuit în roci sedimentare care se boltesc la suprafață.

Ex: M-tii Torioioaga (Maramureș).

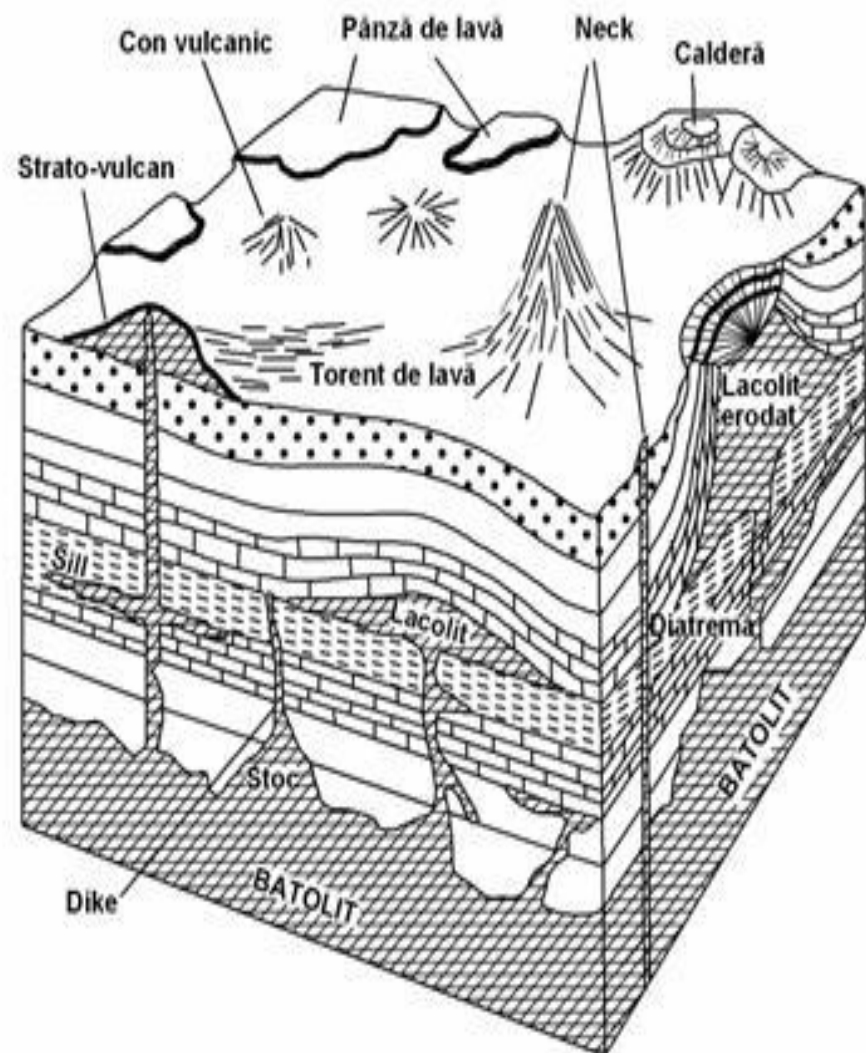


Fig. A - Principalele forme de zăcământ ale rocilor magmatice
 (după Şeclăman et al., 1999)



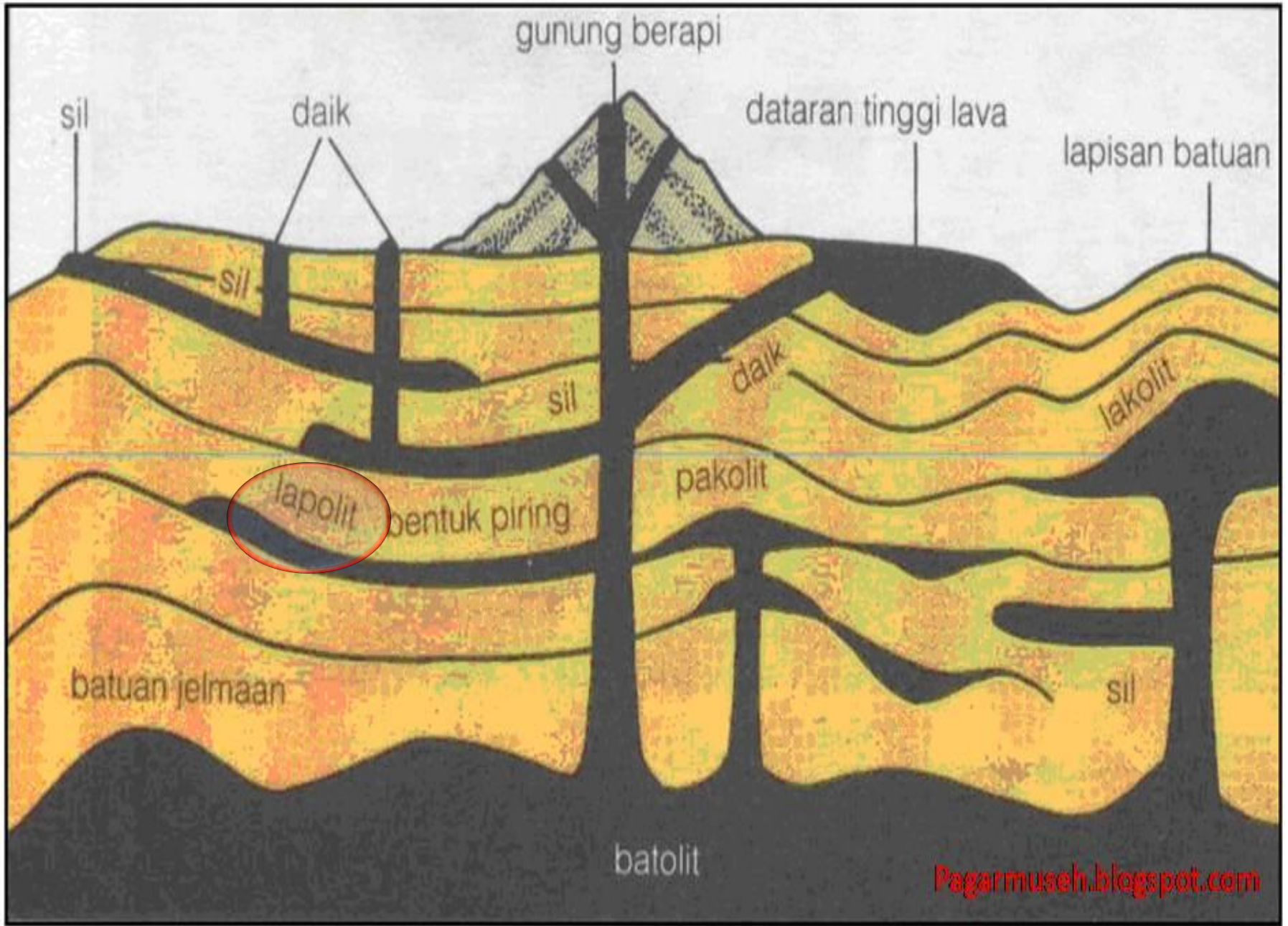
**M-tii
Toroioaga –
Maramures
- Iacolit**

➤ LAPOLITE

- este o structură care reprezintă o injecție de magmă dar care generează în rocile din jur o structură de forma - **unei farfurii** – (mișcare ușoară de coborâre).

Exemple de lapolite: Africa de Sud – Bushveld
(zăcământ de platină)

Regiunea Marilor Lacuri – Duluth (minereu de fier).



Africa de Sud

- Bushveld -



NECK-URI ȘI DYKE-URI- Neck-urile și dyke-urile sunt forme intrusiv discordante reprezentând umplutura coșurilor vulcanice (neck-uri) sau a unor crăpături, fisuri ale scoarței (dyke-uri), (dyke – creastă, zid, lamă).

- Originea lor magmatică le conferă caracteristici deosebite față de zonele înconjurătoare formate din roci metamorfice și sedimentare.
- În urma unei evoluții mai îndelungate a acestor regiuni, eroziunea selectivă poate face ca unele corpuri intrusiv cilindrice de tipul neck-urilor să ajungă la suprafață și să genereze forme pozitive de relief.

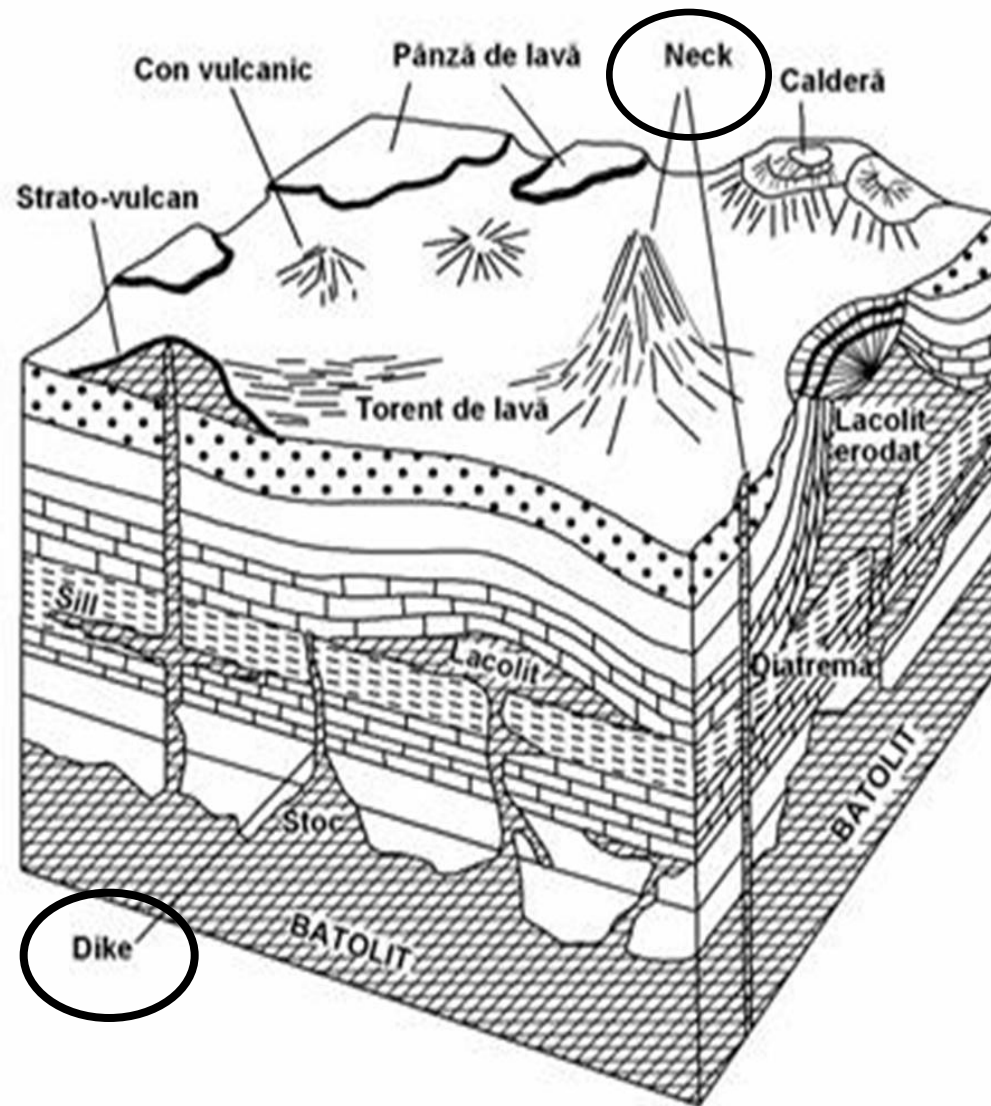


Fig. A - Principalele forme de zăcământ ale rocilor magmatice
(după Șeclăman et al., 1999)

Neck-uri



M-ții Oaș, Gutâi



Shiprock (New Mexico)

Dyke-uri



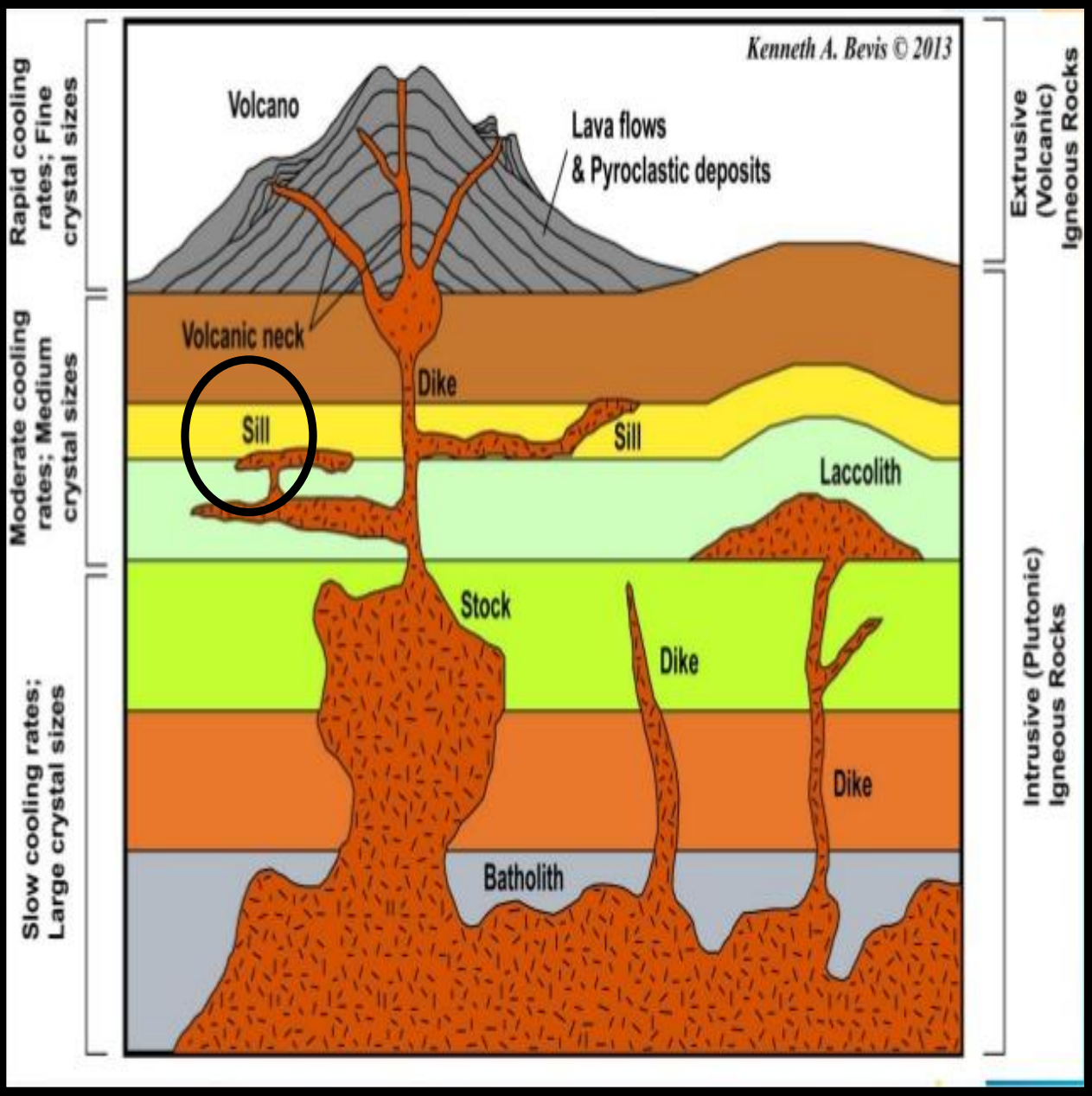
Vf-uri Mackenzie (Canada)



Marele dyke din Zimbabwe – repr. o intruziune de gabrouri în scutul Precambrian din Africa de Sud (530 km)

➤ Sill-uri (filoane strat)

- sunt corpuri magmatice intrusive sub formă de pânză, când apar la zi pot să dea naștere la suprafețe erozivo-structurale.
- În general, au dispoziție orizontală.
- Pe ansamblu, pot persista ca forme de relief mult timp după ce forma vulcanică a fost erodată.



Structurile efuzive

- ❖ **Vulcanii** - forme geologico-geomorfologice create în urma apariției la suprafața a magmei - care în acest caz poartă denumirea de **lava** - precum și a altor produse eruptive (**gaze și ape fierbinti, piroclastite**).
- ❖ Deține un rol hotărâtor în peisajul unor regiuni întinse de pe glob.
- ❖ Aceste fenomene, lente sau explozive, însoțite adesea de cutremure, dislocatii locale etc, au drept consecință formarea unor edificii morfologice ale caror particularități reflectă modul de desfășurare a activității vulcanice.
- **Lava** - o magmă săracă în gaze și în funcție de conținutul de SiO_2 (bioxid de siliciu) liber, avem de a **face cu o lavă acidă, vâscoasă** (atunci când este bogată în bioxid de siliciu) și o **lavă bazică fluidă** (atunci când este săracă în bioxid de siliciu).
- În funcție de conținutul de bioxid de siliciu liber, rocile magmatice pot fi clasificate în:
 - Roci acide (>65% în bioxid de siliciu)
 - Roci neutre (52% - 62% în bioxid de siliciu)
 - Roci bazice (48%-52% în bioxid de siliciu)
 - Roci ultrabazice (41%-48% în bioxid de siliciu)

Elementele unui aparat vulcanic

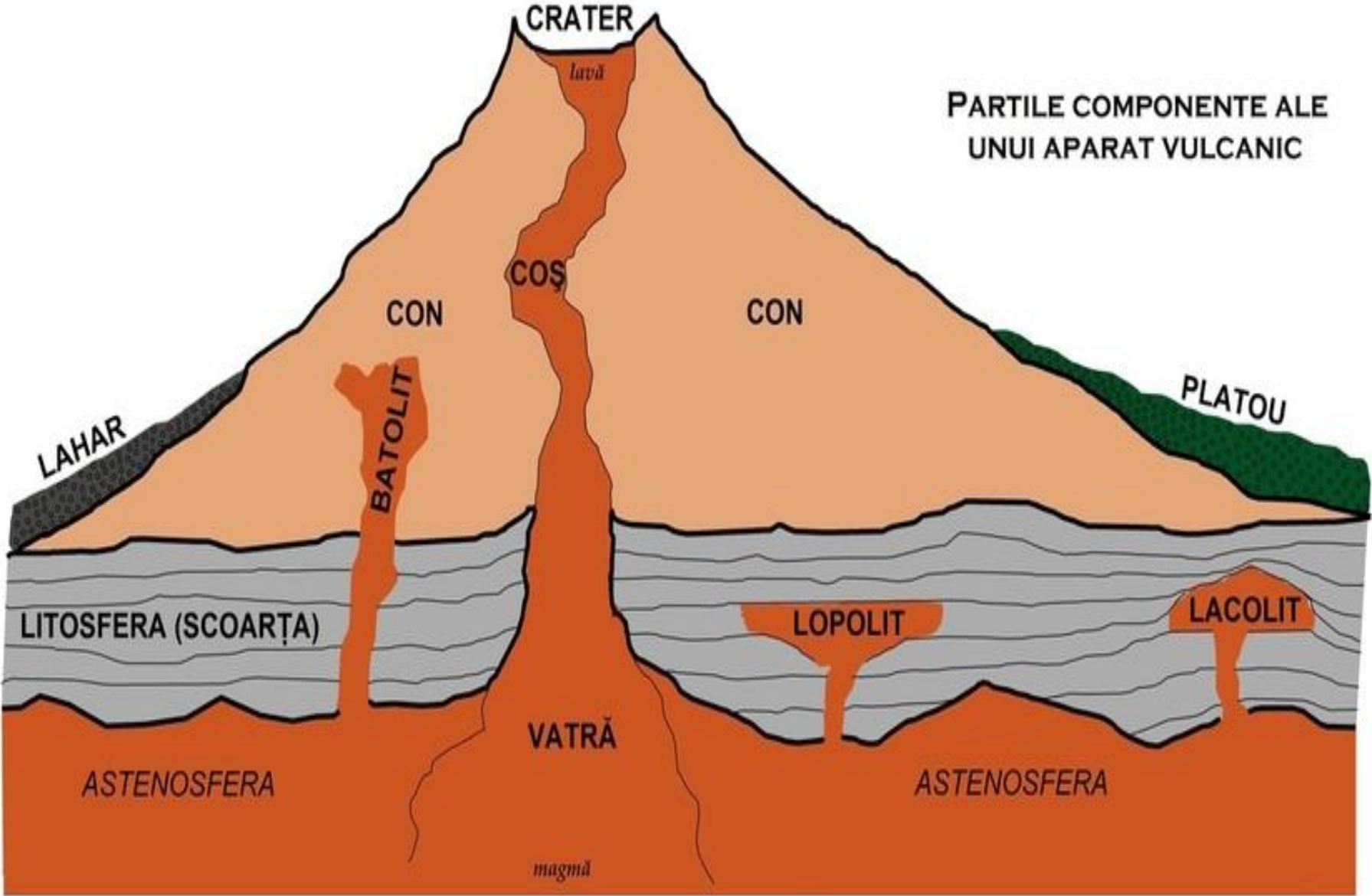
❖ Elementele caracteristice erupțiilor centrale:

❑ Vatra vulcanului – rezervorul magmatic

❑ Coșul vulcanic – canalul de alimentare – canalul prin care se revarsă lava.

❑ Conul vulcanic – forma pozitivă ce se termină cu craterul

PARTILE COMPONENTE ALE
UNUI APARAT VULCANIC



CRATER

lavă

COȘ

CON

CON

LAHAR

BATOLIT

PLATOU

LITOSFERA (SCOARȚA)

LOPOLIT

LACOLIT

ASTENOSFERA

VATRĂ

ASTENOSFERA

magma

- De-a lungul timpului au fost consemnate mai multe criterii de diferențiere a vulcanilor:

□ după forma locului de ieșire a lavelor.

1. **Erupțiile centrale** – vulcanii tipici la care erupția are loc printr-un aparat cu un coș central principal spre care se concentrează toată lava;

2. **Erupțiile liniare** – erupția se desfășoară simultan în mai multe locuri de-a lungul unor fracturi, falii (ca cele din Islanda)

3. **Erupțiile areale (vulcan cu erupție în suprafață)** – au ca specific faptul că rezervorul magmatic este foarte aproape de suprafață și lava iese simultan prin toate crăpăturile (Pod. Dekkan, India)

- erupțiile areale conduc la formarea de Podișuri și platouri vulcanice denumite Trapp

PLATOUL DEKKAN



□ după modul de manifestare al erupției: (mod care este influențat de compoziția chimică a lavei).

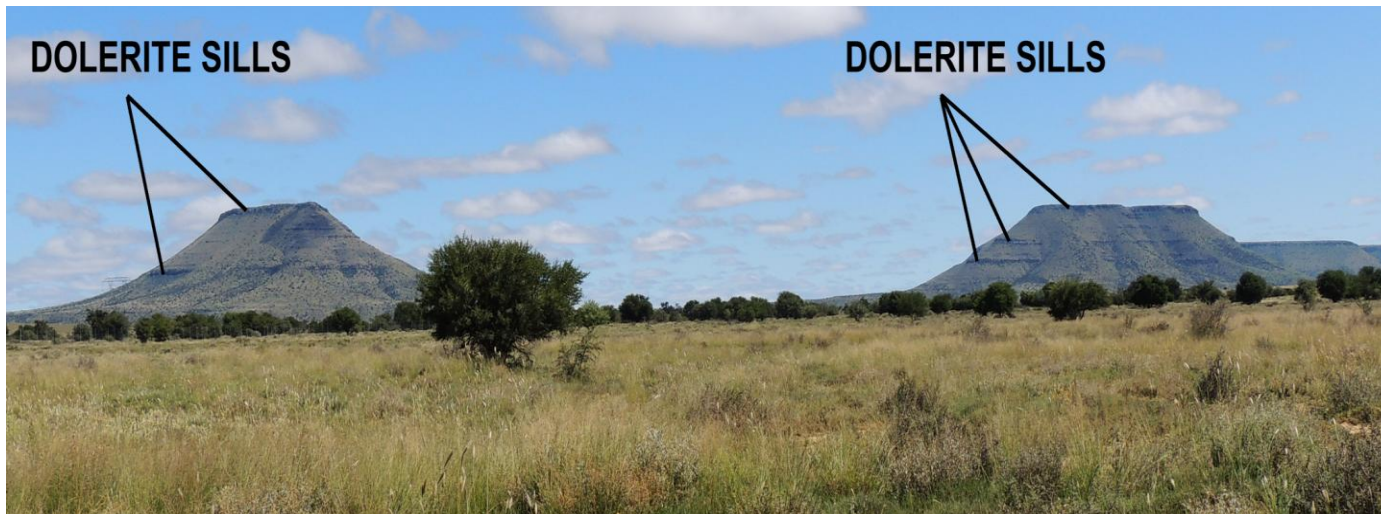
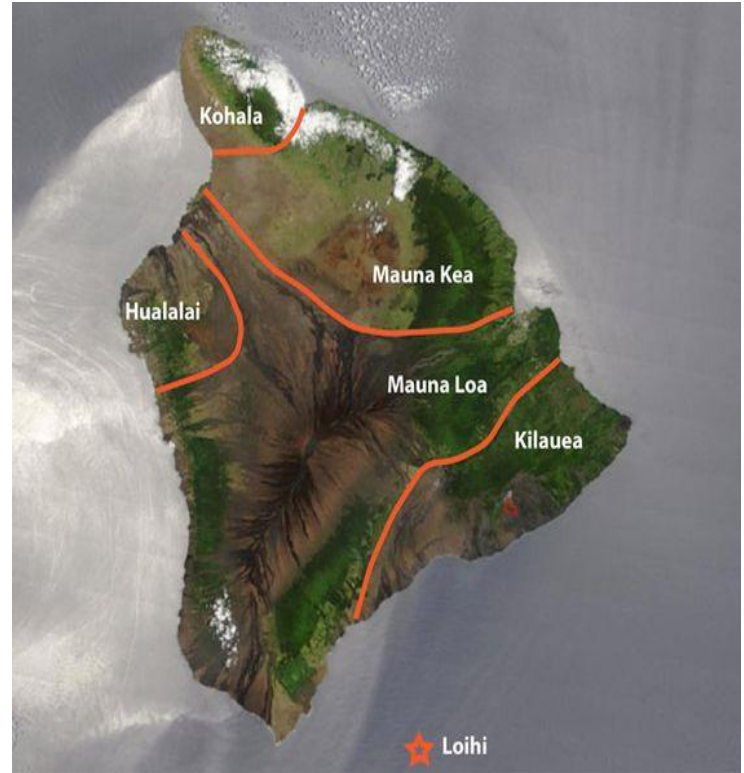
1. Vulcan cu erupție liniștită, unde distingem 3 tipuri:

- a. Tipul islandic - care se caracterizează prin: lave fluide bazice, piroclastite foarte puține, conuri vulcanice joase alungite, aliniate de-a lungul unor fracturi.
- b. Tipul hawaian (vulcan scut) - revărsări bogate și liniștite de lave foarte bazice care provin însă dintr-un crater central și acoperă suprafețe imense. (vulcanul Mauna Loa – 4177 m înălțime plus 5300 m sub apă).
- c. Tip platou – erupții de suprafață care dau naștere la pânze întinse de lave suprapuse (Trappuri), în care se formează canioane impresionante (Pod. Karro, Africa, Podisul Columbiei, SUA, Pod. Dekkan, India etc.,

Tipul Islandic



Tipul hawaian



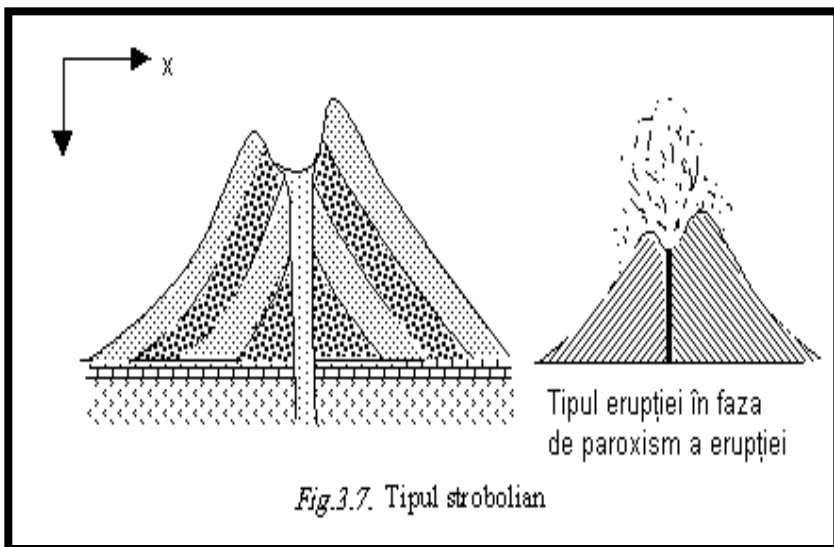
- Tip platou*
- *Podisul Karoo*
- *Africa de Sud.*

2. Vulcanii cu erupții explozive

- a) Tipul strombolian (arh.insulelor Liparice) – are o înălțime de 926 m (2000 de m sub apă) Vulcanul Stromboli.

Caracteristici:

- erupții ritmice de vapori de apă și scorii (lave scoriacee – topitură de lavă care se răcește în apă);
- lipsește cenușa vulcanică urmată de curgeri de lavă.
- A fost denumit farul Mediteranei, sau lăcașul zeului Eol.



Vulcanul Stromboli (N-Sicilia), Arh. Insulelor Liparice, Manifestare...

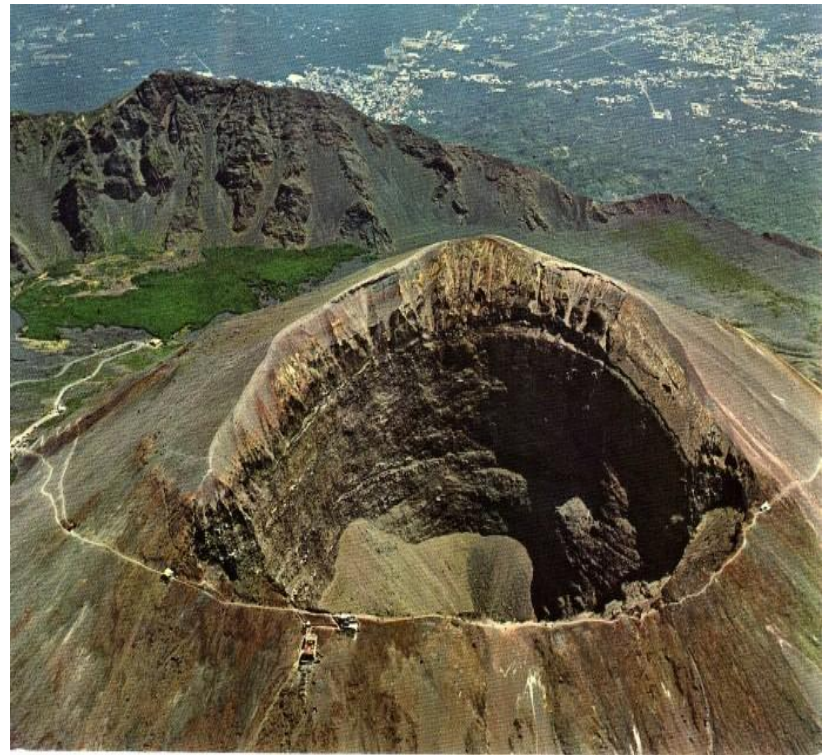
b) Tipul Vezuvian – vulcanian (vulcanul Vezuviu)

- Se caracterizează printr-o alternanță de lave mai vâscoase și piroclastite. Datorită acestor două combinații mai poartă denumirea de **CRACOVULCAN**.

- Erupția este centrală, violentă și în multe situații în partea finală a erupției se formează o depresiune denumită **CALDERĂ**. Aceasta se formează datorită a două condiții:

- Golirea rezervorului magmatic
- Prăbușirii părții de deasupra.

Vulcani de acest tip sunt numeroși – Sf. Elena (înălțime 2900 de m, după erupție 2450 de m).



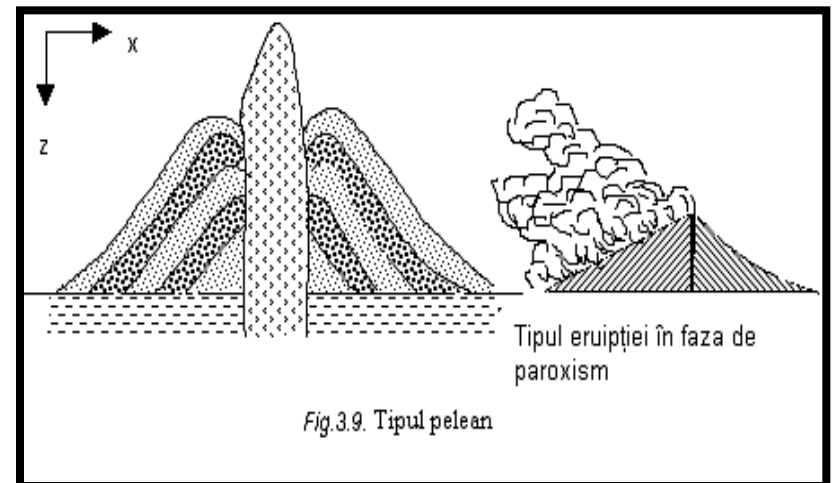
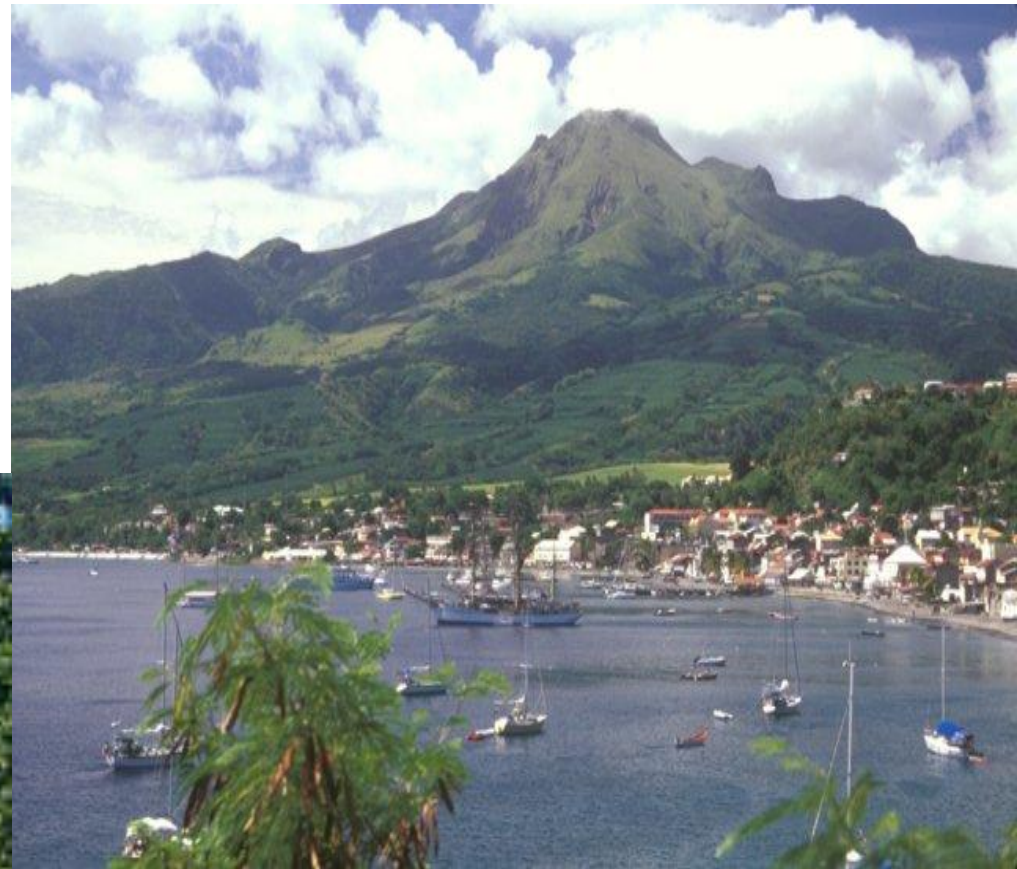
Vulc. Sf Elena (Washington), Vezuviu (Napoli)

c) Tipul Pelean

Caracteristici:

- Lave foarte vâscoase care nu se pot dezazeifica;
- Consolidarea lavei are loc în coș;
- Datorită presiunii gazelor dedesupt materia consolidată se înalță ca un ac vulcanic;
- exemple: MONT Pelee din insula Martinica (I-le Antilele Mici) care a erupt în 1902 și este celebru prin emanațiile puternice de gaze toxice

MONT Pelee din insula Martinica (I-le Antilele Mici)



d)Tipul vulcanic Bandai San (Insula Honshū, Fukushima, Japonia)

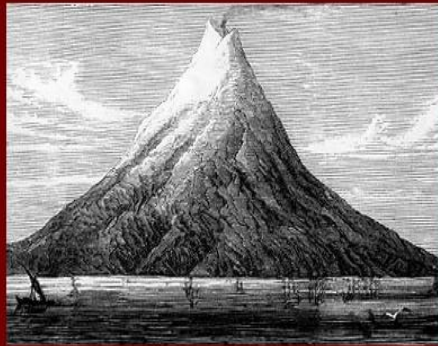
Caracteristici:

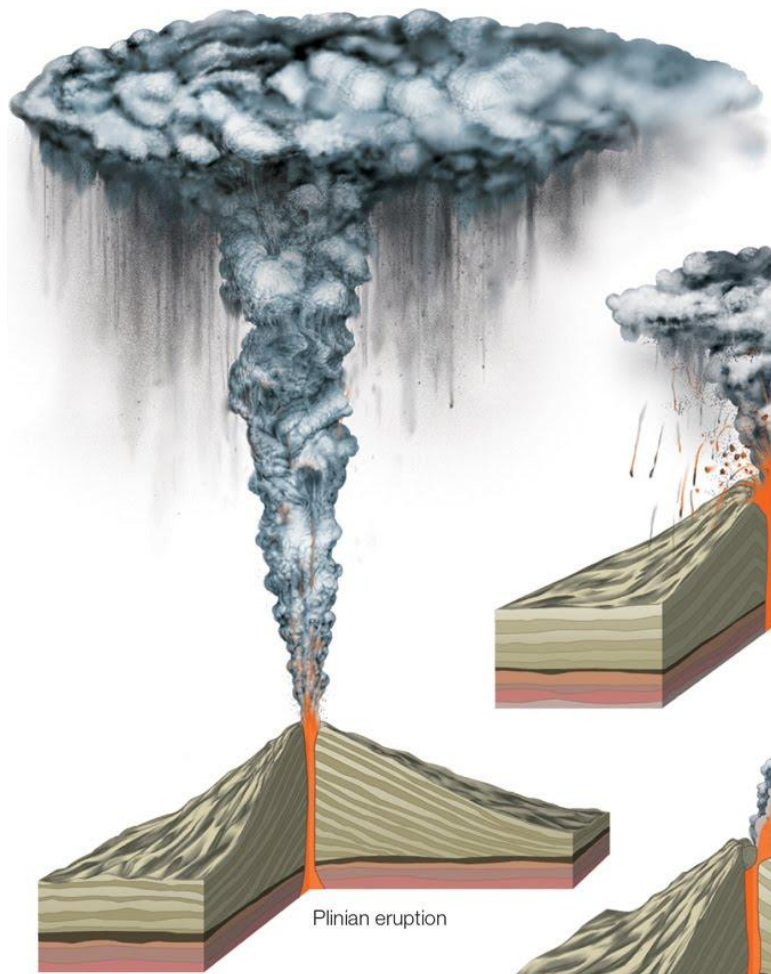
- Vulcani cu sfărâmături
- Lavă acidă, vâscoasă și de aceea nu erupe din coșul vulcanic
- Conul este compus din piroclastite grosiere și rezultă explozii puternice care generează schimbări mari în configurația reliefului existent în momentul respectiv.

Exemple: **Vulcanul Krakatau** (Indonezia – între insula Sumatra și Jawa) erupții violente- august 1883 – tsunami.
Vulcanul Bandai San (Arh. Japonez) cu erupții succesive – iulie 1888

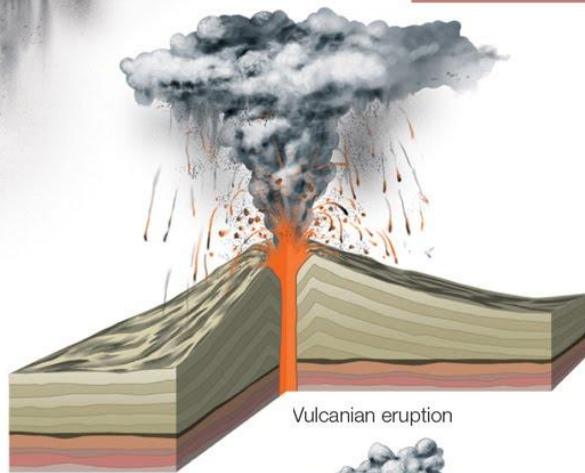
Vulcanul Krakatau

Krakatau (sau **Krakatoa**) este unul dintre cei mai renumiți vulcani ai lumii și cel mai distructiv din istoria omenirii după erupția din 1883. Este situat în Indonezia, în strâmtoarea **Sunda**, la 50 de km de coasta de vest a insulei **Java** și la 40 de km de insula Sumatra.

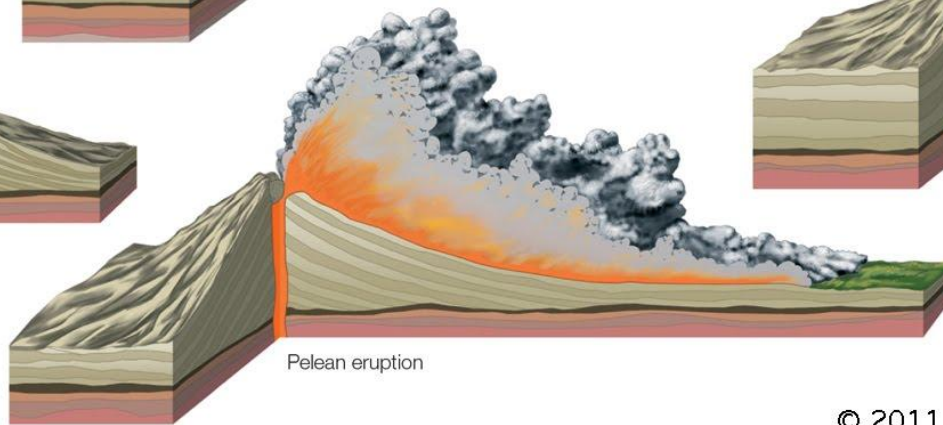




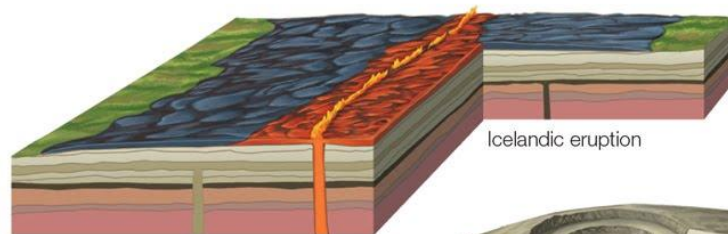
Plinian eruption



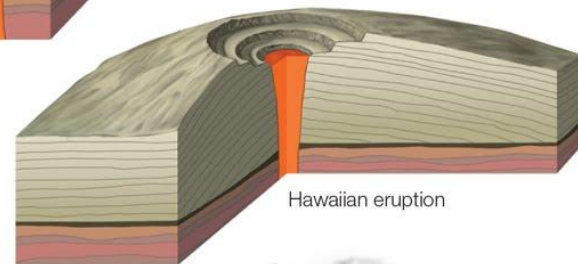
Vulcanian eruption



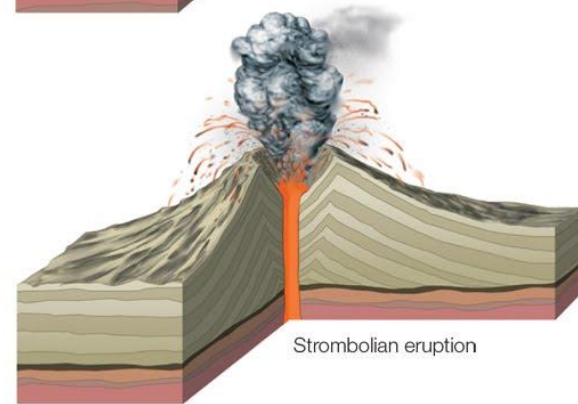
Pelean eruption



Icelandic eruption



Hawaiian eruption



Strombolian eruption

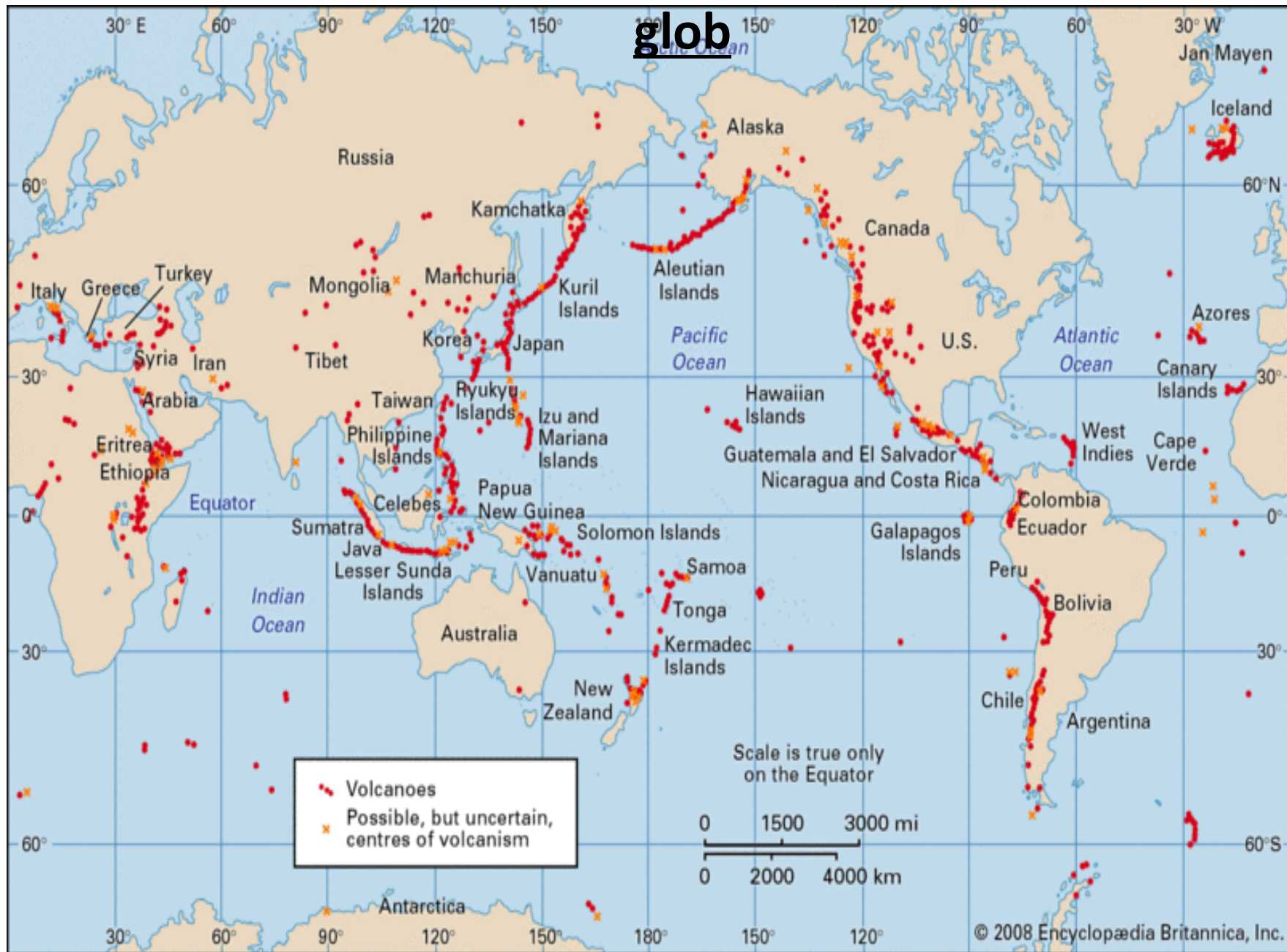
Răspândirea vulcanilor pe glob

- Majoritatea fenomenelor vulcanice pe glob se dezvoltă în zonele de graniță dintre plăcile tectonice;
- Distribuția vulcanilor este predominant liniară;
- Cutremurele și vulcanii nu fac altceva decât să contureze plăcile tectonice;

- Avem în vedere 3 amplasamente:
 1. Vulcanul de expansiune;
 2. Vulcanul legat de zonele de subducție;
 3. Vulcanii provocați de pungile fierbinți.

Răspândirea vulcanilor pe

glob



1. Vulcanismul de expansiune – se referă la vulcanii care se formează în lungul dorsalelor oceanice, în zonele de rift.

❑ Acest tip este legat de procesul de expansiune a fundului oceanic.

❑ În această situație materia vulcanică este alcătuită complet din bazalte.

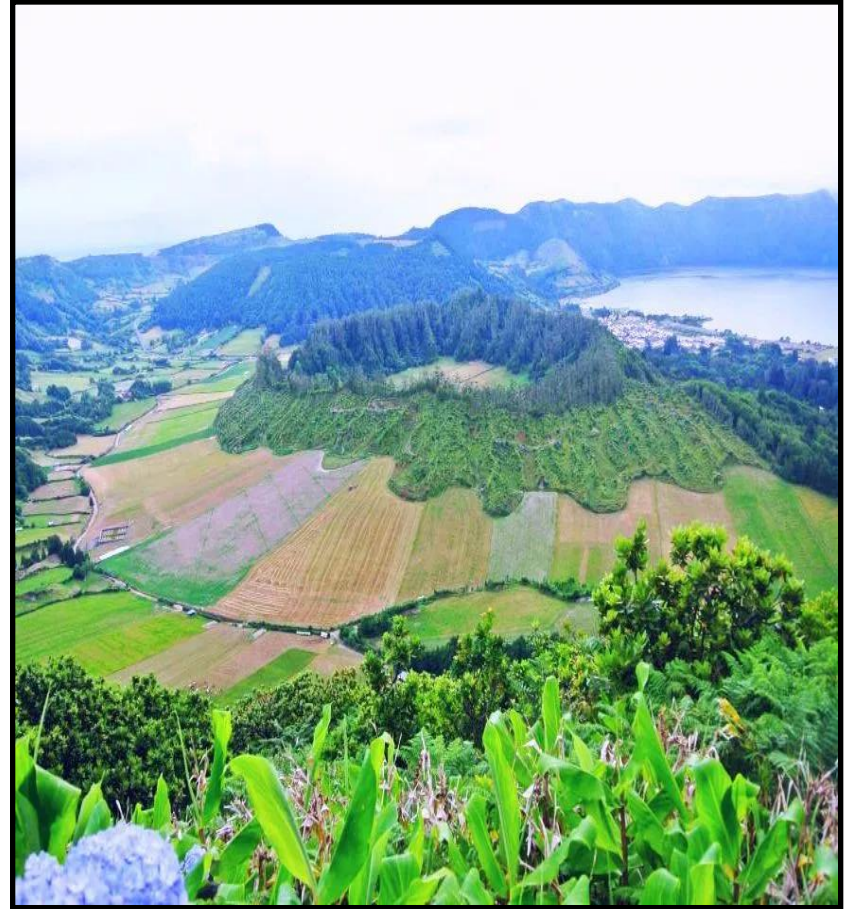
❑ Exemple: Vulcanii din insulele Islanda. Azore, Sf. Elena etc.,

- Aici se include un aliniament al rifturilor intracontinentale:

- Marele Rift Est-African (Vulcanul Kilimanjaro – 5995 m, vulcanul Kenia – 5200 m.



Vulcanul Kilimanjaro (5995m)



Vulcani – I-le Azore

2. Vulcanismul legat de zonele de subducție – este impresionant, înglobează circa 60% din vulcanii activi de pe glob.

- Materialul vulcanic prezintă o compoziție variată cu mențiunea că predomină lava bazaltică.

Exemple: Cercul de Foc al Pacificului, I-le Aleutine (40 de centre vulcanice, vulc. Hatmai erupție 1912 –deplasarea spre N-NE a plăcii Pacifice), Kamceatka (vulcanul Hlucev, 4600 m), Arhipelag Indonezian – se subduce placa Pacifica cu placa Indo-Australiană), I-la Sumatra (vulcanul Toba – caldera de 100 de km lungime și 40 km latime, vulcanul Marabi – prezinta cel mai mare numar de nori arzatori, vulcanul Tambora – erupție violenta – norul vulcanic a condus la un an fara anotimpul de vara).

Vulcani din Ecuador – **Chimborazo** cel mai înalt vulcan activ.

Vulcani din Columbia – **Nevada del Ruis**, o erupție puternică care a antrenat o parte de loc în crater, torenți noroioși denumiți *Lahar*.

*Vulcani America Centrala – partea de vest se subduce sub Placa Nord Americană, **Mexicul 22 vulcani (Polizava, Pariputi, Pococatepe)**.*

Vulcani din Antilele Mici - I-la Martinica, I-la Mont Serai (placa Sud Americana se subduce sub microplaca Caraibelor)

Chimborazo

azo



Cercul de Foc al Pacificului



Popocatepetl



Vulcanul Toba



3. Vulcani provocați de pungile fierbinți (Winson)

Cel mai reprezentativ - vulcanii Hawaii, ins. Mare.

Lanțul Hawaii – I-la Împăratului format prin deplasarea spre Nord a plăcii.

Insulele Canare – (cauza deplasării spre Est a plăcii Africii),
Arhipelagul vulcanilor de pungi – GALAPAGOS.

În Caucaz: **Elbrus**.

Camerun: **vulcanii Elusto**

I-la Hawaii, Diamond Head (capul de diamant)

Elbrus



Galapagos

©FRANS LANTING

Ca fenomene secundare ce însoțesc fenomene vulcanice sunt: torenți de lavă, torenți de noroi, nori incandescenti, ploile cenușă, viituri uriașe

Caz: (vulcanul Lasy – Islanda – prin topirea bruscă a zăpezii și gheții s-au format circa 50 de km de tuneluri subterane, care în final au generat o viitură impresionantă).

