

TIPURI SI FORME DE RELIEF



RELIEFUL
PETROGRAFIC
(LITOLOGIC)



- ❑ Orice formă de relief are ca suport pe care i-a naștere un anumit tip de rocă.
- ❑ Totalitatea formelor de relief a căror **geneză, evoluție, aspect exterior** sunt **condiționate predominant de natura rocilor**, pe care acestea se dezvoltă este cunoscut sub denumirea de **RELIEF PETROGRAFIC**.

- ❖ Influența rocilor asupra reliefului se evidențiază prin **proprietățile lor fizico-chimice** ce răspund în mod diferit la eroziune.
- ❖ Rocile au un comportament mecanic diferit la acțiunea **agenților externi**.
- ❖ Eroziunea diferențială (**selectivă pe bază de facies petrografic**) – scoate în evidență acele caracteristici ale rocii, creând forme caracteristice de relief cu personalitate aparte anumite reliefuri petrografice.
- ❖ O rocă nu va genera aceeași morfologie, pentru că în interacțiunea dintre factorii externi (exogeni) și interni intervin o varietate de condiții.

Pentru studierea reliefului petrografic prezintă interes o serie de proprietăți care pot fi grupate în 5 categorii:

1. Duritatea – este strâns legată de coeziune și reflectă de fapt gradul de rezistență la eroziune.
2. Masivitatea - rezultă din gradul de compactare al rocilor.
3. Omogenitatea – poate fi interpretată din p.d.v. chimico-mineralogic și granulometric.

4) Permeabilitatea – se apreciază în funcție de posibilitatea apei de a pătrunde prin porii și fisurile rocilor.

5) Solubilitatea – capacitatea rocii de a fi dizolvată.

Astfel, rocile pot fi clasificate:

- *Roci tari (dure)* – cele mai dure roci sunt cele eruptive, metamorfice, unele roci sedimentare (gresii)
- *Roci moi (friabile)* – cele mai friabile roci sunt argilele, nisipul, lutul etc.

Roci masive

Roci șistuate

- ✓ Roci omogene
- ✓ Roci heterogene

- Roci permeabile
- Roci impermeabile

- Roci solubile
- Roci insolubile

Tipuri principale de relief petrografic

I. GRANITIC

II. GREZOS ȘI CONGLOMERATIC

III. LOESS

IV. NISIPOS

V. ARGILOS

VI. CARSTIC

RELIEFUL GRANITIC

- Acest tip de relief apare pe granite și, cu aspecte similare, pe unele roci, care se comportă asemănător față de agenții modelatori, cum sunt, granodioritele, dioritele, sienitele.
- Granitul rămâne însă roca pe care se modelează **formele tipice ale acestui relief.**
- Fiind o rocă eruptivă de adâncime, holocristalină, granitul este dur și compact.



Datorită rigidității sale, însă, masa granitului se fisurează în timpul mișcărilor tectonice, când este supusă la presiuni foarte mari.

Deși este impermeabil ca rocă, din cauza rețelei de fisuri, capătă un anumit grad de permeabilitate.

Din cauza fisurilor și diaclazelor, disoluția acționează în masa granitelor în lungul planurilor de fisurație și-au chiar numai la contactul granulelor componente.

Solubilitatea este facilitată de eterogenitatea granulelor, de gradul de solubilitate mai ridicat al unor minerale (mai ales feldspatul) etc., granitul fiind supus mai ușor dezagregării și alterării.

Astfel, cuarțul, feldspatul și mica prezintă indici de dilatare foarte diferiți, motiv pentru care coeziunea rocii se distruge relativ repede.

De aceea, granitul, când este supus amplitudinilor termice importante (răcirii și încălziri bruște și repetate) se dezagregă. Granitul, în schimb, rezistă foarte mult la acțiunea de eroziune exercitată de apele curgătoare.

Dacă în masa granitului biotitul este abundent, prin gonflare (umflare), lamele sau foițele din care este alcătuit acest mineral își măresc volumul, contribuind astfel la distrugerea rocii.

Climatul deține unul din rolurile esențiale în modelarea reliefului pe granite.

Într-o manieră generală, se consideră că pe granite iau naștere predominant forme pozitive de relief în regiunile cu climă rece și forme negative de relief în regiunile cu climă caldă.

Trăsăturile reliefului modelat pe acest tip de rocă sunt marcate de forme masive, greoaie, cu contururi larg rotunjite, văi adânci și versanți convecși. De asemenea, forme distincte pentru terenurile granitice sunt:

1. **Arena granitică** apare, de obicei, în climatele calde și în cele temperate. Ea rezultă ca urmare a dezagregării, fiind constituită dintr-o pătură groasă de materiale colțuroase și în general mărunte, care acoperă baza versanților, protejând roca din bază.

- Procesele de șiroire pot deplasa acest material către fundul văilor, nivelând mult aspectul lor în profil transversal.
- Din cauza arenei, unele văi mici au fundul plat, înecat în astfel de materiale. Umiditatea excesivă permite aici instalarea turbăriilor, arena granitică funcționând ca un sol poros, care se saturează cu apă.
- Arena granitică este supusă procesului de alterare chimică, datorită excesului de umiditate și stagnării apei, transformându-se treptat în argilă fină de tipul caolinului.

2. Blocurile de granit de diferite dimensiuni se formează, uneori, înainte de apariția arenei granitice propriu-zise.

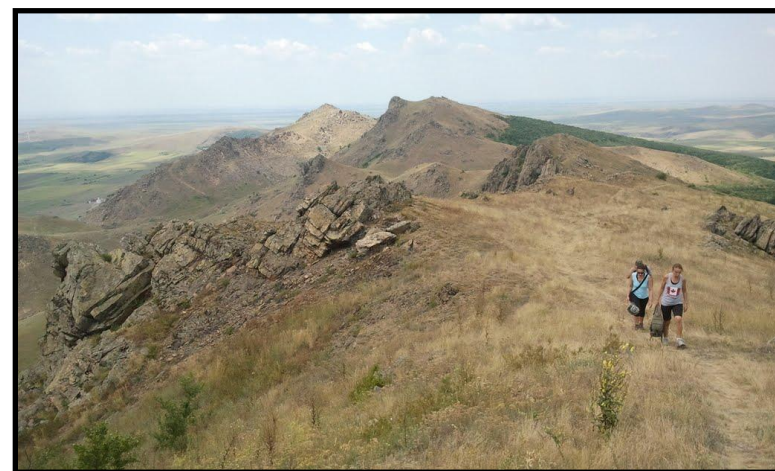
- ❑ Acestea pot fi întâlnite nu numai pe poalele versanților, dar și pe spinările culmilor, așa cum se constată în Dobrogea, în Munții Pricopanului.
- ❑ Fărimitarea acestor blocuri, într-o fază următoare a dezagregării, determină formarea arenei, care prezintă, în ansamblul ei, aspectul de "pietriș granitic".

- ❑ Unele blocuri masive pot fi întâlnite și la partea superioară a unor vârfuri sub forma de **pietre oscilante** (cum ar fi de exemplu în Culmea Pricopanului).
- ❑ Prezența lor este legată tot de niște fisuri care au **facilitat sculptarea mai accentuată și individualizarea blocurilor respective.**

**Culmea
Pricopanului**



M-tii Pricopanului



3. Blocurile sferice sunt deosebit de tipice pentru regiunile granitice, dispuse sub forma unor **aglomerări, blocuri izolate**.

- ❖ Desfacerea în blocuri sferice este favorizată de existența rețelei de fisuri și diaclaze ortogonale, mai ales în masa granitelor cu granule grosiere.
- ❖ Imagini caracteristice de acest gen oferă regiunile montane situate la sud de Masivul Central Francez și regiunea Huelgoat din Bretania.
- ❖ În mod asemănător sunt modelate și blocurile sferice pe diorite, bazalte și andezite (Munții Călimani).

M-tii Calimani - modelarea blocurilor pe andezite



Regiunea Huelgoat din Bretania



4. Căpățânile de zahăr (pains de sucre)

- ❑ se dezvoltă în condițiile climatului intertropical, cald și umed, cu un anotimp ploios. Au formă de monticuli, cu aspect de cupole relativ conice, ale căror înălțimi ajung până la câteva sute metri (100-300 m).
- ❑ Aspectul lor rotunjit este determinat de procesul de defoliere sferică.
- ❑ căpățânile de zahăr apar în peisajul geomorfologic al unor regiuni din Guyana Franceză, Sudan, India, Madagascar, în zona golfului Rio de Janeiro, M-ti Ciucas, etc.

Rio de Janeiro - ex de domuri de exfoliere a granitului







**Muntii CIUCAS,
Varful Zăganul**

Muntii CIUCAS, Varful Ciucas



5. Taffonii

- ❑ sunt excavații semisferice, cu diametre ce ating uneori câțiva metri, care se întâlnesc pe pantele accentuate, acolo unde roca este decopertată.
- ❑ Modelarea lor se face în climatele unde există un anotimp secetos.
- ❑ Tafonii sunt determinați genetic de structura concentrică interioară a rocii, care condiționează formele rotunjite sau de tip sferic.

- ❑ Taffonii sunt caracteristici pentru regiunile climatelor intertropicale, semiaride și moderat aride.
- ❑ În arealele deșerturilor reci, regiunile subpolare și în cadrul masivelor montane, taffonii prezintă, în general, dimensiuni mici.
- ❑ În zonele cu climat umed și semiumed din Portugalia, Spania, Corsica, Sardinia, Hong-Kong, Antile etc. taffonii apar în cadrul arealelor de litoral.

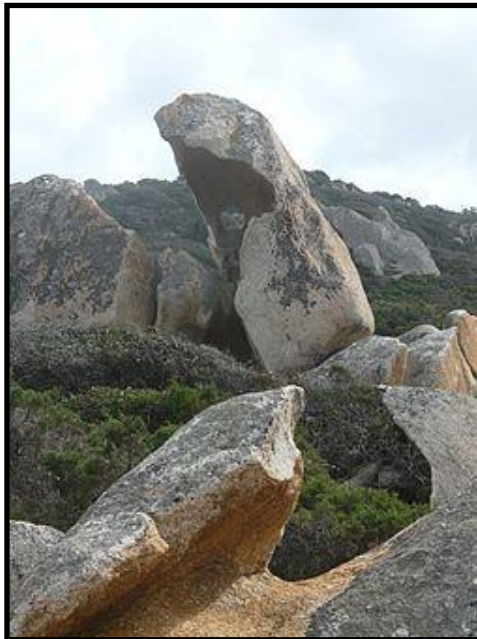
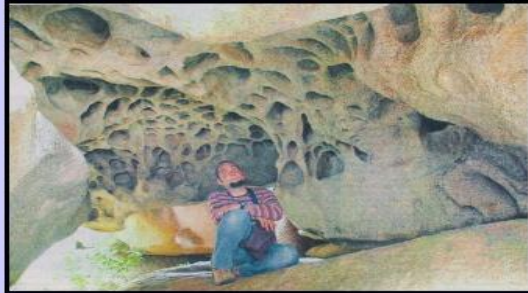
Taffoni - Capo d'Orso, Palau, Sardinia, Italy



I-la Corsica - Sartène-Valinco-Taravo



TAFFONI (CACHOLAS)



Taffuni, Corsica
Córcega del Sur



Eroziune alveolară - eroz.chimica si mecanica



RELIEFUL GREZOS ȘI CONGLOMERATE

- Asemenea reliefuri se dezvoltă pe roci sedimentare detritice, cimentate a căror rezistență depinde mai ales de natura liantului (silicios, calcaros, argilos, feruginos, etc.,)
- Aceste roci nu sunt întotdeauna masive și pot să alterneze cu alte roci mai moi, sau pot fi fisurate ceea ce favorizează dezagregarea și alterarea

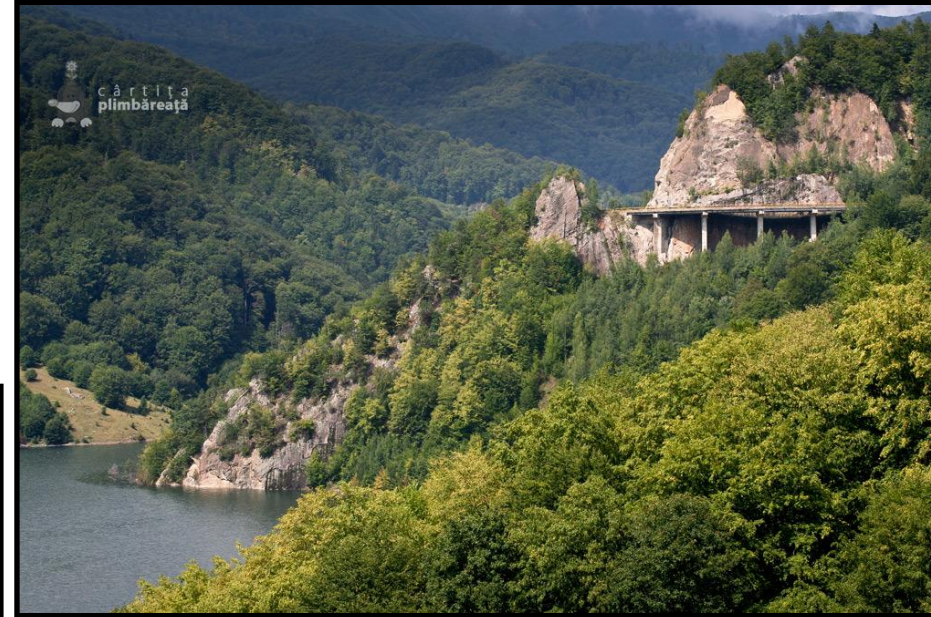
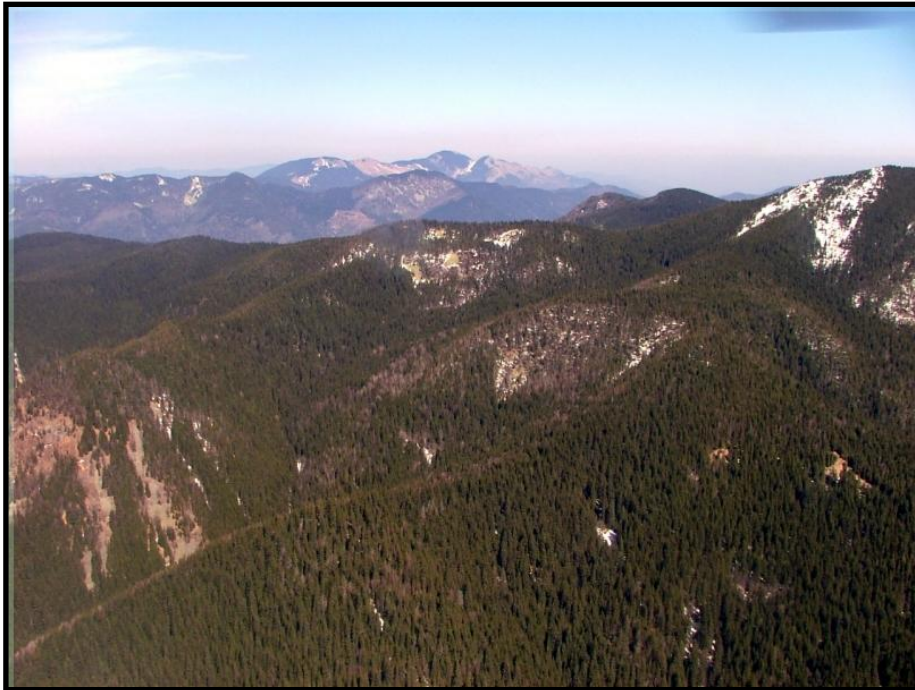
Relieful dezvoltat pe gresii

- Datorită permeabilității gresiilor, rețeaua de văi este în general rară.
- Văile prezintă în profilul longitudinal rupturi de pantă, iar în profilul transversal, nivele de umeri.
- Acolo unde se interpun, în alternanță, bancuri mai dure se pot forma polițe sau trepte locale.
- Gresii silicioase, cum sunt cele de Kliwa din Carpații Orientali, determină văi cu aspect de chei.
- Pe ea se dezvoltă un relief masiv, care se apropie ca înfățișare de cel granitic, evoluând în urma dezagregării fizice.
- La baza versanților are loc o acumulare de depozite nisipo-argiloase, alcătuită **o trenă sau un tãpșan**, în alte condiții se depun grohotișuri.

- Gresiile cu elemente de natură calcaroasă permit apariția unor forme **pseudocarstice** (lapiezuri slab dezvoltate, doline, chei, grote etc).
- Gresiile argiloase și marnoase pot da **alunecării de teren, organisme torențiale etc.**
- Alternanța gresiilor cu alte tipuri de roci, ca de exemplu cu marne sau diferite intercalații de formațiuni carbonatice, generează: coloane, stâlpi, poduri, arcade.

Ex – relief pe gresii: Vrancea Mountains–flis extern carpatic, M-tii Siriu, M-tii Tarcăului, Tassili (Algeria) etc.,

M-ții Vrancei



M-ții Siriului



Masivul Tassili – gresii mezozoice (Algeria)

Relieful dezvoltat pe conglomerate

- Evoluția acestui tip de relief depinde de natura cimentării rocilor respectiv cu – **ciment silicos**, relieful este asemănător cu relieful dezvoltat pe gresii; **ciment calcaros** – relieful este asemănător cu cel dezvoltat pe calcare.
- Caracterizare:
 - Reprezintă masive înalte cu vârfuri sub forma unor platouri (Carpații Orientali) – **sinclinale suspendate muntele Ceahlau**



- ❑ Abrupturi impresionante (versantul Prahovean al M-tilor Bucegi).



□ **Turnuri**

□ **Clăi**

□ **Tiglăi**

□ **Căciuli**

□ **Polite** (terase înguste)

□ **Microrelief** (Babele și Sfinx) – M-ți Bucegi – este rezultatul denudației selective cu alternanță de gresii silicicoase și conglomeratice de vârstă cretacic superior)

□ **Piramidele de pământ (coafate)** – prezintă la partea superioară o bucată de rocă mai dură care o protejează (Râpa Roșie, Dakota de Sud, Masivul Ceahlău – Toaca, Platoul Lespezi, Detunata, Piatra Ciobanului, Masivul Ciucaș - Țiglăi, Munții Bucegi, Regiunea Meteora Tessalia – pălărie de gresie).



Masivul Bucegi – platou – Babele și Sfinxul

Rezervatie naturală - Râpa Rosie – județul Alba Iulia



Regiunea Meteora - Tessalia



RELIEFUL LOESSIAN

- *Loessul* constituie o rocă detritică, alcătuită din particule foarte fine, cu dimensiuni de ordinul zecimilor și sutimilor de milimetru (0,05-0,005 mm), prezentându-se în stare uscată, sub aspectul unei roci prăfoase, ușor cimentată, cu structură afânată.
- Datorită culorii sale brun-roșcat-gălbuie, loessul a primit și denumirea de "pământ galben". Termenul de loess sau loss este german (lose), însemnând material sfărâmicios și afânat, ce se desface ușor. Loessul nu are stratificație ca celelalte roci sedimentare, în schimb prezintă o mare omogenitate. În alcătuirea loessului intră particule de cuarț, argilă, calcar, o serie de minerale grele și ușoare.



- Ținând seama de **geneza diversificată a loessului**, se deosebesc următoarele tipuri de loess:

□ **eolian**, existent în general de-a lungul văilor, pe terase și pe versanți;

□ **aluvial**, situat în cadrul văilor propriu-zise și pe unele terase mai vechi;

□ **fluvio-glaciar**, situat în zonele marilor câmpii deltaice și fluvio-glaciare;

□ **deluvial**, existent în regiuni de câmpii piemontane, câmpii joase, depresiuni, văi mult lărgite etc.;

□ **proluvial**, întâlnit în mod deosebit în perimetrele conurilor de dejecție;

□ **eluvial**, de pe sectoarele cumpenelor de ape, suprafețele și versanții cu înclinare slabă.

➤ Loessul prezintă sensibilitate la umezire ceea ce conduce la tasarea rocii sub propria greutate.

RASPANDIRE:

- ❖ ocupa circa 9% din suprafața globului.
- ❖ Campia României,
- ❖ Campia Rusiei, Ucrainei
- ❖ Platoul de Loess, China

Platoul de Loess – China (evolutia agriculturii pe platou, terasari)



Platoul de Loess - China



Ciuperceni, judetul Teleorman,
depozite loessoide



Podisul Casimcei,
Dobrogea, abrupturi
de loess

RELIEF ARGHILOS

Relieful modelat pe roci argiloase si marnoase are aspectul de campie joasa cu mlastini, vai numeroase si largi, versanti cu panta redusa, interfluviile cu forma convexa, dand reliefului in ansamblu un aspect usor ondulat.

Relieful format pe roci argiloase si marnoase prezinta frecvente pornituri de teren (rostogoliri, surpari, tasari, solifluxiuni, scurgeri de glod, alunecari, etc).

Argilele si marnele in stare uscata au insusiri de roci coezive, iar in stare umeda devin mobile datorita gonflarii plastice. Fiind roci poroase si impermeabile favorizeaza alunecarile de teren si scurgerile de noroi.

Alunecarile de teren sunt procese de deplasare naturala a maselor de teren pe versanti prin tarare sau patinare sub influenta umectarii intense a rocilor si materialelor de panta si datorita gravitatiei.

In raport cu adancimea terenului, alunecarile au fost grupate astfel:

- a) **alunecari superficiale** (in brazde) cu adancime sub 1 m.



- b) **alunecari lenticulare** cu adancimea intre 1 si 3 m, care antreneaza atat solul cat si roca subiacenta.



- c) **alunecari sub forma de movile** (monticoli, gruieti, tiglai etc.) care afecteaza terenurile pe adancimi de 5-20 m chiar pana la 50 m;
- d) **alunecari cu aspect de pseudoterase** (trepte etajate) care sunt in majoritatea cazurilor la mare adancime si care au loc pe versanti cu pante peste 20° .



d) alunecari curgatoare care fac tranzitia spre curgerile de noroi;



e) alunecari-surpari, caracteristice regiunilor cu alternante de marne sau argile si roci dure, grasii sau chiar necimentate - nisipuri.



RELIEF NISIPOS

Pe nisip se dezvoltă un relief, în general instabil, cu linii șterse sau estompate, forme plate, cu pante mult reduse.

În nisipuri apar concrețiuni cu formă sferică, denumite **trovanți**, iar popular *balatruci*, dimensiunile lor ajungând la peste 1m în diametru, având o rezistență destul de mare, asemănătoare cu cea a gresiilor.



**Valea Trovanților
(Romania)**

Nisipurile cuarțoase curate, prin mobilitatea lor mare permit alunecarea particulelor unele peste altele, **creepingul** fiind în acest caz un proces de modelare principal.



Pentru nisipurile argiloase procesele care le modelează sunt **solifluxiunea** și **șiroirea**.

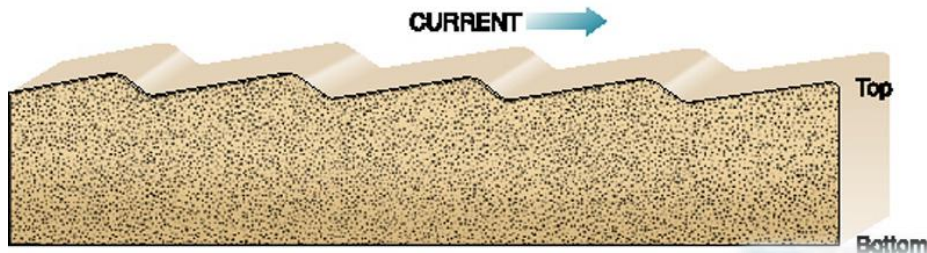
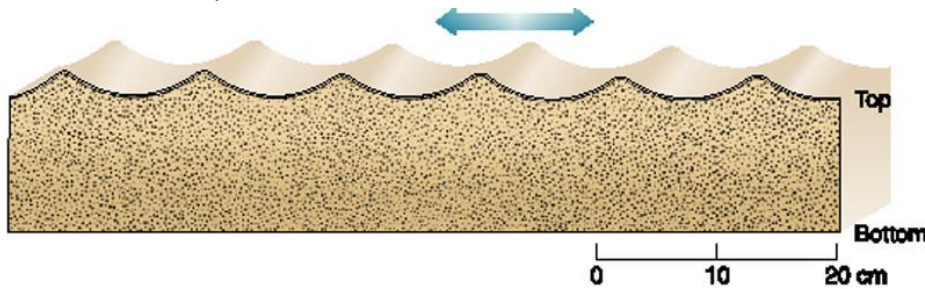


Când nisipurile cuprind în amestec și pietrișuri, prin acțiunea șiroirii se formează **piramide de pământ** sau **piramide coafate**.

O trăsătură morfologică a nisipurilor o creează și **dunele**, tipice pentru regiunile deșertice, unde vântul este agentul modelator de bază. Dunele mai sunt prezente și în diferite părți ale Globului, în lungul marilor râuri, pe țărmurile mărilor și lacurilor, acolo unde sunt nisipuri în stare de mobilitate sau există o vegetație săracă, specifică stepelor bântuite de vânturi.



Pe nisipuri se formează periodic o structură cu aspect ondulatoriu, constituită din creste paralele și regulat distanțate. Aceste forme, denumite **ripple-marks**, se întâlnesc pe nisipurile plajelor și în deșerturi; apar datorită acțiunii unui curent de aer sau de apă. Se pot distinge ripple-marks-uri asimetrice (produse de curenții cu viteză și direcție oscilantă) și simetrice (curenții au viteză și direcții constante).

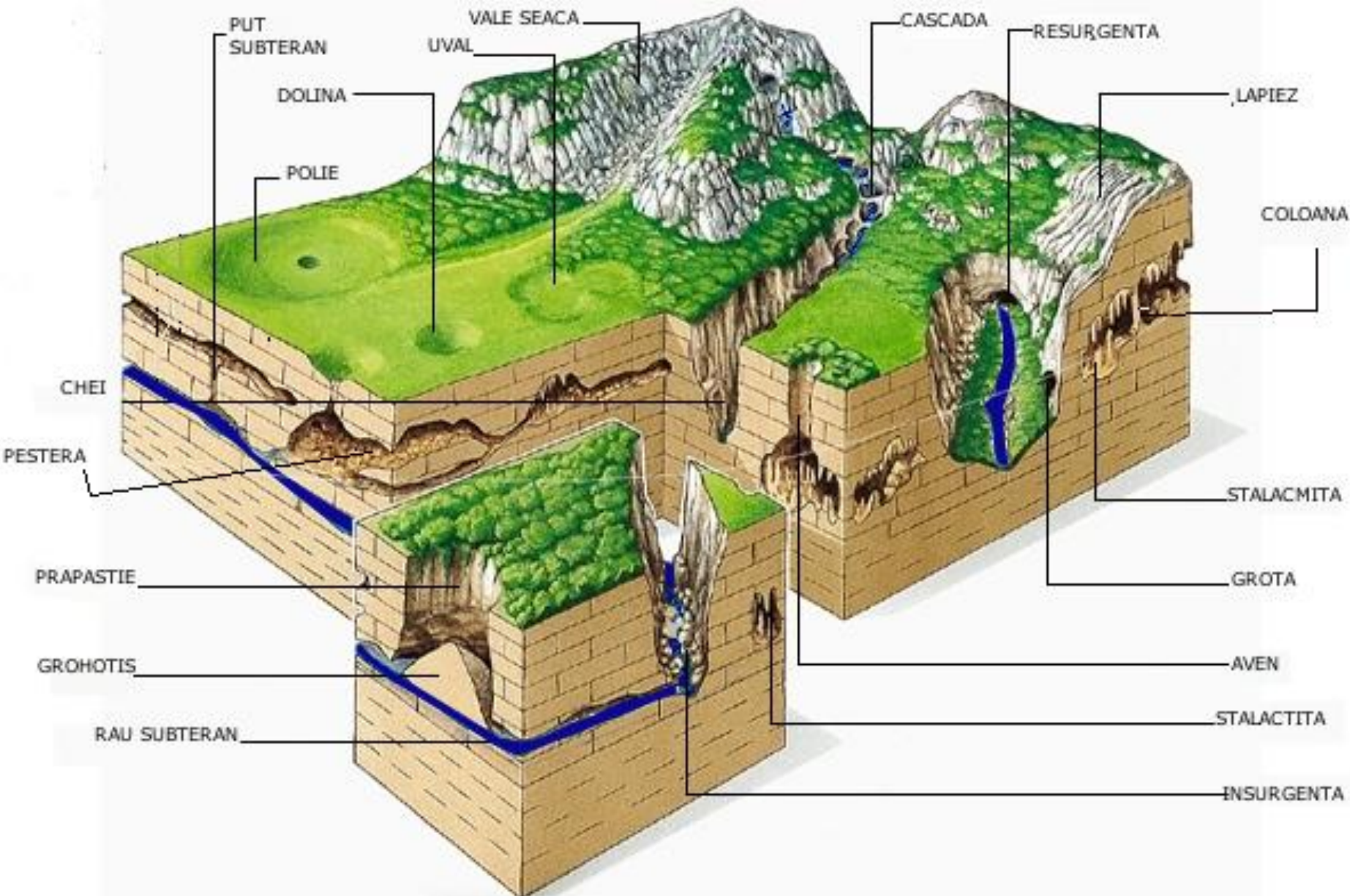


RELIEFUL CARSTIC

Carstul reprezintă totalitatea proceselor legate de circulația apei în roci solubile (calcar, dolomit, gips, sare) și formele de relief la care acestea dau naștere (la suprafață și în adâncime) conturează noțiunea de **carst**. Acesta a fost studiat inițial în Podișul Karst din Slovenia.

In functie de modul de formare si de mediul de formare, relieful carstic cuprinde doua categorii:

- 1) de suprafața, numit si **exocarst**
- 2) de adâncime, numit si **endocarst**



EXOCARSTUL

Dintre formele acestui tip de relief mentionam: **lapiezurile**, **depresiunile de natura carstica**, care de la mic la mare sunt **dolinele, uvalele, poliile**.

Lapiezurile sunt mici scobituri in masa rocii imbracand forme, aspecte si dimensiuni variabile. Cele mai simple sunt lapiezurile liniare, care reprezinta mici santulete de forma triunghiulara in profil transversal, cu dimensiuni de la cativa mm la cativa cm.



Dolinele sunt mici depresiuni carstice cu diametre de la cativa metri pana la cateva sute de metri si cu adancimi de la 2-3 m pana la zeci de m, exceptionala pana la 1-200 de m. Ca forma, dolinele au aspect circular, oval, mai rar neregulat.

Uvale sunt depresiuni carstice de dimensiuni mult mai mari cu aspect de regula alungit, si care rezulta prin evolutia progresiva a unor aliniamente de doline. Depresiunile de tip uvala prezinta flancurile clar conturate de regula in trepte in timp ce fundul este plat, de regula mlastinos, cu frecvente lacuri, insa se dimensiuni mai mari fata de dolina.

Poliile sunt depresiuni carstice de mare intindere, rezultate din evolutia uvalelor. Au forme alungite, cu lungimi de la cativa km pana la zeci de km, iar latimile de cateva sute de metrii pana la cativa km. Fundul acestor depresiuni este plat, cu numeroase lacuri de polie, unite sau nu prin cursuri de apa.



ENDOCARST

Formele carstice prezente în interiorul pământului poartă denumirea de **endocarst**. În acest caz endocarstul apare ca efect al dizolvării ce are loc în interiorul pământului în rocile solubile.

Iată câteva din formele de endocarst:

- **Peșteri;**
- **Galerii, săli, avene;**
- **Speleoteme** (stalactite, stalagmite, coloane, domuri, concrețiuni parietale, gururi etc.)

Prin *peștera* se înțelege o cavitate, scobitură naturală subterană adâncă și mare, formată prin dizolvarea unor roci solubile de către apele de infiltrație



Galerii, săli, avene

Galerie - gol subteran in forma de tunel



Săli – spații subterane de dimensiuni mari



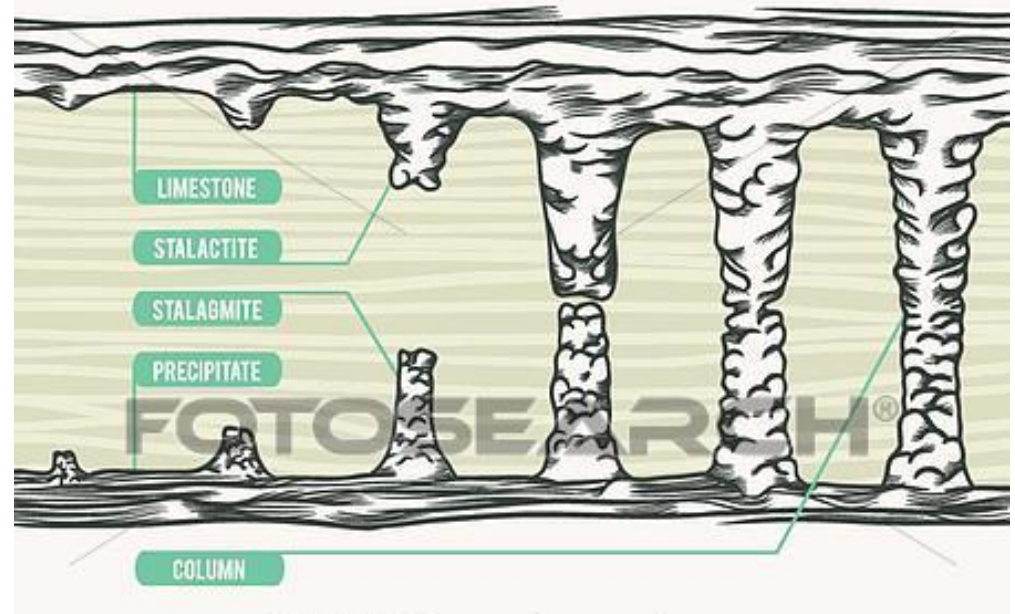
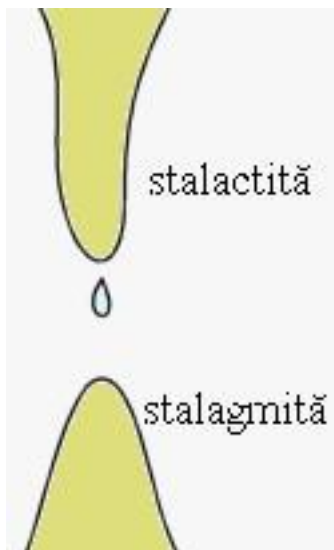
Avenă - cavitate verticală,
ce necesita tehnica de
coborâre



Speleoteme

(stalactite, stalagmite, coloane, domuri, concrețiuni parietale, gururi etc.)

Speleotemele reprezintă concrețiuni specifice pesterilor, formate prin precipitare fizico-chimică.



k20180276 www.fotosearch.com

Stalactitele sunt formațiuni care se formează în peșteri din picăturile de apă cu un conținut ridicat de minerale dizolvate.



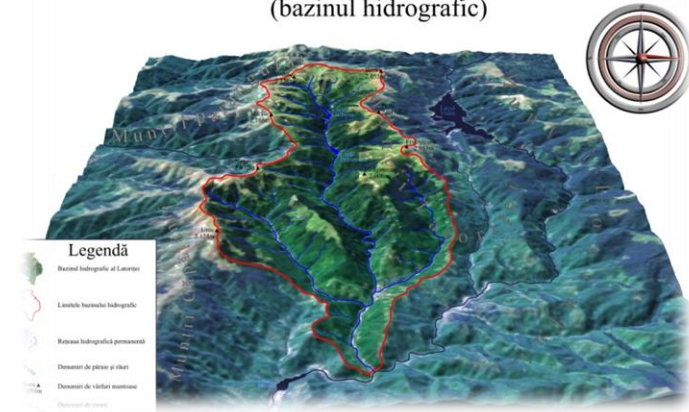
Stalagmitele la fel ca și stalactitele însă dacă picătura de apă ce se desprinde din vârful stalactitei are condițiile favorabile de evaziune a CO₂, va avea loc o depunere de calcar care va da naștere unei stalagmite.



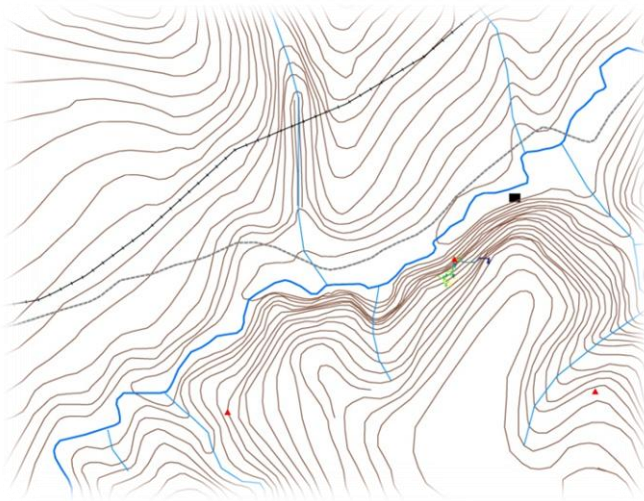
Gur - formațiune carstică, aflată pe podeaua peșterilor, care constă din zone îngrădite de depuneri calcitice, de obicei umplute cu apă.



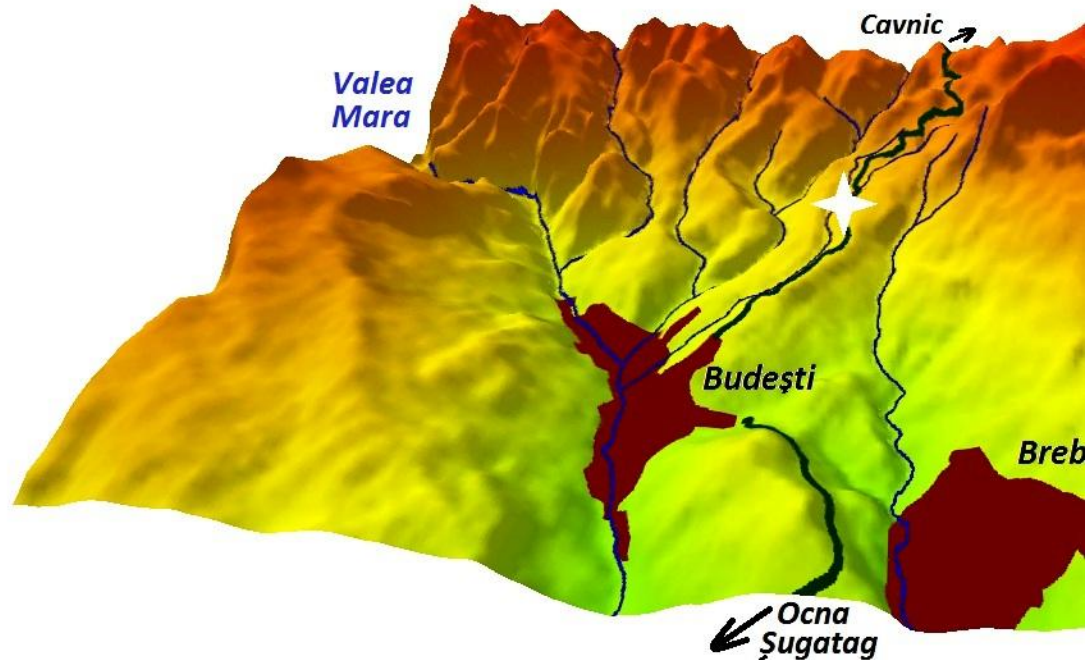
Râul Latorița, afluent al Lotrului (bazinul hidrografic)



RELIEFUL FLUVIAL



- Acest relief este unul dintre cele mai importante și mai răspândite tipuri de relief de pe suprafața uscatului.
- În definitivarea formelor specifice de relief un rol important revine proceselor de eroziune, transport și depunere, de aceea avem de a face cu forme de relief sculptural și respectiv forme de acumulare.
- Cele mai importante forme rezultate din activitatea predominantă a râurilor sunt VĂILE.



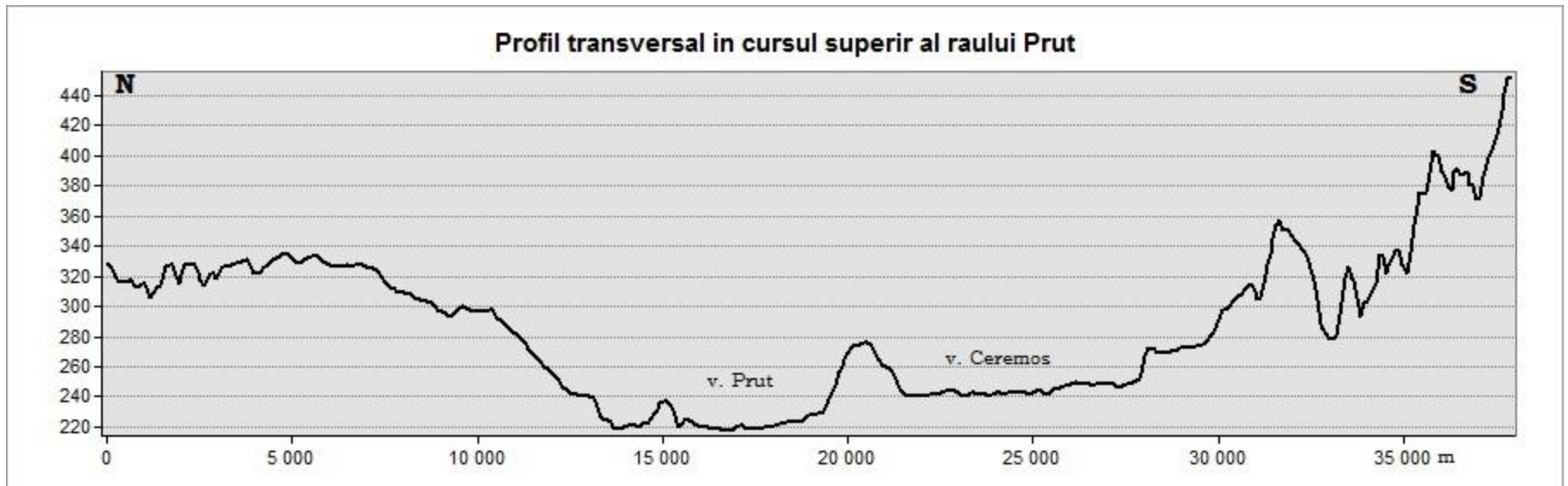
- Prin văi fluviale, se înțelege forme negative (adâncite) cu caracter liniar relativ înguste și de dimensiuni diferite, aproximativ proporționale cu râurile care le-au generat.

□ Principalele elemente componente ale unei văi:

- Dacă facem un profil transversal printr-o vale putem distinge două componente de bază:

1. Fundul văii

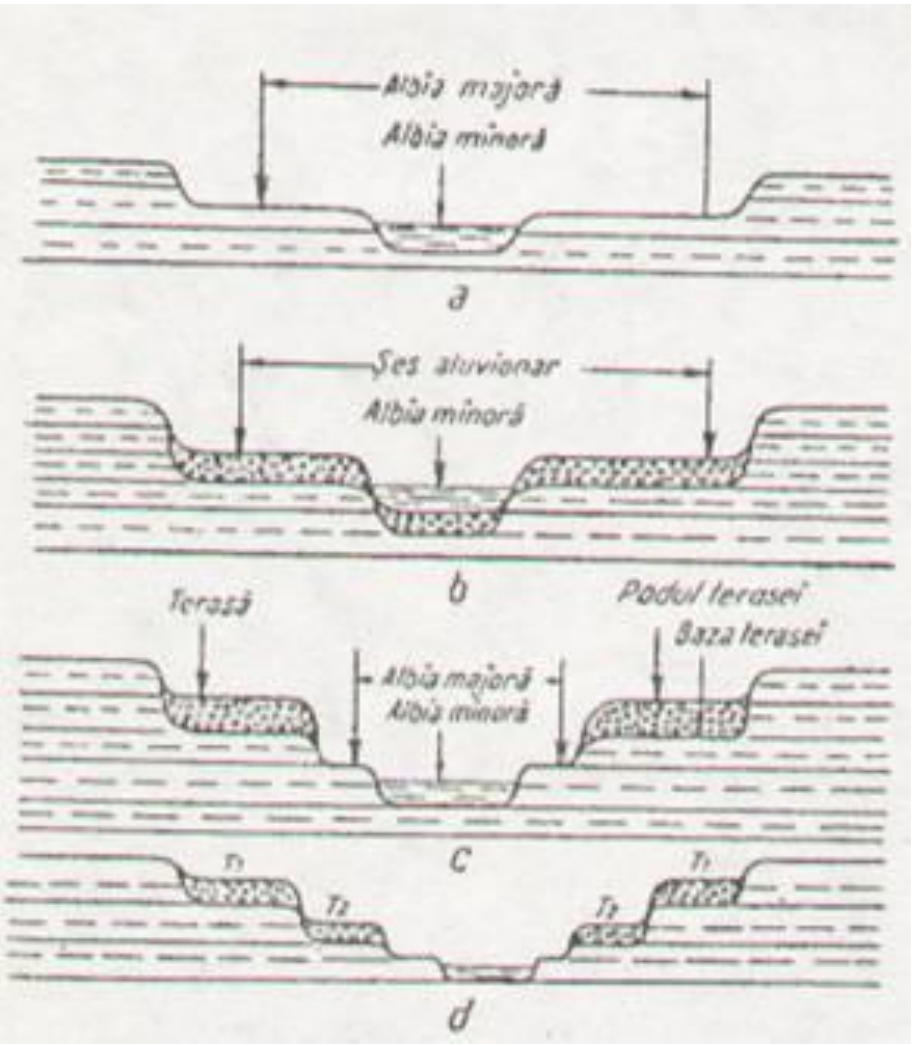
2. Versanții (flancurile) care pot fi simpli sau în trepte (sub formă de terase).



1. Fundul văii – se poate împărți în două elemente:

➤ Albia minoră (matca râului)

➤ Albia majoră



ALBIA MINORĂ

Este canalul de scurgere permanentă prin care apa se scurge la debite mici.

În cadrul albiei minore distingem:

- **talvegul sau firul văii** – linia care unește punctele cele mai joase;
- o serie de sinuozități (meandre), care se pot ierarhiza în: **meandre simple, meandre compuse, meandre încătușate sau adâncite.**

- Părțile componente ale unei meandre:

- bucla meandrei (curbura accentuată)

- popina (grădiște)

- penduculul meandrei (gât)

- patul meandrei (suprafața de șes ocupată cu meandre)

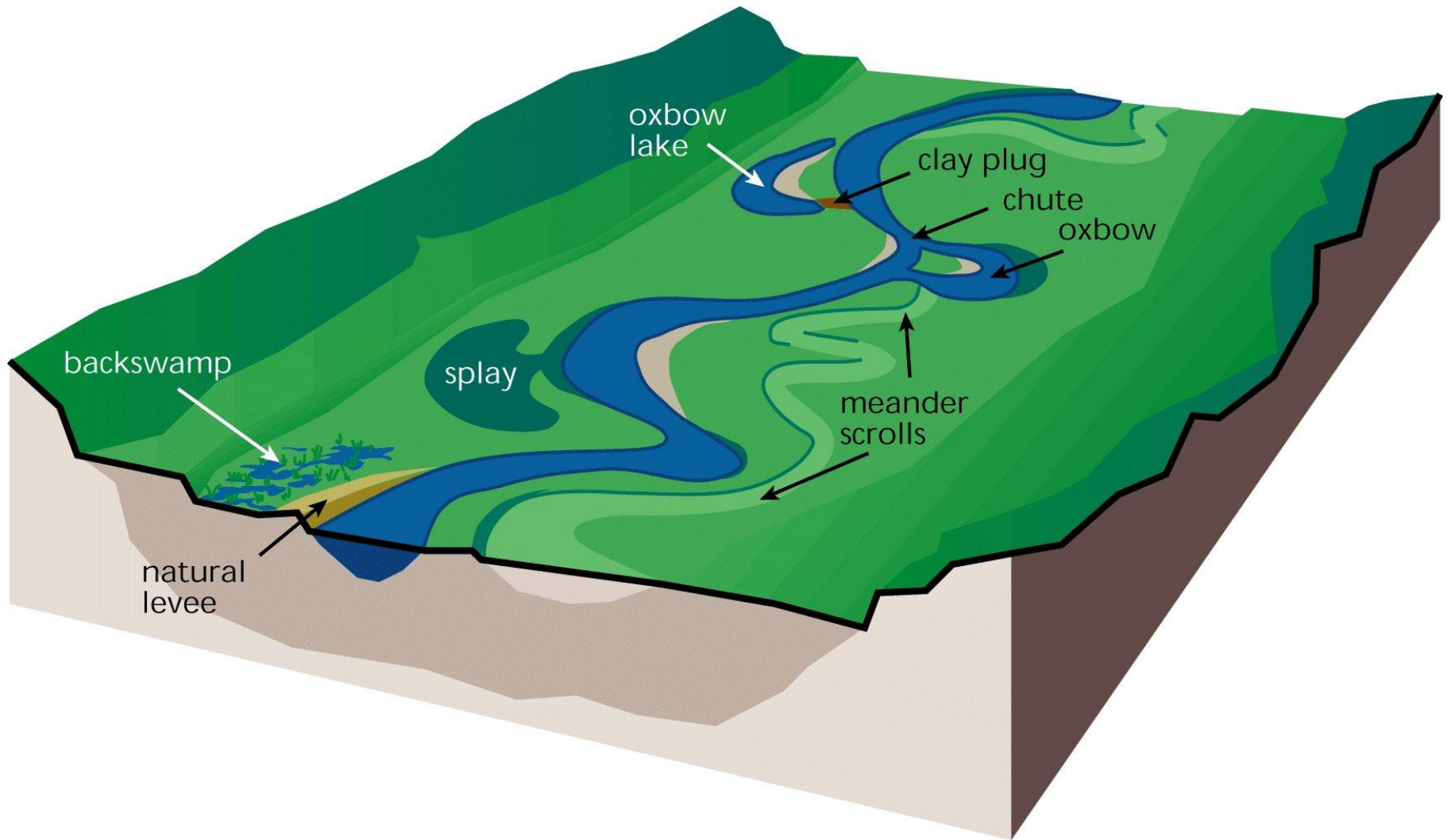


Fig. 1.21 -- Landforms and deposits of a floodplain. Topographic features on the floodplain caused by meandering streams. In *Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices* (10/98). Interagency Stream Restoration Working Group (15 federal agencies)(FISRWG).





Rio Grande

oxbow lake

Rio Mamoré

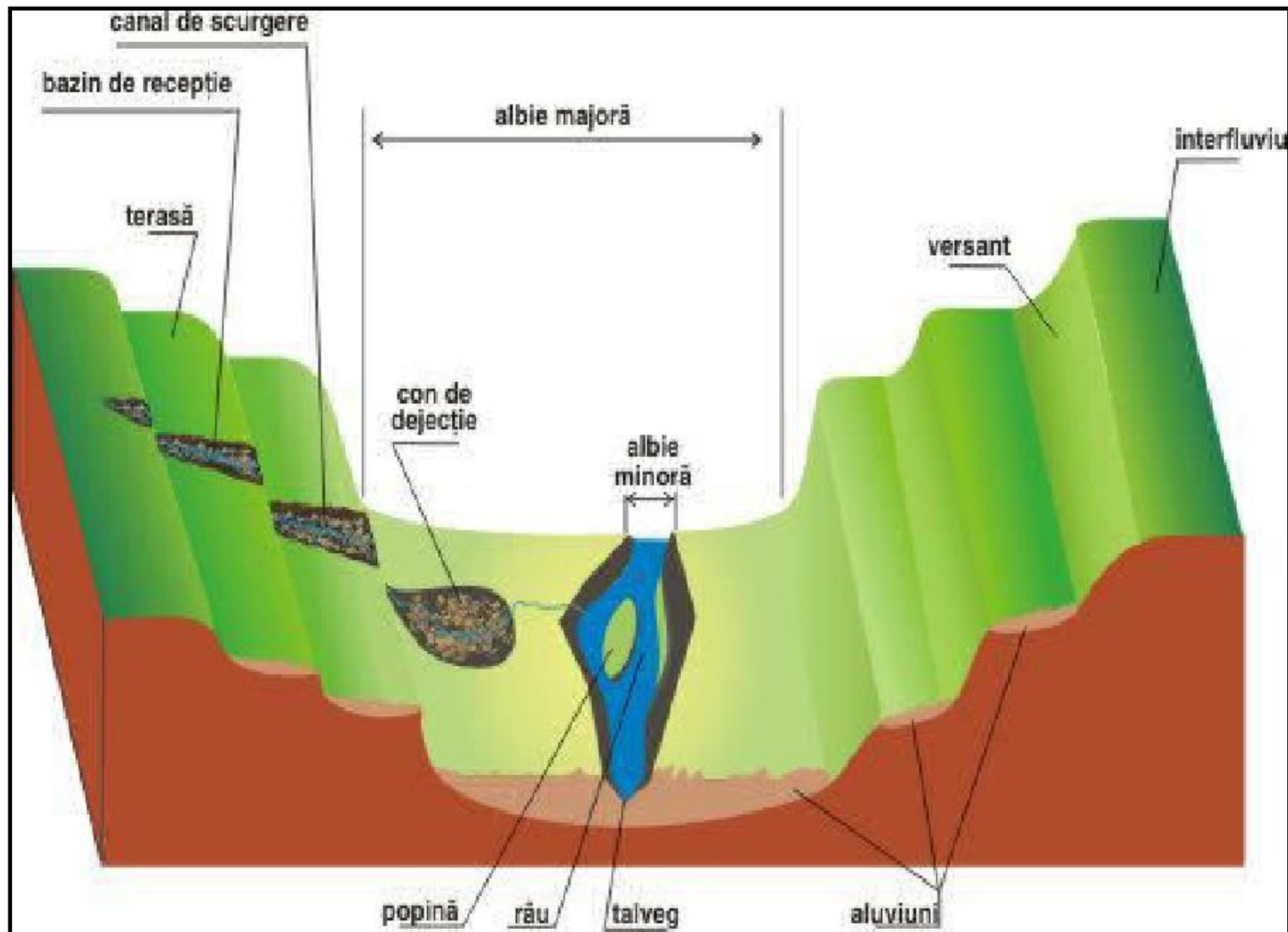
5 km



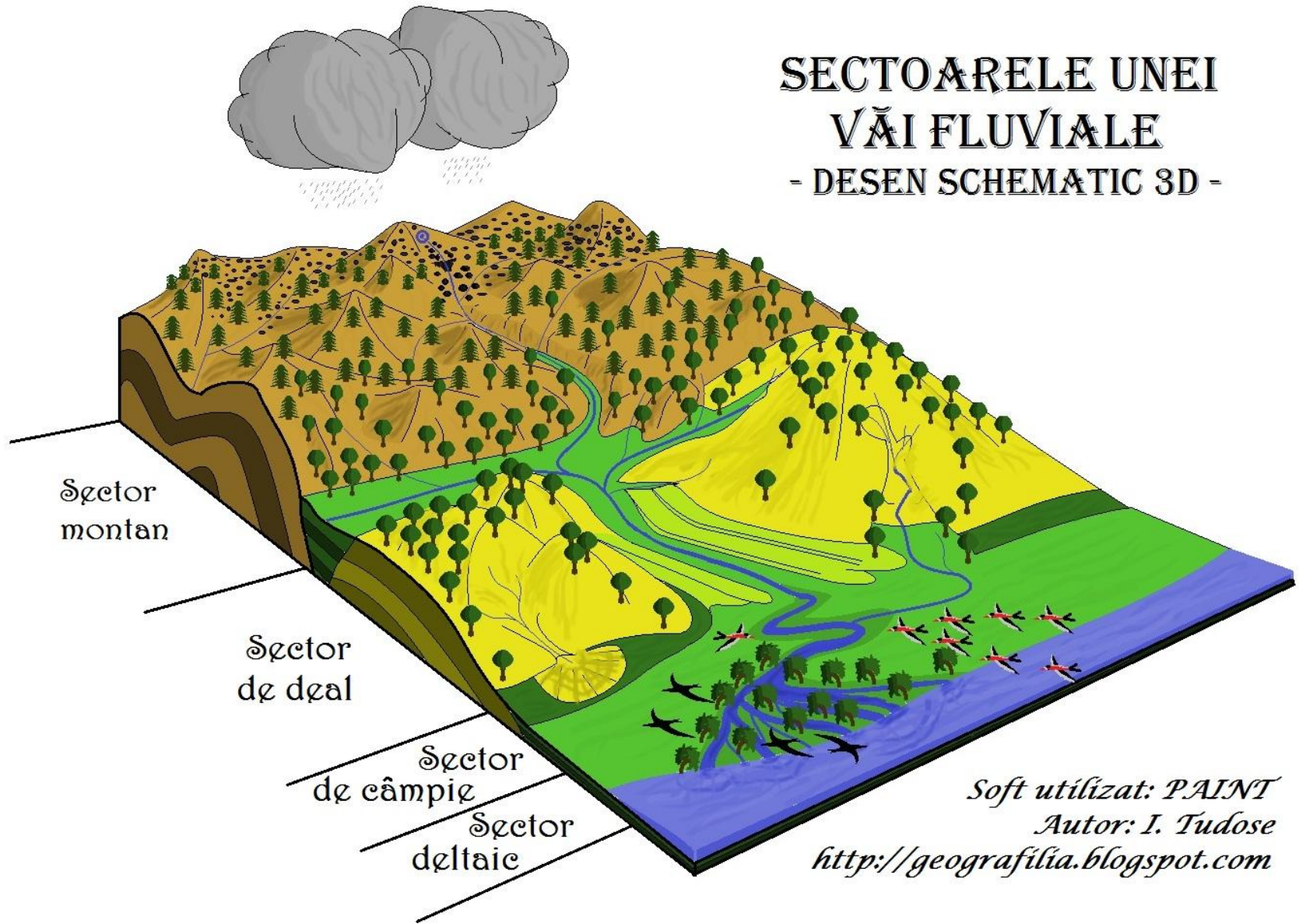
ALBIA MAJORĂ

Este o treaptă ceva mai înaltă acoperită de apă la viituri mari.

- La albiile majore evaluate se pot distinge două nivele caracteristice de aluviuni:
 - unul în partea inferioară, fiind mai grosier, format din pietrișuri;
 - altul în parte superioară unde materialul este mai fin, material prăfos, nisip argilos și este denumit aluviu de luncă.



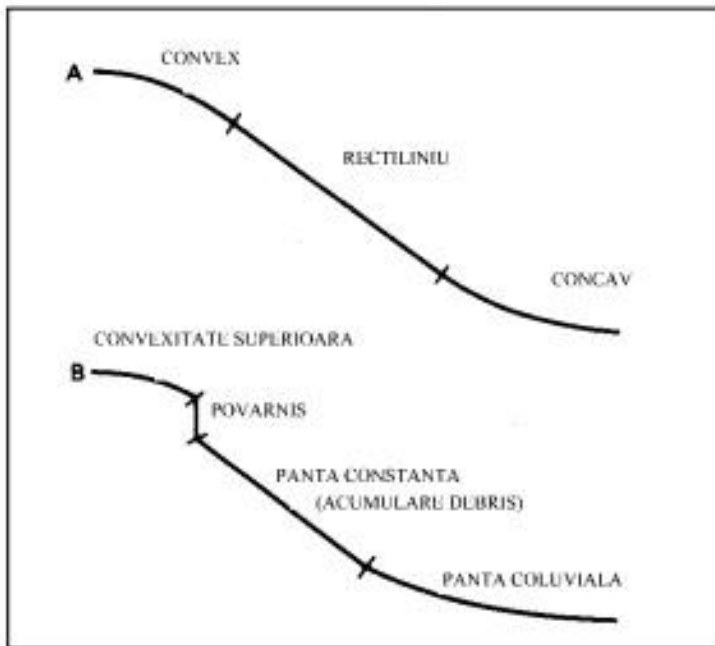
SECTOARELE UNEI VĂI FLUVIALE - DESEN SCHEMATIC 3D -



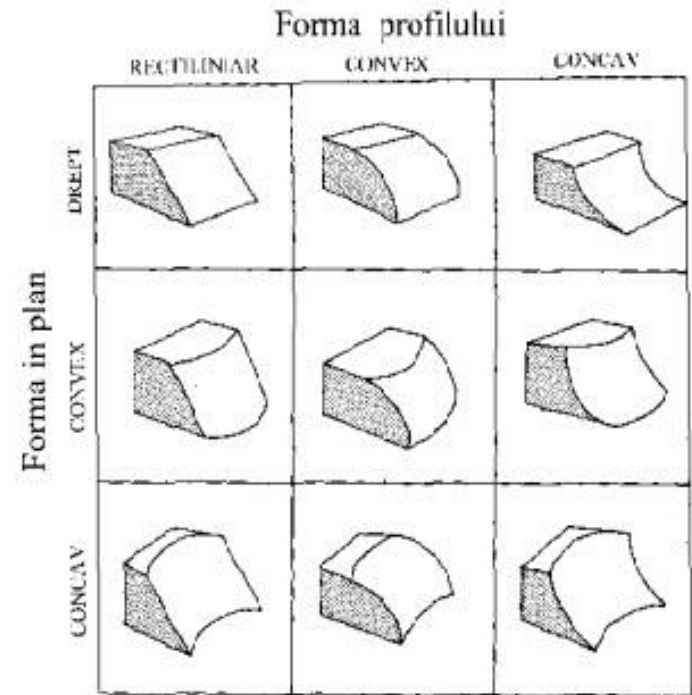
2. Versanții (flancurile, terasele)

Exceptând câmpiile, peste 95% din suprafața uscatului o reprezintă forma de relief cunoscută sub denumirea de **versant**. Un versant reprezintă o suprafață cu o înclinare $> 2 - 3$ o și care face racordul între interfluvii sau creste și liniile de drenaj adiacente.

Unitatea de bază a unui versant este fațeta sau segmentul, o suprafață cu înclinare uniformă. În acest fel, un versant este format dintr-o multitudine de fațete separate prin discontinuități sau rupturi, convexe sau concave.



Terminologia segmentelor de versant asociate cu: A. un versant convex-concav, și cu : B. un versant format prin retragerea abruptului



□ **Terasele fluviale** – reprezintă o albie majoră suspendată sub formă de treaptă , treaptă care a apărut datorită adâncirii cursului de apă.

Principalele părți componente ale unei terase:

- a. Podul terasei – reprezintă partea superioară a unei terase mai precis constituie un rest din suprafața vechiului șes aluvial. Podul trebuie să fie larg deschis, uniform și să prezinte o înclinare redusă;
- b. **Țâțâna** - reprezintă marginea podului dinspre versant;
- c. **Muchia** - marginea podului dinspre axul văii;
- d. **Fruntea** - reprezintă planul abrupt care mărginește podul spre axul văii.

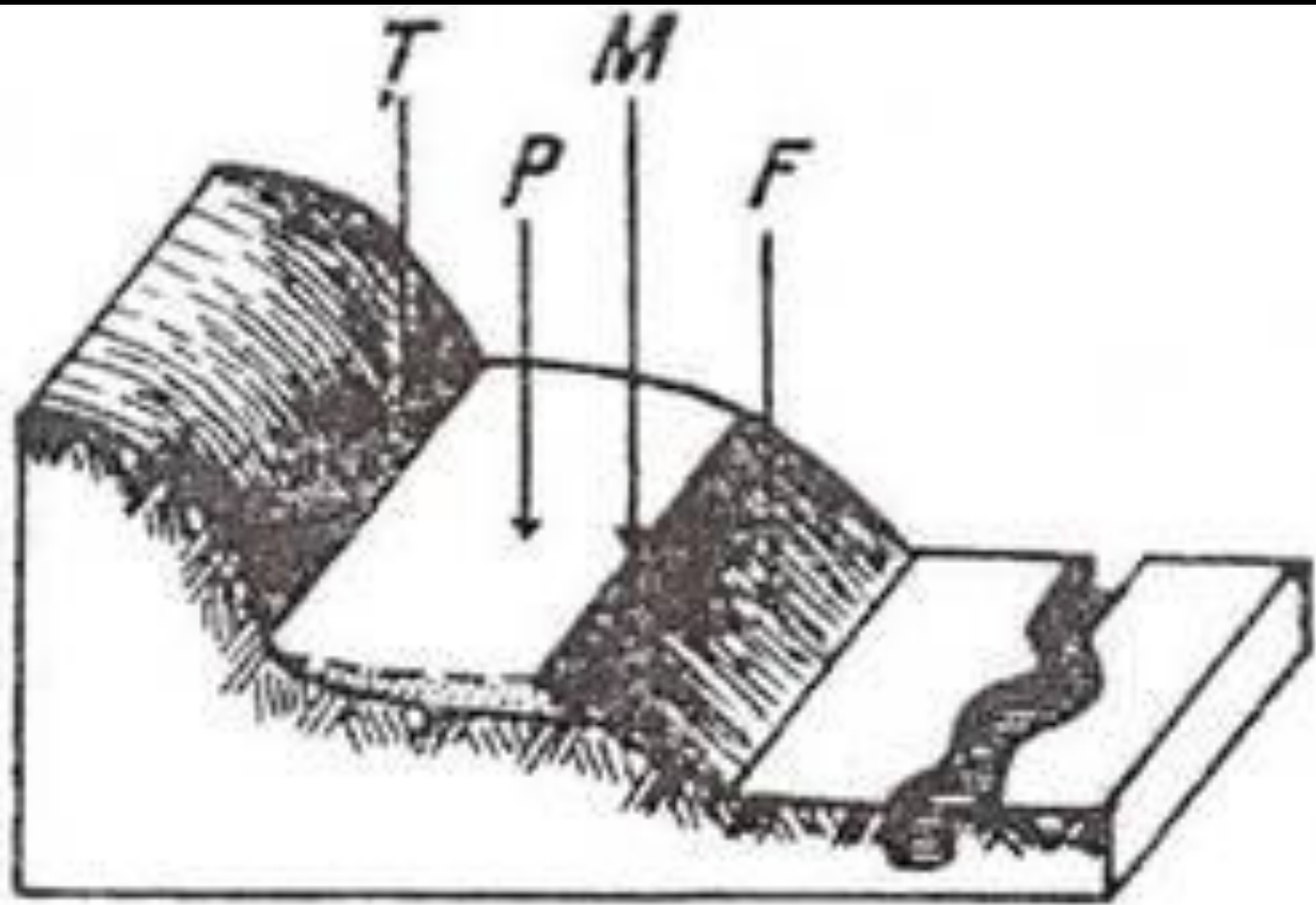
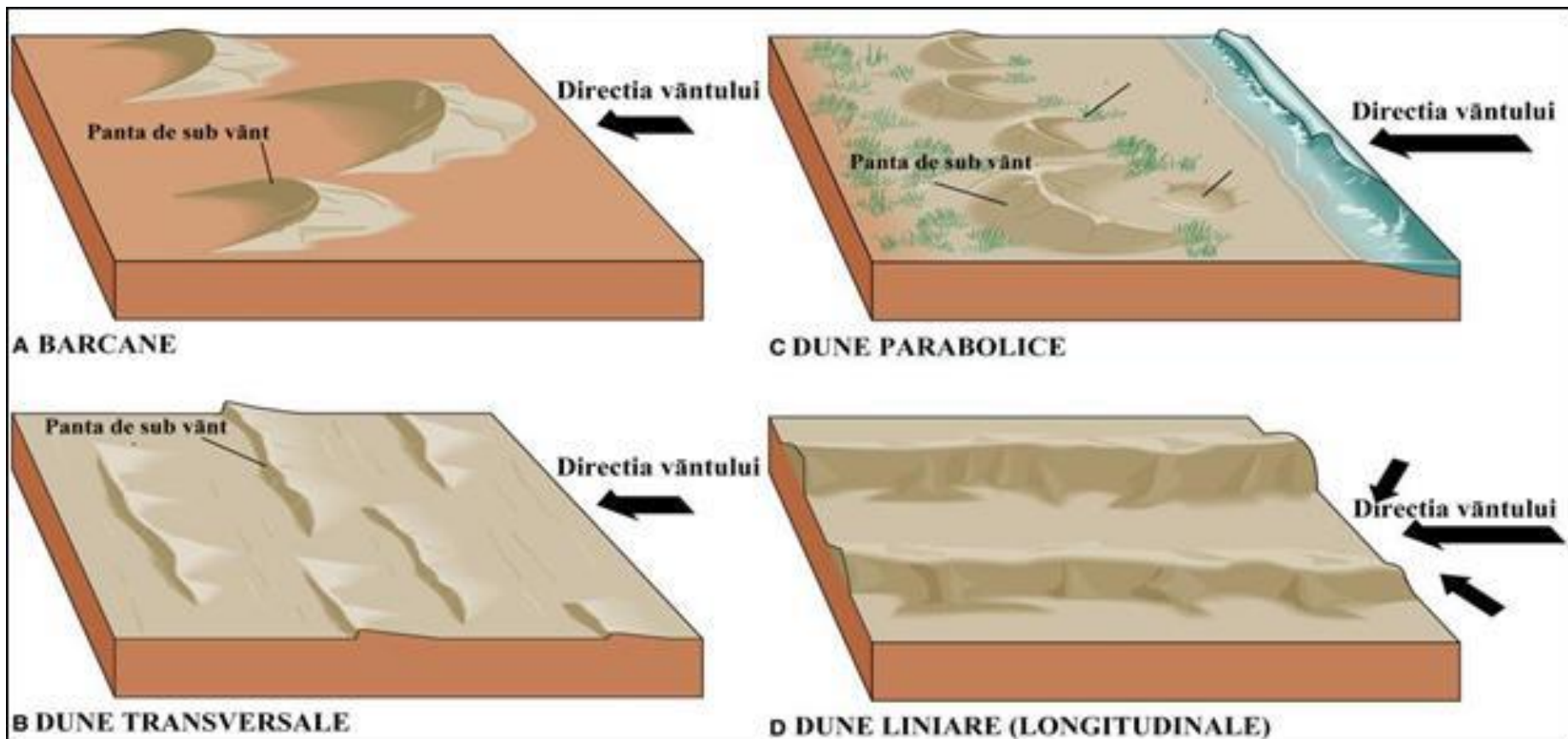


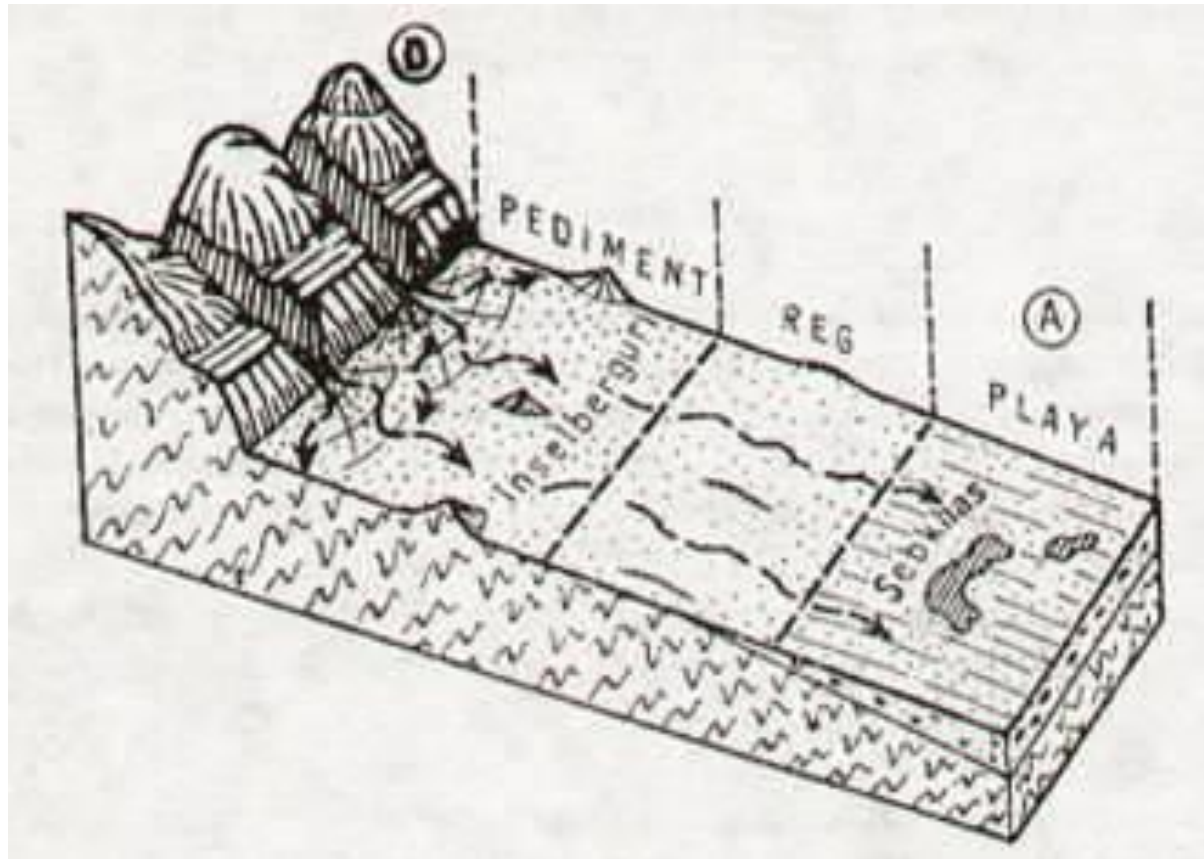
Fig. 67 - Elementele unei terase: P-podul; F-fruntea; M-muchia; T-țâțâna.

RELEIFUL EOLIAN



Relieful eolian este acel tip de relief care a fost modelat ca urmare a acțiunii vântului, acolo unde intensitatea și frecvența sa sunt ridicate.

Actiunea de modelare a vantului imbraca trei aspecte: eroziunea care se efectueaza prin deflatie si corozioane, transportul care se realizeaza prin rostogolire sau in suspensie si depunerea sau acumularea.



Relieful eolian este cu atât mai bine dezvoltat cu cât intensitatea și direcția vântului sunt mai constante și mai îndelungate și cu cât lipsa de precipitații este mai mare.

Vântul creează prin acțiunea sa de relief de **eroziune și de acumulare**.

Relieful de eroziune este reprezentat prin **deșerturi de piatră** (podșuri și munți) și **câmpii piemontane**, iar relieful de acumulare prin **câmpuri de dune și câmpuri de loess**.



deșerturi de piatră



câmpuri de dune

Podișurile eoliene sunt sculptate de obicei în gresii și calcare prezentându-se sub formă de structuri orizontale și monoclinale.

Munții formează masive sau culmi ce sunt fragmentate de abrupturi de falie (Munții Atlas din Sahara) având aspect ruiniform. Văile ce străbat aceste culmi au caracter de defilee întrerupte de grohotișuri prin care apele se concentrează în adâncime.

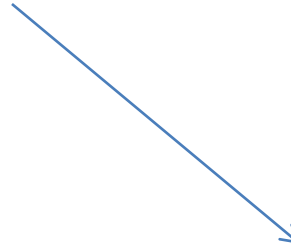
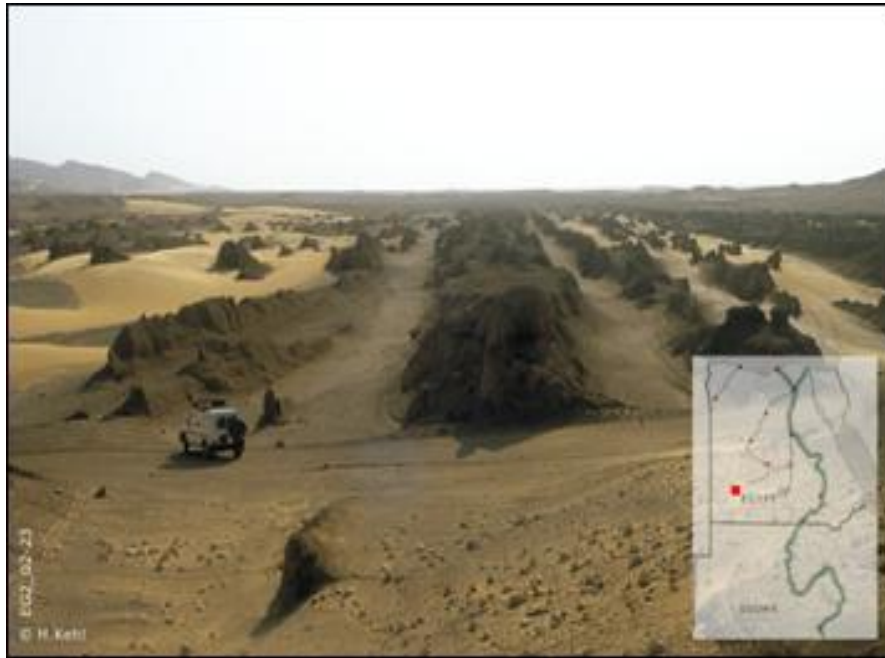
Podișul Casimcea



Munții Atlas

Câmpiile piemontane se desfășoară la poalele munților și podișurilor sunt netede și presărate din loc în loc cu inselberguri (martori de eroziune).

Începând de la marginea munților spre centrul depresiunii apare un **piemont de eroziune** (pediment) cu înclinarea de 7-8° străbătut de **ueduri** (cursuri temporare de apă). În continuare se întinde **regul**, o câmpie de eroziune și acumulare care continuă cu **playa**, o câmpie depresionară prevăzută cu lacuri sărate.



Relieful de dune rezultă din acumularea nisipurilor eoliene în deserturi, semideșerturi și în stepe. Relieful de dune cu aspect vălurat este alcătuit dintr-o succesiune de coame și depresiuni. Condițiile cele mai favorabile pentru formarea dunelor sunt:

- **prezența suprafețelor întinse acoperite cu nisip uscat** și lipsite de vegetație sau cu vegetație sărăcăcioasă;
- **existența vânturilor puternice**, care să sufle constant și din aceeași direcție, cea mai mare parte a anului. Asemenea condiții se întâlnesc în deșerturi, pe șesurile largi ale râurilor și pe țărmurile joase ale marilor.

După localizarea geografică se deosebesc **dune litorale** și **dune continentale**, iar după aspectul morfologic:

- *dune în forme de coame prelungi*, întâlnite în zonele de țărm; fiind depuse paralel cu țărmul și perpendicular pe direcția vântului;

- *dune în formă de potcoavă (barcane)*, se întâlnesc în deșerturile nisipoase din interiorul continentelor (Turkestan, Gobi, Sahara, Arabia etc.).

- *dune în forma de movile conice*, apar în zonele unde vânturile bat neregulat.

În raport cu dinamica lor dunele pot fi: **fixate, semifixate și mobile**.

Dunele mobile înaintează cu o viteză de 10-22 m/an și această deplasare se realizează prin procesul de spulberare ce are loc pe panta mai puțin abruptă, expusă vântului și procesul de acumulare ce are loc în direcția opusă a vântului.

Relief de dune



Dune litorale



Dune continentale



dune in forme de coame prelungi



dune in forma de movile conice



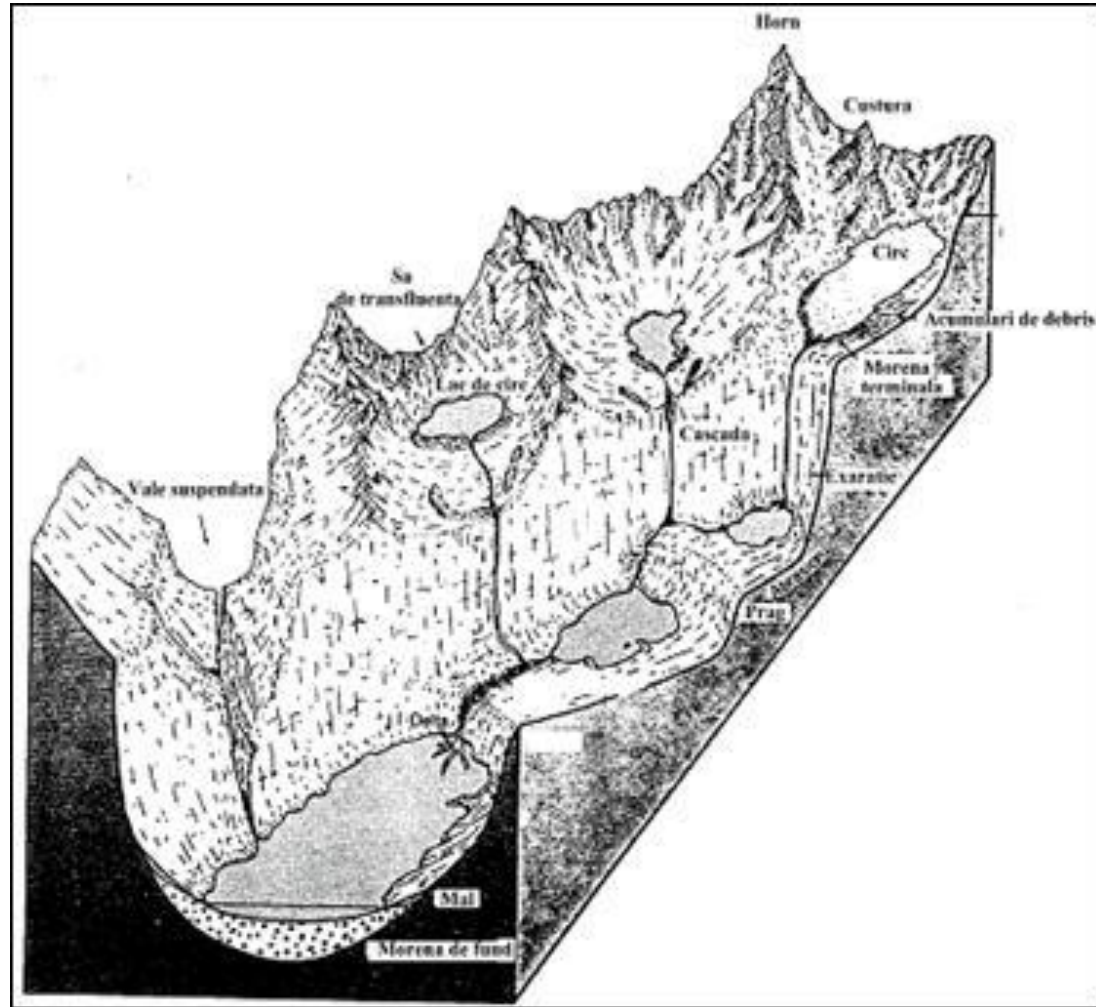
dune in formă de potcoavă (barcane)



RELIEFUL GLACIAR

Este relieful modelat de gheață.

Apare acolo unde temperatura medie anuală este sub $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, în munții înalți și în zonele polare.



Procese glaciare

- **Eroziunea glaciară** – exaratație glaciară – smulge bucăți de rocă de pe versanți.
- **Transportul glaciară** – al materialelor erodate sau căzute de pe versanți.
- **Acumularea glaciară** – bucățile de rocă sunt depuse pe fundul văii formând mări de pietre sau morene.

Tipuri principale de ghetari

Se disting trei tipuri principale de ghetari :

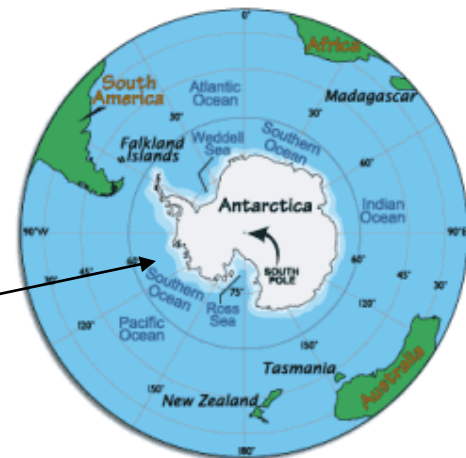
a. calotele glaciare sau ghetarii continentali formeaza mari structuri de acumulare a ghetii, de dimensiuni, care conventional depasesc cca 50.000 km². Cele mai elocvente sunt gheturile Antarcticii si Groenlandei, cu inaltime (grosime) pana la peste 4000 m in estul Antarcticii, iar cei mai mici ghetari de tip calota (continentali) apar in Canada-Arctica, Islanda si Norvegia;

b. ghetari montani cu cele doua tipuri: ghetari de vale si de circ sunt o categorie controlata de topografiile in care curg. Acesti ghetari sunt caracteristici muntilor inalti, dar si muntilor josi din regiunile polare, si depind de linia zapezilor perene. In Carpatii Romanesti s-au format astfel de ghetari in Pleistocen.

c. ghetari de self, considerati ca un subtip din categoria de ghetari continentali sau calota, ei floteaza pe apa si este pierdut controlul curgerii lor asupra topografiei, iar gheata se poate raspandi liber. Unii dintre acesti ghetari pot atinge dimensiunea suprafetei Frantei, asa cum sunt ghetarii Ross, Ronne, Filchner, din Antarctica.

GHEȚARI DE CALOTĂ

- au dezvoltare mare în suprafață :
Antarctica (14 mil. kmp),
Groenlanda (1,7 mil. kmp)
- au grosimea medie de cca. 1500m dar
pot atinge și 4500m;
- sunt cea mai mare sursă de apă dulce
de pe Glob.
- se întâlnesc în: Antarctica,
Groenlanda, Islanda, Novaia
Zemlea;



NASA

Aisberguri

Termenul **aisberg**, **iceberg** sau **ghetar plutitor** desemnează un bloc mare de gheață desprins din una din calotele polare glaciale ale Terrei.



Cea mai mare parte a aisbergului este situată în apă.





GHEȚARIII MONTANI

Se formează pe vârfurile munților înalți care depășesc limita zăpezilor persistente:

- Carpați – peste 2000m;
- Alpi – peste 3000m;
- Himalaya – peste 5000m.

Tipuri de ghețari montani

alpini; pirineeni; himalayeni; stea (de tip Kilimandjaro).

alpini – ghețari cu limbă glaciară ce coboară mult sub limita zăpezilor persistente



pirineeni – ghețari de circ, fără limbă glaciară



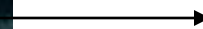
himalayeni – ghețari compuși, fără un circ propriu zis, unde se întâlnesc mai multe limbi glaciare



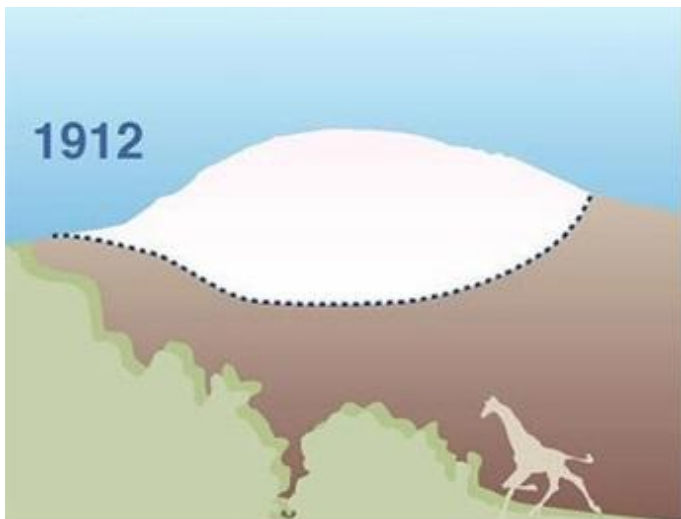
Limba glaciară



Întâlnirea limbilor glaciare



-stea (de tip Kilimanjaro) – ghețarii din craterele unor vulcani stinși



Elementele unui ghețar

Circ glaciar

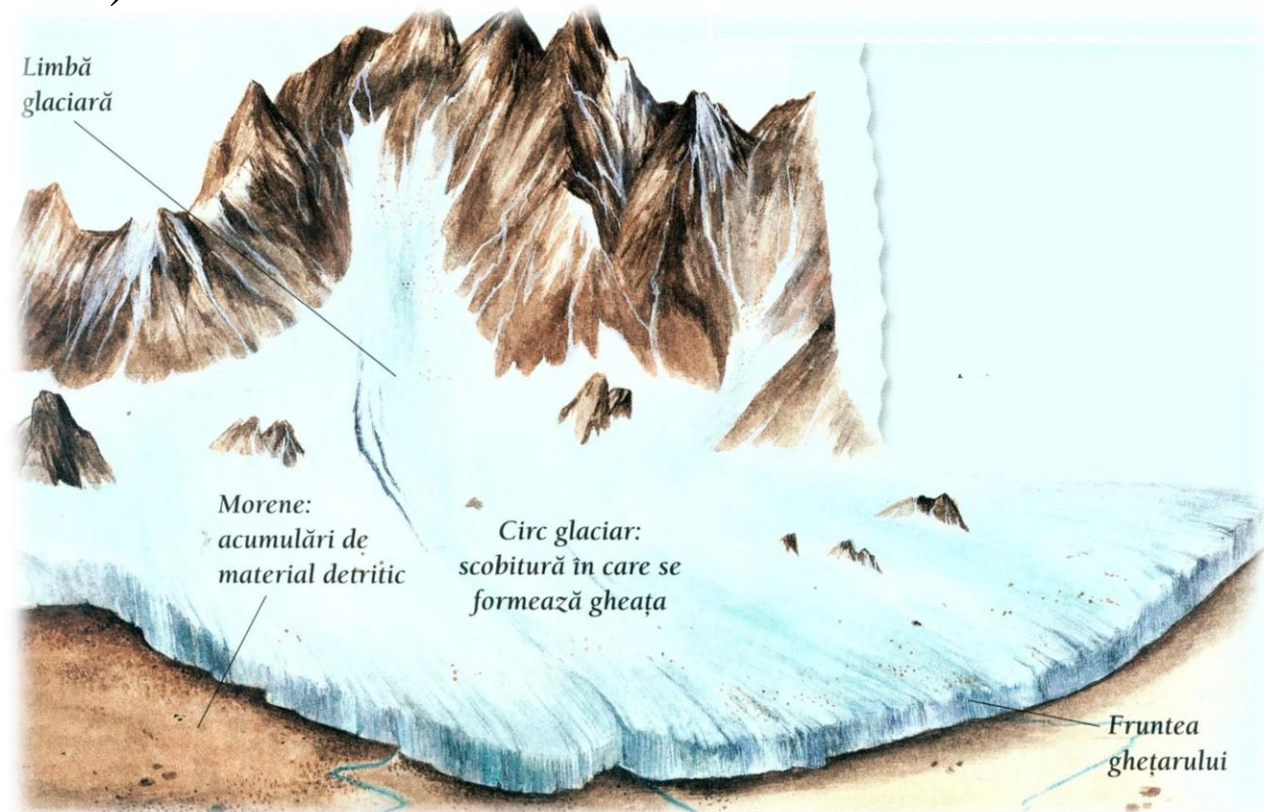
Limba ghețarului

Praguri glaciare

Crevase

Rimaye

Depozite glaciare (morene)





CIRC GLACIAR

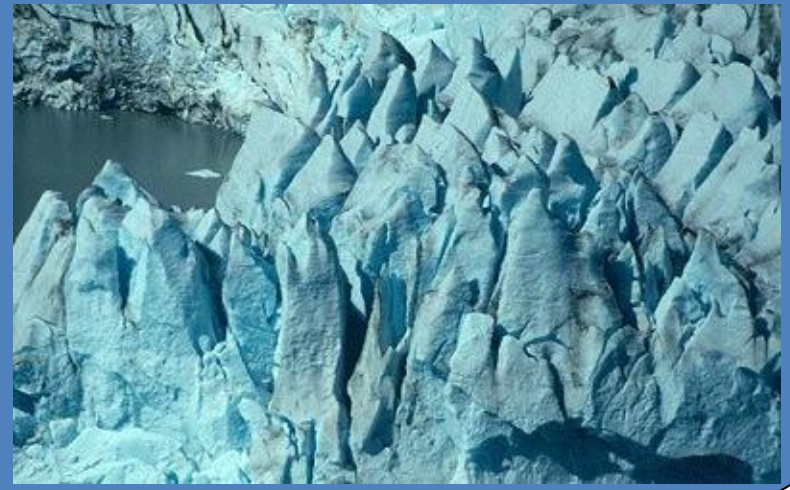
Se contureaza sub forma unor excavatii sau arii depresionare avand in linii generale un aspect semicircular, semieliptic sau semioval, incadrate de versanti abrupti in interiorul carora se afla cantonat ghetarul.

Circurile glaciare sunt marginite, lateral si spre amonte, de abrupturi puternice si au fundul concav.

Formarea acestora se datoreaza acumularilor de zapada din anumite portiuni negative ale versantilor, transformarii zapezii in firn, presiunii si actiunii sculpturale exercitate de catre gheata compacta.

Dupa topirea ghetarului, in circuri pot aparea lacuri glaciare.

Limă glaciară



Crevasse – crapaturi in masa ghetarului

Limba glaciara – curent de gheata, care se detaseaza din cuprinsul calotelor, campurilor si cupolelor glaciare. Aceste limbi uriașe de gheață transportă cantități mari de gheață, în care sunt încorporate și materiale morenice.

Vale glaciară

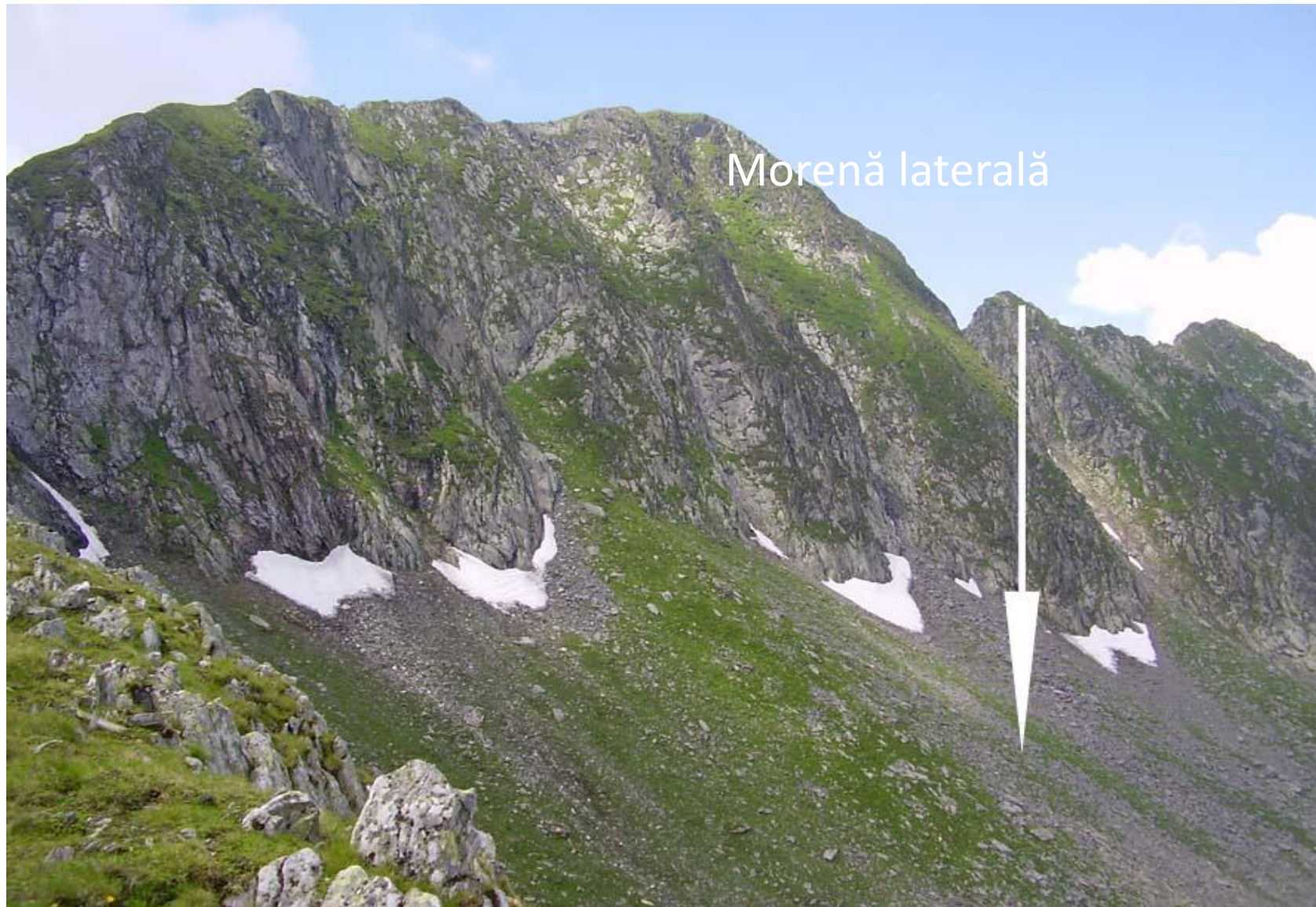


Valea glaciară reprezintă fâgașul prin care curge limba ghețarului. În linii generale, ea se aseamănă cu un uluc sau jgheab uriaș, al cărui profil transversal prezintă forma de „U”. Uneori văile glaciare pot avea și forma literei „V” (cazul unor văi glaciare din Munții Vosgi), sau profil complex, adică de „V” și de „U”.

Creste ascuțite (custuri),
rezultat al eroziunii glaciare



Morenele reprezintă o aglomerare de blocuri eterogene, implantate într-o masă de materiale mai fine, argilo-nisipoase, care sunt transportate de ghețari și depuse acolo unde gheață se topește.





RELIEFUL LITORAL

Litoralul este o zonă îngustă, la contactul dintre mare și uscat.

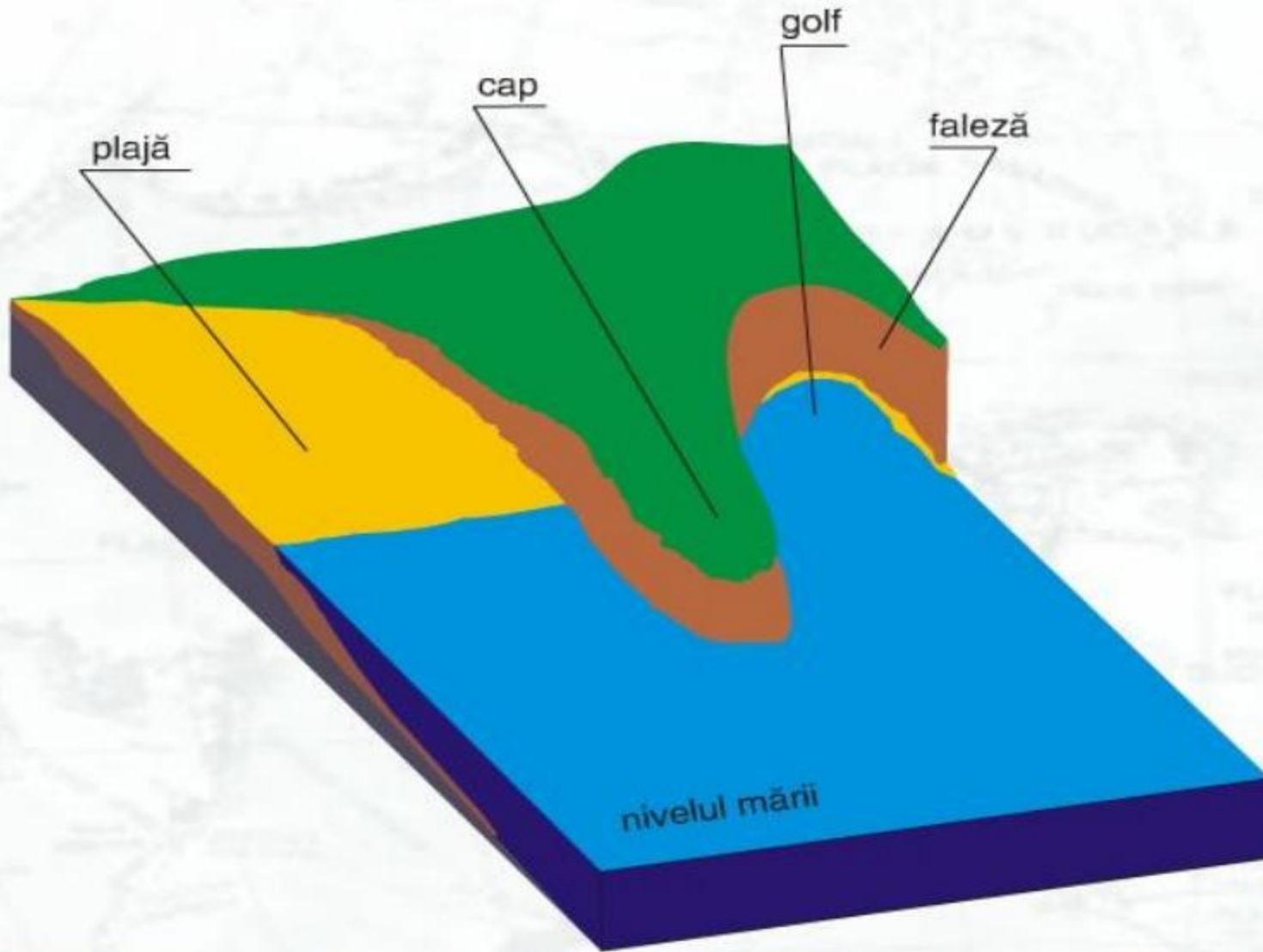
El poate fi subdivizat în trei fâșii:

litoralul propriu-zis ;

terase și faleze vechi ;

platforma continentală.

Relieful litoral



Litoralul propriu-zis este o fâșie de uscat pe care apa mării poate înainta sau retrage și pe care se face simțită acțiunea de modelare a valurilor. Lățimea sa poate atinge până la 15 km, iar denivelările până la 20 m. Se mai folosește uneori și noțiunea de țărm.

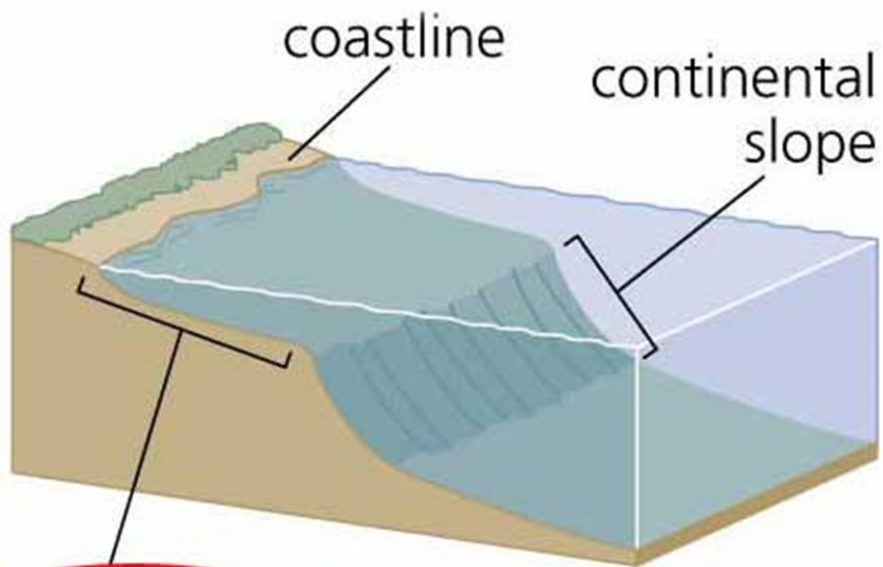
Faleză reprezintă un abrupt, cu o pantă cuprinsă între 30° și 90° , cu înălțimi variabile, ce se desfășoară la contactul dintre uscat și mare. Baza ei se continuă submarin, printr-o suprafață puțin înclinată, numită platformă de abraziune.

Platforma continentală este un component al marginii continentale care se întinde de la țărm spre larg, până la marginea de sus a povârnișului continental; are o lărgime foarte variabilă .

plajă



litoral



continental shelf

faleză



Agenți și procese

Agentul principal al modelării este apa mării, prin forme specifice de mișcare.

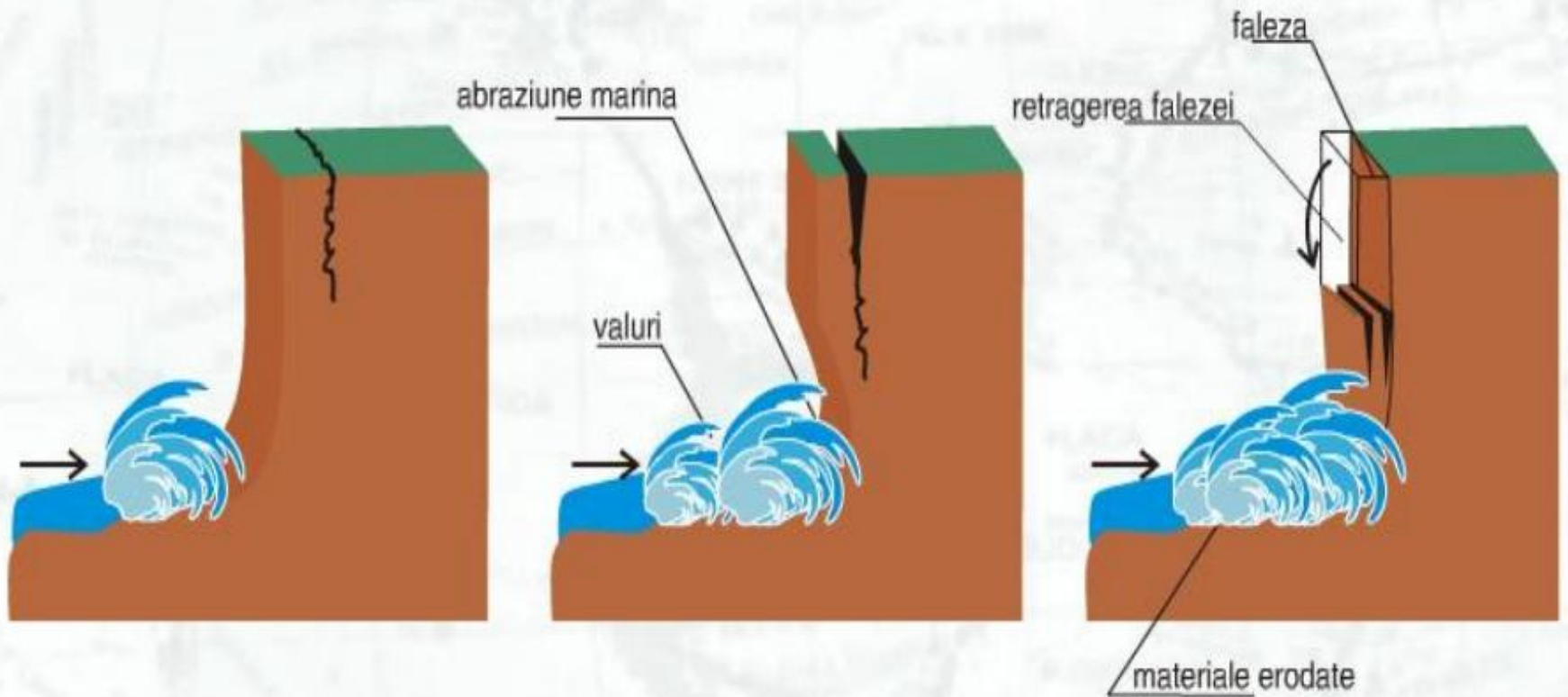
Valurile reprezintă principala formă de mișcare a apelor marine. În zona de țărm, valurile se manifestă prin trei procese:

- *izbire* (efectele sunt deosebit de însemnate la țărmurile înalte unde determină slăbirea și smulgerea bucăților de rocă, crearea de scobituri la baza falezelor) ;

- *transport* (deplasează spre largul mării materiale dislocate, de la nisip la blocuri cu mărimi diferite, în funcție de puterea valurilor – de exemplu, la Alger un bloc de 100 tone a fost proiectat la o distanță de 8 m de țărm) ;

- *acumularea* (depunerea de materialele dislocate sub formă de bancuri de nisip).

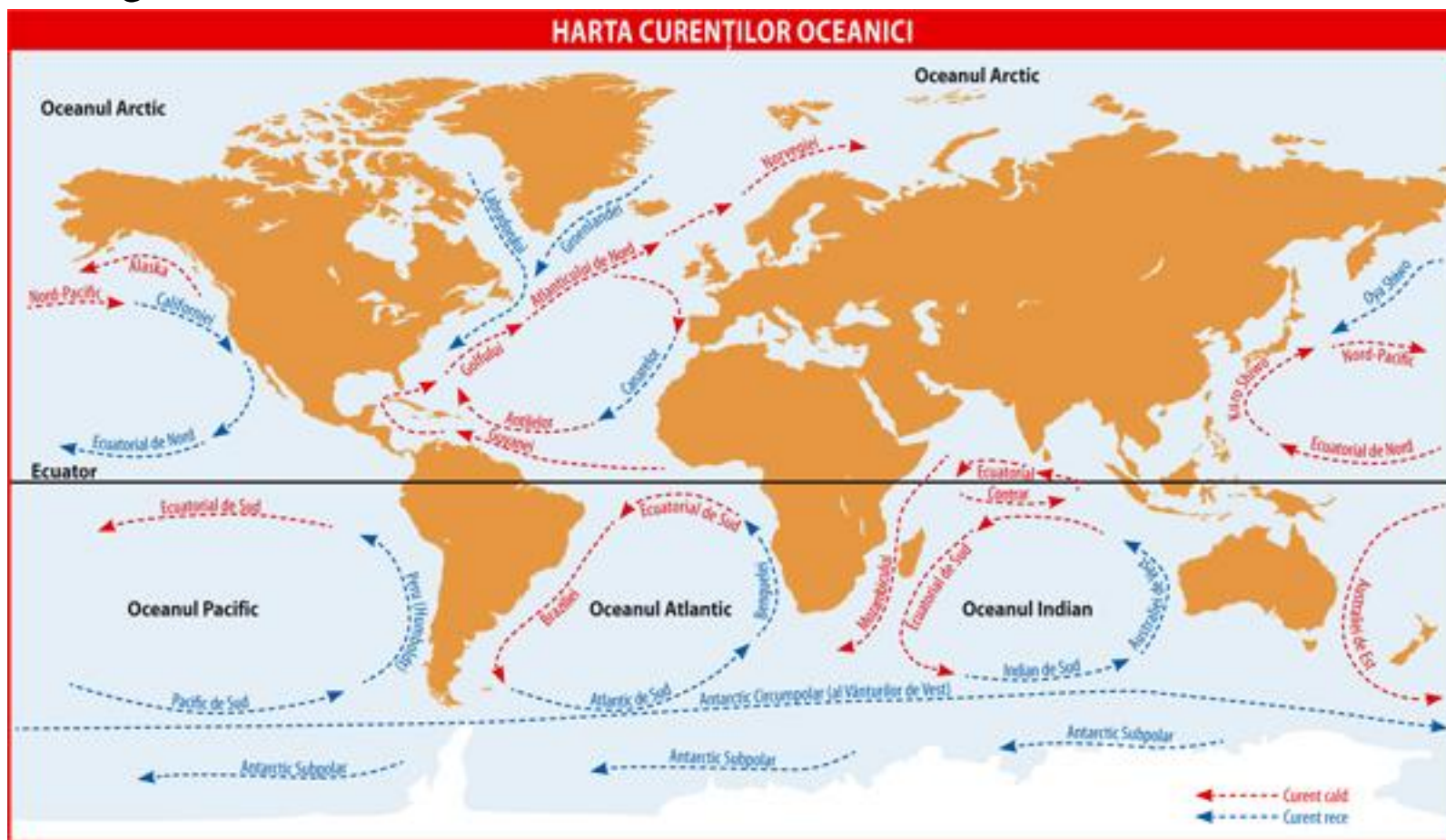
Eroziunea maritimă și retragerea falezei





Curenții litorali sunt deplasări ale maselor de apă marină (oceanică) determinate de vânturile regulate, de diferențele de nivel, temperatură, salinitate, maree. Traseul lor este influențat de:

- mișcarea de rotație a Pământului (aparitia forței Coriolis) ;
- forța de frecare (determină scăderea vitezei o dată cu adâncimea) ;
- configurația bazinelor oceanice ;
- morfologia reliefului submarin .



Mareele reprezintă oscilații ale nivelului apei mării, cauzate de acțiunea simultană și combinată a forțelor de atracție ale Pământului, Lunii și Soarelui și a forței centrifuge datorată rotației Pământului. Mareele se concretizează în creșteri ale nivelului oceanelor și mărilor (înaintare peste uscat) – **flux**, respectiv în coborâri și retrageri de pe uscat ale apelor – **reflux**.



Castelul Mont-Saint Michel din Franta



Tipuri de țărm

Există o mare diversitate de tarmuri care se deosebesc prin forma, dimensiuni, evoluție, grad de antropizare.

Tarmurile cu fiorduri sunt frecvente la marginea regiunilor înalte muntoase care au fost acoperite de calote glaciare . Sunt specifice Islandei, Norvegiei, Suediei, nordul Scotiei sau nordul Irlandei.

Tarmul cu delta ia naștere la gura de varsare a unor fluvii, în zone lipsite de maree

Tarmurile cu laguna s-au format în zonele în care golfurile de mică adâncime au fost separate de mare prin cordoane litorale de nisip sau prin bariere de corali. Se găsesc , de exemplu, în România (lacul Razim și lacul Sinoie).

Tarmul cu canale (tip dalmatic) este întâlnit în vestul Croației și Sloveniei. Aici Marea Adriatică intră în contact cu o regiune de uscat muntos care are o structură geologică cutată.

Tarmul cu limanuri s-a format pe fostele vai care au fost închise complet de cordoane litorale, separate de apa mării, cu ape dulci. T

Tarmul cu estuare se formează în zonele cu maree puternică la gura de varsare a unor râuri sau fluvii. Fluxul determină largirea și adâncirea gurii de varsare, care ia forma unui golf triunghiular sau de palnie. Se găsesc , de exemplu, în America de Sud pe Amazon .

Tarm cu canale



Laguna



Delta

liman



estuar



fiord



RELIEF BIOGEN

Relieful biogen este creat de viețuitoare sub formă de recifi coraligeni și mușuroaie.

Agenții morfogenetici predominanți

Acțiunea plantelor și a animalelor

Procese geomorfologice predominante

Dizolvare

Acumulare biogenă

Forme de relief

Scoarța de alterare

Atoli de corali

Mușuroaie

Localizare

In regiunile cu activitatea biotică bogată

Furnici

Mușuroaiele de furnici sunt microforme de relief biogen cu dimensiuni cuprinse între 20-80 cm înălțime și 30-130 cm.

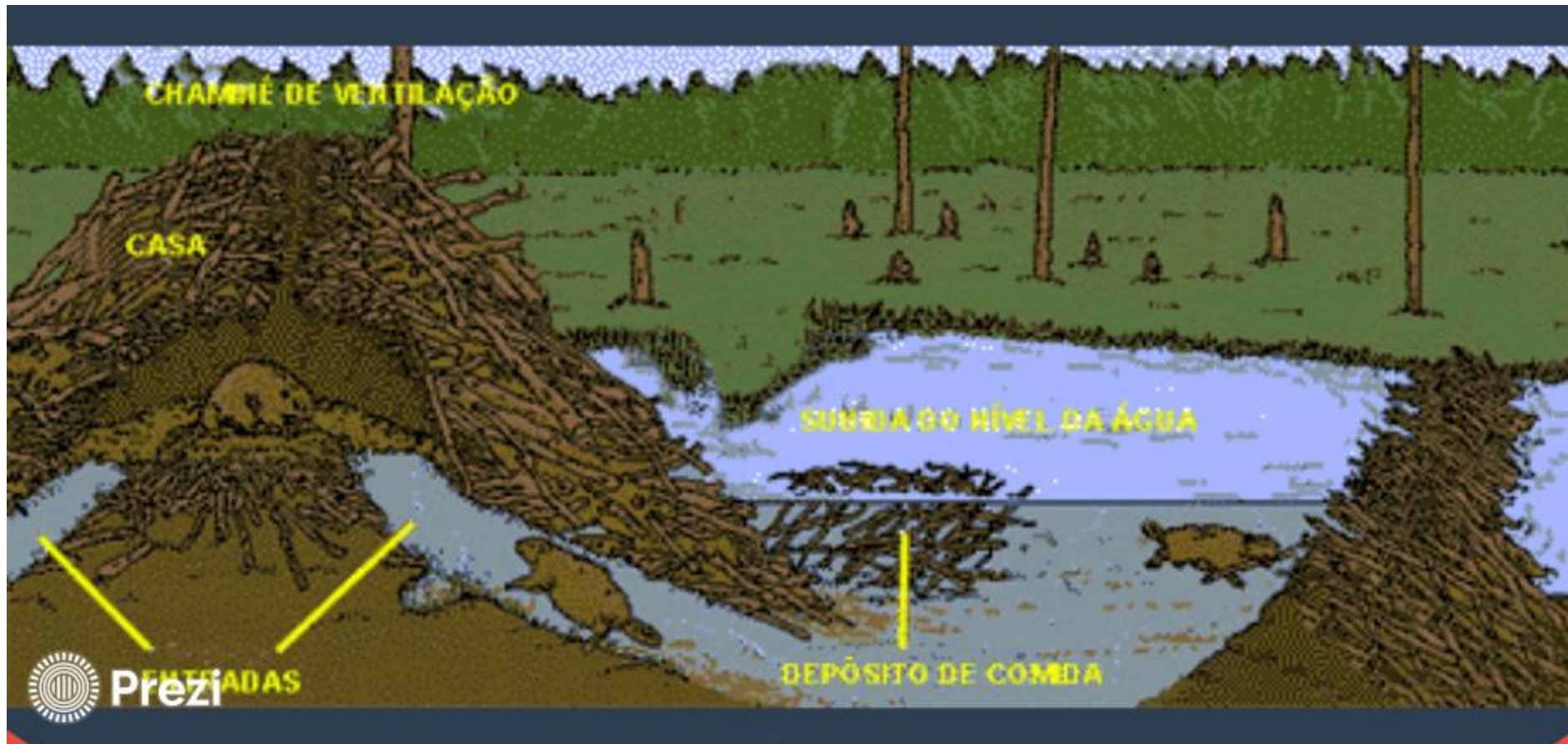
Cele mai răspândite mușuroaie sunt cele care apar pe pajiștile secundare, fiind de dimensiuni mici, construite de furnicile galbene și furnicile comune. O răspândire mult mai redusă o au mușuroaiele de dimensiuni mari care apar de obicei în pădure sau la liziera acesteia, construite de o specie de furnici care are capacitatea de a prelucra material cu textură mai grosieră (diametrul de până la 5 mm).

Procesul de formare al mușuroaielor de furnici se desfășoară pe un interval de timp îndelungat, putând să dureze mai mulți ani.



Castorii

Castorii se găsesc întotdeauna lângă apă – de obicei a pâraielor și lacurilor mici – unde își construiesc case elaborate sub forma unor domuri. Pe lângă casele lor, castorii mai construiesc și baraje extrem de eficiente.



Păsărea Țesător Sociabilă

Păsările țesător sociabilă – este o specie extrem de sociabilă din deșertul Kalahari din sudul Africii și a devenit faimoasă în întreaga lume datorită cuiburilor gigantice. Un cuib poate găzdui până la 400 de păsări. Un cuib are mai multe încăperi – pentru clocit, pentru dormit și pentru servit masa.



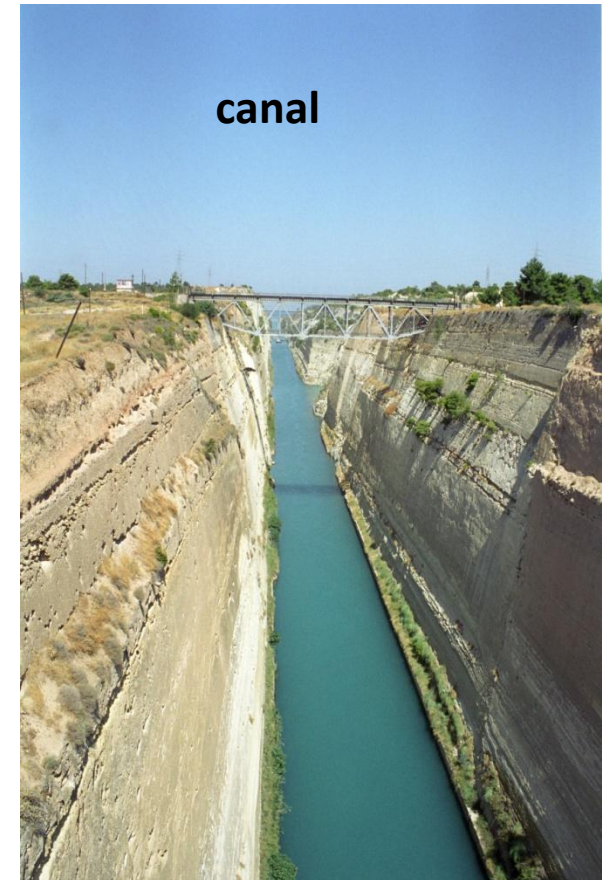
Cărările de animale

Cărările de animale sunt prezente în special pe versanții abrupti ai văilor, utilizați sub formă de pășune. Se formează datorită bătătoririi substratului pedologic de către animale copitate, în special bovine, ce urmează, de obicei, aceleași trasee de pășunat pe versanții abrupti. Amploarea acestor procese este mare, în special în perioadele umede ale sezonului de vară. Lățimea acestora este de cca. 20 – 40 cm și au o direcție conformă cu izohipsele versantului iar distanța dintre două cărări succesive este de cca. 80 – 150 cm.

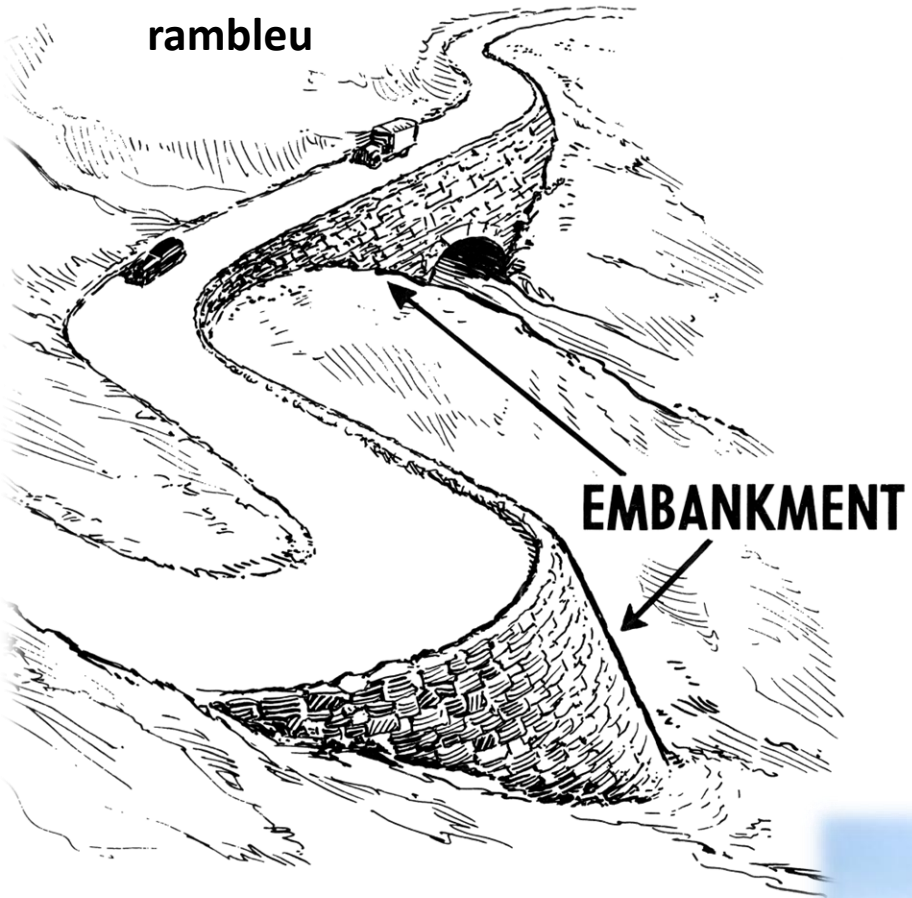


RELIEF ANTROPIC

Relieful antropic, denumit și **relief antropogen**, se referă la relieful format prin intervenția omului sau care reflectă totalitatea transformărilor mari datorate omului: lacuri artificiale (lacuri de acumulare), canale (ex.: Canalul Dunăre-Marea Neagră), cariere, exploatări miniere de suprafață, baraje, diguri, halde de steril (din activitățile miniere), ramblee, deblee etc.



rambleu



debleu



Halda de steril



PROCESE GRAVITATIONALE

Gravitația este un agent intern care modelează relieful. Are rol hotărâtor în deplasarea materialelor ajunse în dezechilibru din diferite cauze.

Cele mai importante tipuri de deplasări sunt:

- Prăbușirile
- Alunecările de teren
- Curgerile de noroi
- Solifluxiunea
- Sufoziunea
- Tasarea

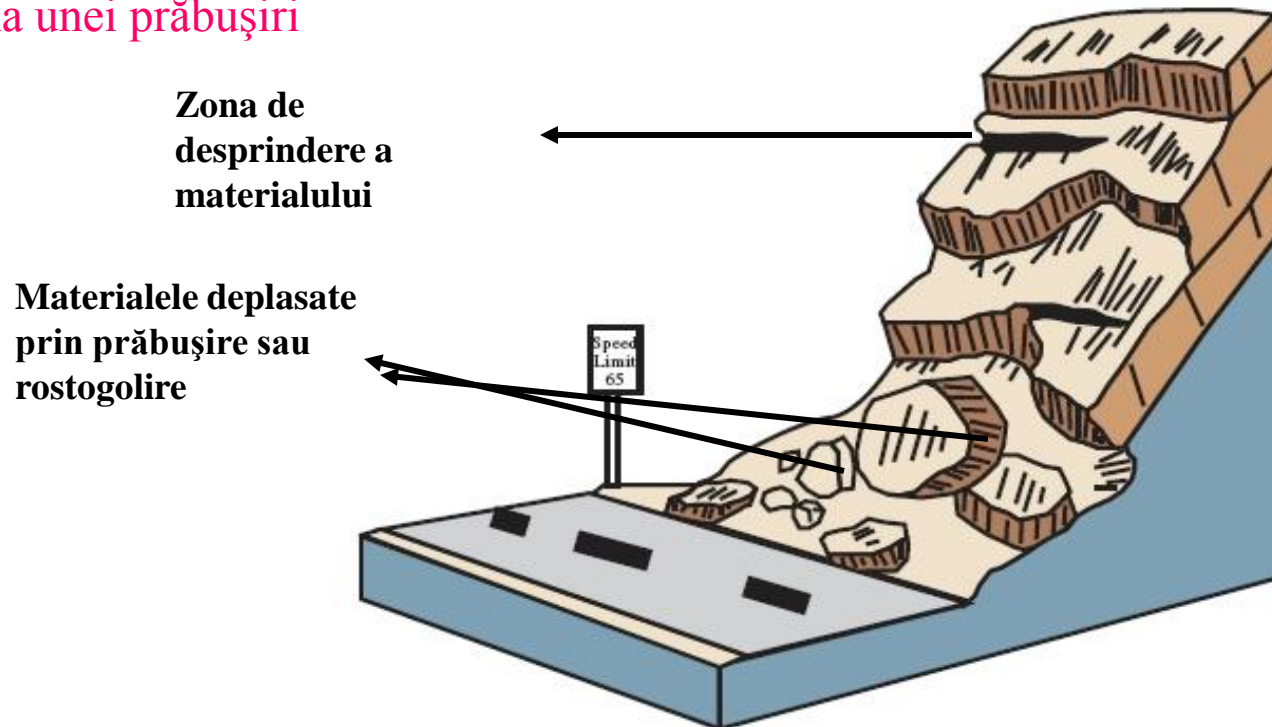
Prăbușirile

- Sunt deplasări bruște ale rocilor, stâncilor.
- Se produc prin cădere liberă, rostogolire, surpare, datorită gravitației.
- Pot fi:

prăbușiri individuale – desprindere bucată cu bucată.

prăbușiri în masă – desprinderea unor blocuri mari de rocă în urma unor explozii, cutremure, ploi puternice etc.

Schema unei prăbușiri



Prăbușire



Alunecările de teren

Sunt deplasări rapide sau lente ale maselor de roci situate pe versanți.

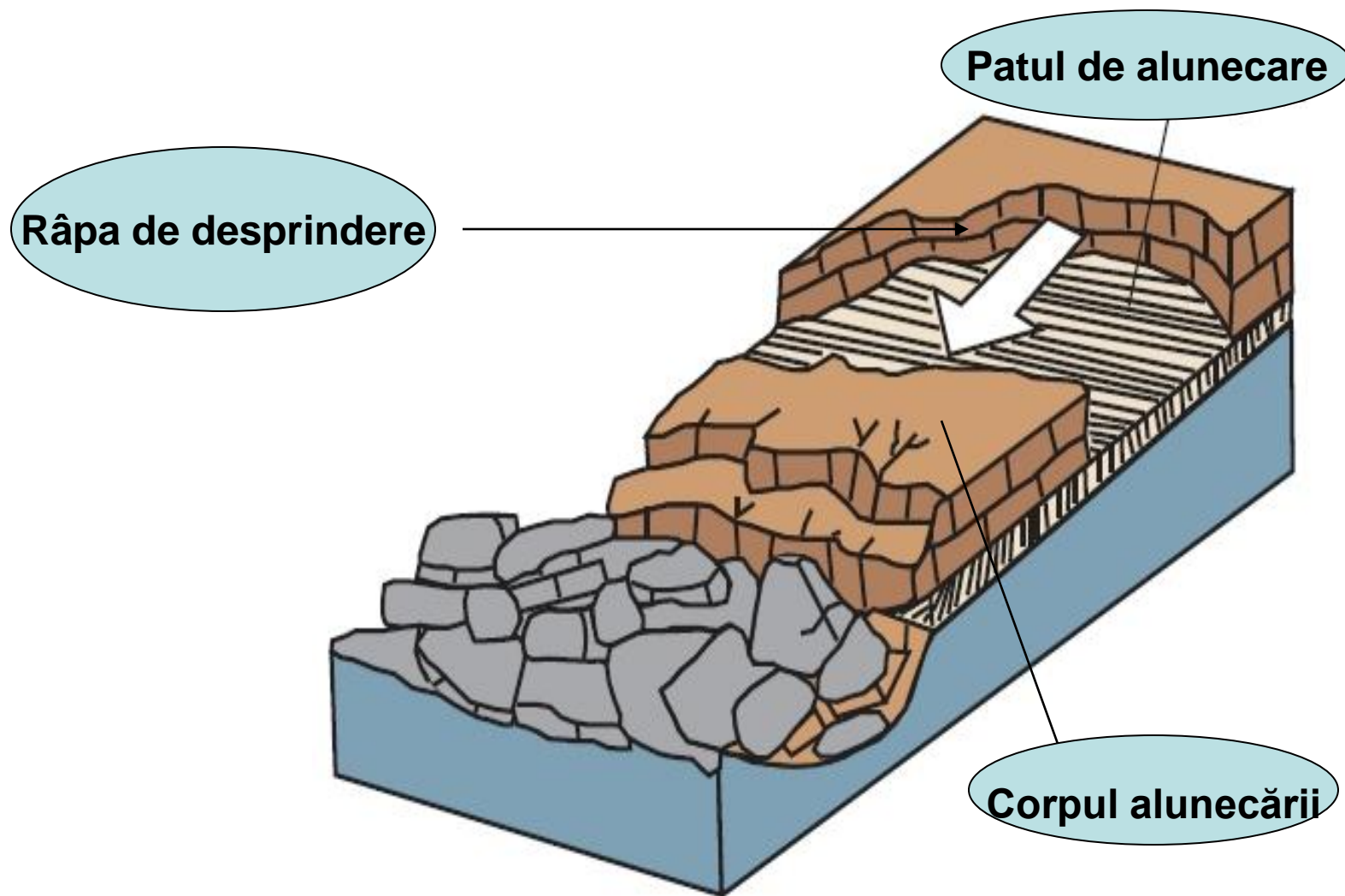
- **Condiții potențiale:**

- prezența unei alternanțe de roci permeabile și impermeabile
- prezența unor crăpături prin care apa poate ajunge rapid la argilă
- eliminarea vegetației de pe versanți

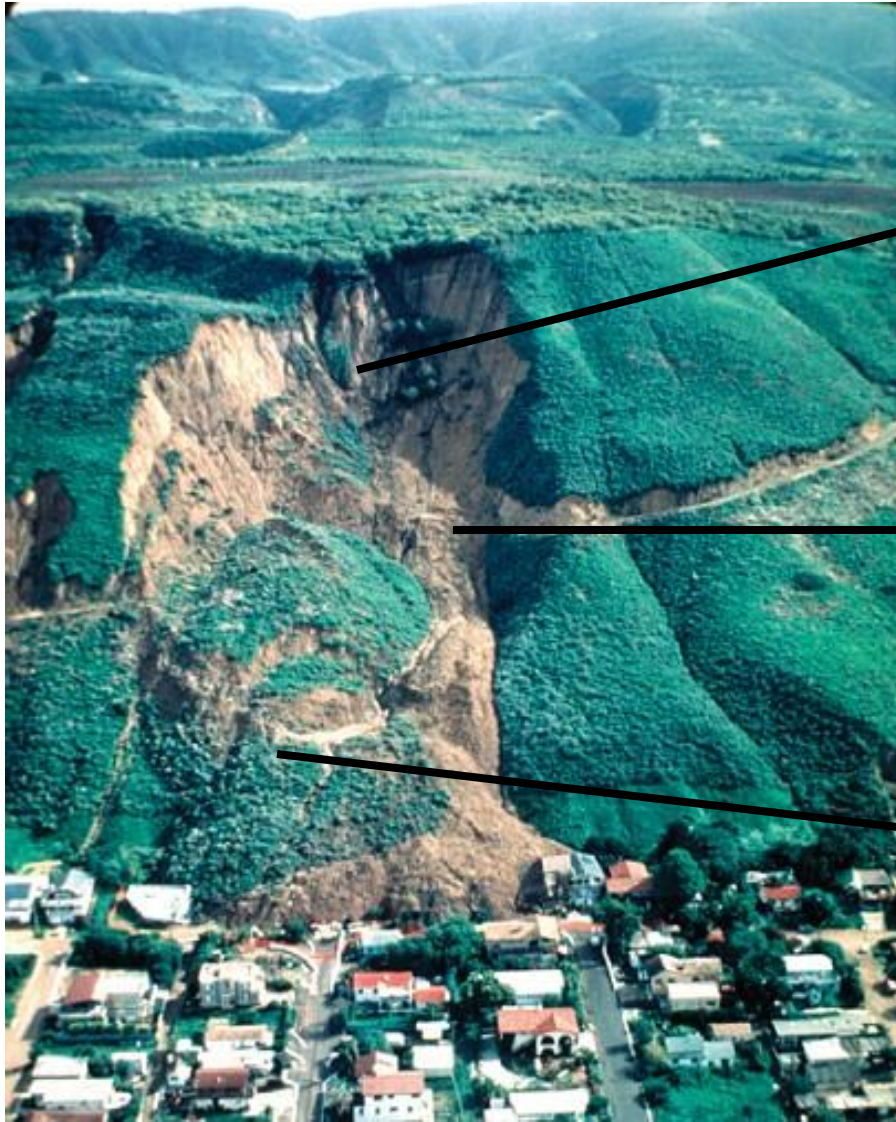
- **Condiții de declanșare:**

- precipitații bogate
- subminarea bazei versanților

Elementele unei alunecări



Alunecările de teren



Râpa de desprindere

Patul de alunecare

Corpul alunecării

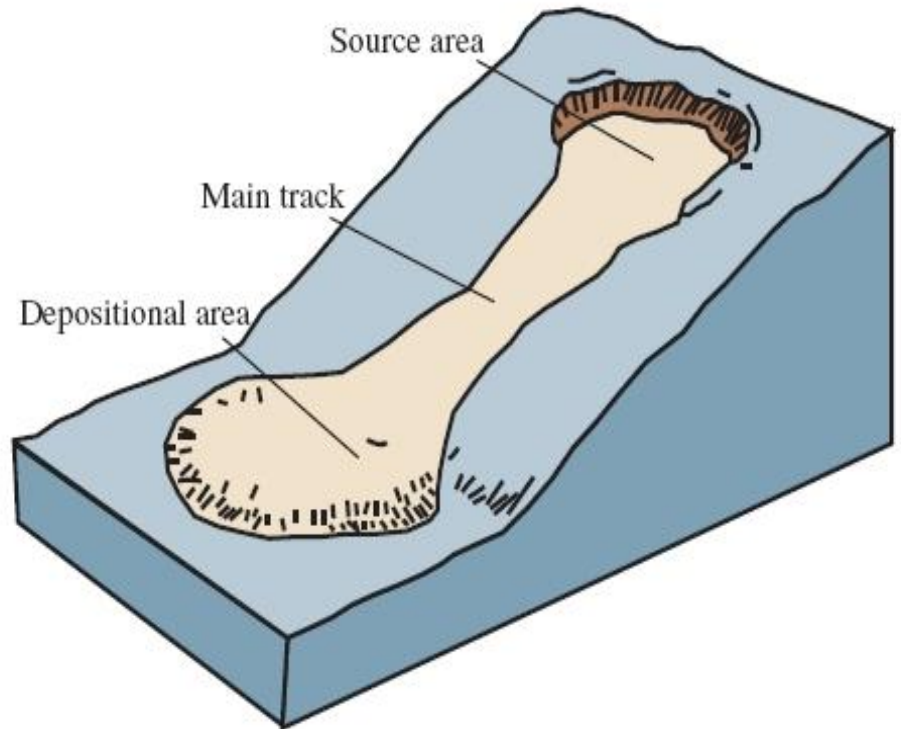
Măsuri de prevenire

Inlăturarea rapidă a apei din zona predispusă la alunecări



Curgerile de noroi

- Se dezvoltă în bazinele torențiale în care sunt roci argilo-marnoase.
- După ploi foarte bogate, materialele se îmbibă cu apă și curg sub forma unei paste noroioase.
- Se pot produce și în urma erupțiilor vulcanice. În acest caz, sunt foarte periculoase și poartă denumirea de lahar.

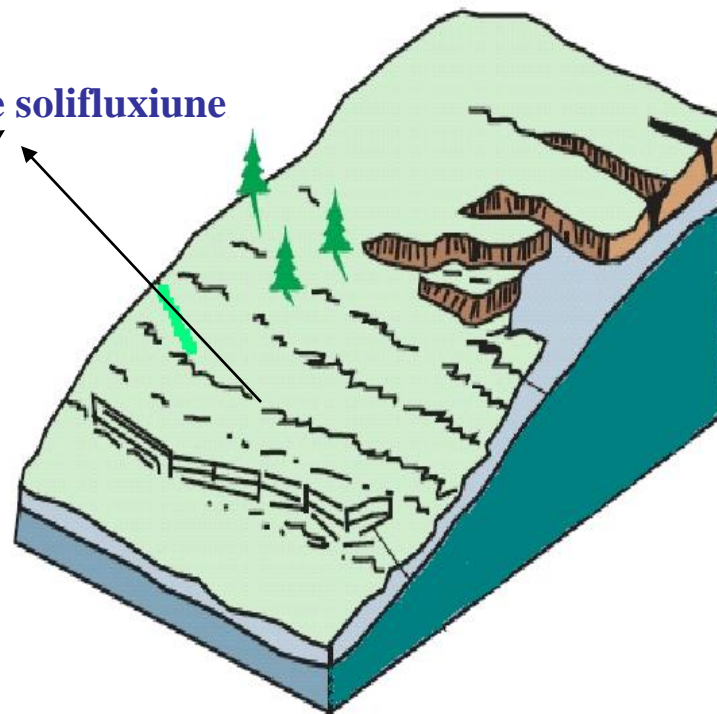


Solifluxiunea

- Este o deplasare lentă, superficială care afectează stratul de sol. Solul dezghețat în timpul zilei, alunecă pe partea de sol rămasă înghețată.
- Se produce în zonele periglaciare și în etajul alpin.
- Are ca efect degradarea vegetației ierboase și îndoirea arborilor.



Cute de solifluxiune





Sufoziunea și Tasarea

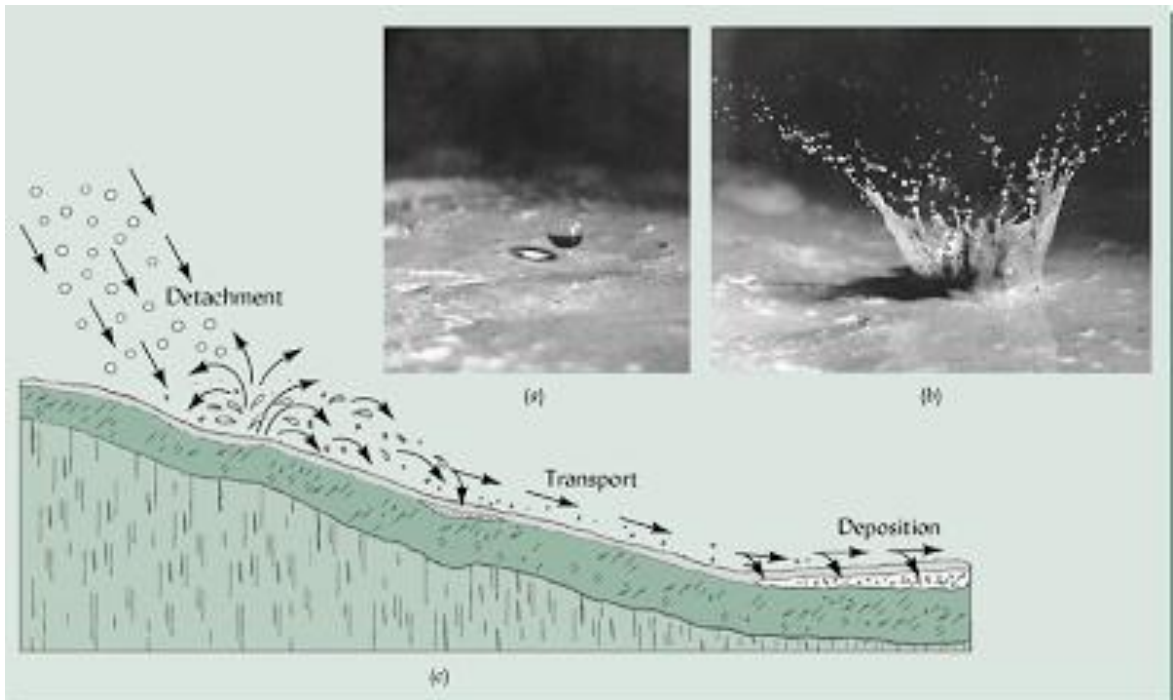
- **Tasarea** este procesul de îndesare a rocilor afânate (loess, nisip).
- Forme de relief: **Crovuri** - adăncituri de forma circulară sau ușor alungită.
- **Sufoziunea** este procesul de săpare pe dedesubt în loess și depozite loessoide.



PROCESE TORENTIALE

Eroziunea picăturilor de ploaie („splash erosion” în literatura americană) sau pluviodenudarea apare în momentul în care picăturile de ploaie, în căderea lor, lovesc (izbesc) suprafața solului, dislocând particule, pe care, însă, le transportă aerian pe distanțe mici, sub 1,5m. Acest proces are o importanță mai ridicată prin faptul că, prin acțiunea sa de dislocare a particulelelor, pregătește material care apoi poate fi preluat de scurgerea de suprafață.

Eroziunea în suprafață se dezvoltă în toate locurile în care există o pantă cât de mică care să poată permite o scurgere a apelor și este provocată de scurgerea dispersată (ablație sau eroziune laminară). Scurgerea pe versant începe să se concentreze tinzând să formeze niște șiroaie elementare (*microcurenți*), răsfirate printre micile neregularități ale terenului cu adâncimea de până la 2 - 3cm. O altă formă (mai avansată) a eroziunii în suprafață este constituită din mici șanțulețe (3 - 20 cm), denumite *rigole* mici și se formează ca urmare a concentrării șiroaielor efemere. Atât șiroaietele cât și rigolele mici sunt forme efemere.



Eroziunea în adâncime este unul dintre cele mai importante procese geomorfologice prezente, atât prin suprafața ocupată dar mai ales prin efectele avute. Acest proces contribuie în proporție variabilă (26-75%) la formarea eroziunii totale. Acolo unde eroziunea în adâncime devine tot mai activă, unde adâncimea depășește 0,5 m, dar nu ajunge la 2-3 m apar *ogașele*. De regulă ele au forma unor șanțuri cu secțiunile transversale sub forma literei „V”, și pot apărea atât pe versanți cât și pe fundul văilor.

Ravena reprezintă cea mai evoluată formă a eroziunii în adâncime. Ravenele de versant sunt asociate unor bazine de recepție mici și se formează în orizonturile A și B ale solurilor de aici și mai rar în orizontul C.

Principalii factori de inițiere a ravenării sunt cel hidrologic (modul de organizare a scurgerii lichide sub formă de curenți concentrați) și cel litologic. Indiscutabil, cele mai spectaculoase forme sunt oferite de ravenele de fund de vale. De obicei sunt ravene continue, cu adâncimea mult mai mare (până la 10 m și chiar mai mult).

