

PRESCURTARE
DE
GEOLOGIE

PENTRU CLASELE SECUNDARE INFERIORE,

DE

S. MIHĂLESCU,

PROFESORŪ DE ȘCIINȚELE NATURALE LA LYCEUL DIN CRAIOVA.

Pr. 1 -

Lucian Micea

CRAIOVA
EDITURA LIBRĂRIEI S. SAMITCA
1887.

Tóte drepturile rezervate.

TIPOGRAFIA PHILIP LASAR.

PRESCURTARE

DE

GEOLOGIE.

Definițiune. — Geologia (dela *Γῆ* pământu și *Λόγος* discursu) este sciința care tracteză despre pământu. Ea ne arată originea, modulă formațiunei, structura, forma, și fazele prin carī a trecutū pământulū nostru dela începutū și până în zilele nōstre

Originea pământului. — Pământulū a fostū la începutū o massă fluidă (gazósă ori ligidă) incandescentă, care prin dupla sa mișcare anuală (de revoluțiune) în prejurulū sórelui, și diurnă (de rotațiune) în prejurulū axei sale, perđendū mereu din căldura sa (prin erađiare) s'a răcitū la suprafață, si a prinsu o cójă solidă (granitulū) în jurulū seu, luândū tot'odată forma unui elipsoidū, turtitu fiindū la poli și înflatū la ecuatorū.

Apa, care pân'atunci se afla în atmosferă în stare de vapori, s'a precipitatu peste scórța primitivă a globului și l'a încinsū de tóte părțile, formândū un oceanu immensu, în fundulū căruia se depuneau

părțile pământose, ce apele țineau în suspensiune. Din aceste și din alte părți ce rodeau apele din scórța terestră s'au depusă primele strate de pământ (gnaisul), cari prin căldura apei clocotitoare și prin presiunea esercitată asupra-le s'au transformat în șisturi cristaline (lespedi)

Cu modulă acesta scórța pământului se îngroșă pe din afară prin depunerea stratelor succesive în fundulu apei, iar pe din întru prin recirea masselor fluide incandescente, cari se adăugeau la cója de mai înainte.

Massa fluidă și incandescentă din întrulă globului mișcându-se producea diferite erupțiuni și ridica ici și cólea porțiuni de pământ din sînulu apelor, și astfel se născură primii continenți, ca nisce mici insule preperate de asupra immensului oceanu.

Cu îngroșarea scórței terestre căldura centrală devenea din ce în ce mai pușină sîmțibilă, și temperatura scădëndu supt 100° au începutu se apară ființe organice: animale și vegetale pre pământu, atăt în fundulă mărilor, cât și pe uscatu, ale căroru resturi petrificate se găsescu în diferite strate ale scórței terestre.

Primele ființe, atăt animale cât și vegetale erau la începutu din cele mai inferióre și mai simple în organisațiunea lor. Din aceste, prin *evolutiune*, s'au desvoltatu din ce în ce ființe mai superióre și mai perfecte până la omu, capul de operă a creațiunei sistată de o camdată, sau mai bine suspensă, până la un timpă óre-care. x

Fenomenele geologice.

Pământul nostru n'a fostu în totdeauna așa, cumu-lă vedemă noi astăzi, ci elu a suferitu mai multe schimbări în decursulă veacuriloru, cauate parte de cătră ape, parte de cătră puterea focului.

Pentru ca se ne putemă face o idee despre fenomenele cară au influințatu asupra modificării scórței terestre în diferite timpuri, trebue se studiemă fenomenele, cară se petrecu astăzi pe suprafața globului. Doi agenți principali au contribuitu dela începutu, si contribuescu până astăzi la schimbarea scórței globului nostru: unulă *esternă*, care este *apa*, si altulă *internă*, care este *foculu centrală*.

Modificările produse de apă.

Aluviunile.

Cândă apa cade sub formă de plóie abundantă asupra pământului, care este puțină înclinată, iea trage cu sine bucăți mai mari sau mai mici de pământ, și le transportă la vale, unde le aruncă pe un șes, ori le cară într'ună flaviu într'ună lacu sau până la mare, unde le depune pe fundulu apei. Se înțelege că mai ântâiu petrișulă, apoi nisipulu sunt lăsate mai ântâiu în punctele unde iuțela apei începe a scăde; pentru ca se se depună limulă (noroiulă) se cere o apă mai lină.

Cândă albia rîului este puțină înclinată, sau cândă cursulă merge șerpuindă, apele înflate și în-

cărcate de limă (noroiu) năvălesc peste șesuri și lasă ună îngrășământă favorabil agriculturii, precum se întâmplă acesta pe valea Nilului.

În Europa au oameni obiceiă de a pune stavilă exundării apelor, atunci albia apei se înalță prin depuneri de limuri succesive, precum se întâmplă cu Tisa de jos, în Ungaria și cu Poulă în Italia, unde albia fluviilor e mai sus de nivelulă șesului din prejură. În aceste locuri, cândă vine apa mare și rumpe stavila, causăză înundațiuni și pagube mari locuitorilor.

Delta. — Cândă albia unui fluviu este mai înclinată și apa curge mai răpede, atunci duce cu sine limulă până la gura lui, unde fluviulă se varsă în mare, și acolo depune limulă. Atunci apa se desparte în brață, țărmurile fluviului se întinde în întrulă mării, cresce și formăză o bucată de pământă care se numesce *Delta* (după litera grecăscă Δ a cărei formă o iea). Tote fluviile cari se varsă într'o mare puțină afundă, și care nu are apă prea agitată, formăză *deltă*, pr. este delta Dunării, a Nilului, Poului, Rinului etc.

ISVORĂLE DE APĂ.

O parte din apa ce cade pe pământă, mai alesă unde nu este înclinată, se strecoră prin păturile pământului permeabile, până cândă ajunge la ună stratu nepermeabil, cum sunt d. e. stratele de argilă (lutu, humă). Aci apa se opresce și stă în locă dacă stratulă presintă o scobitură; iar dacă

acelū stratū este înclinatū, atunci ea își face locū și curge urmându înclinațiunei stratului, până cândū elu se termină într'o rîpă sau într'o vale, acolo apa ése afară dintre păturile pămêntului în atmosferă, și atunci dicemū că este unū *isvorū*. Din isvóră se nascū pâraie și din aceste unite se nascu riuri si fluvii; aceste tăindu pămêntulū, rumpêndū marginile țermilorū si ducêndū cu sine părți pămêntóse si petróse mobile, le depunu în altă parte, si cu modulu acesta producū schimbări în supără fața solului.

Apele minerale. — Apa străbătêndū păturile solului disólvă multe minerale solubile ce întălnesce în cale, pr. varū, sulfur, iodu, fierū s a , și atunci se numesce *apă minerală*. Astfel de ape servescū ca băi și ca bêturi vindecătóre. Cândū apele minerale vinū din o mare adêncime a pămêntului, atunci ele sunt calde și se numescū *ape thermale*. Apele minerale eșindū la supărăfața pămêntului depunū împrejurulū lorū materiile ținute în disoluțiune și forméză straturi, a căroru grosime arată vechimea isvorului.

Puturile artesiane.

Puturile artesiane își au numirea lorū dela vechia provincia l'Artois (lat. Artesia) din nordulū Franciei, unde parū a fi fostū cunoscute din cele mai depărtate timpuri. Unulū din aceste puțuri, celū dela Lillers se urcă îndêrêțū până la începutulū seclului al 12-lea. Stratele aquifere sunt fôrte

numeróse în acelú ținutú și forța lorú urcătóre cresce (precum a arătatú experiența) după profunđimea la care vrea cineva se le cerce. Iutr'un sondagiú efectuatú înprejurulú Diepului s'au găsitú *șépte* isvóră de apă, a cărorú adêncime dela 26 până la 338 metri avea o forță ascendentă impectuósă, care crescea astfel în câtú lucrătorii de abia avură timpú ca se se refugieze ¹⁾).

Straturile unde se practică un puțú artesianu trebuie se fie concave (scobite la mijlocú), și apa se se găsească între dóuě pături nepermeabile (de lutu), unde să se adune și se sté ca între dóuě lighiane puse unulú de asupra altuia. Sfredelindu un canalu până la nivelulú apei, ea va țișni la suprafață cu atâta forță, câtă a fostu înălțimea stratelorú, pe unde s'a infílatú.

Apa în stare solidă.

Néua (zăpada). — Cându temperatura scade, vaporii de apă ce se află în atmosferă trecú în stare solidă și cadú asupra pământului sub formă de néuă sau zăpadă. Apa din riuri, lacuri și din alte locuri înghiață. Apa înghiețată își măresce volumulú și prin acésta contribue multú la sfărîmarea stânciloru. Acestú faptú se petrece atunci cândú apa de plóie sau umeđela din aerú străbate prin porii stâncilorú, acolo ea înghiață și mărindu-și volumulú depărtéază moleculele stânței; primăvara topindu-se ghiața, stânca se despóie la suprafață și

1) V. Raulin.

fărîmăturile ei sunt mînate de torenți și de vînturi la locuri jose unde se depun. Totu asemenea cîndu se topesce zăpada înmoie pămîntul la suprafață și apele născute din topirea ei împing pârțile muiate și deslipite și le duc de pe dealuri și alte locuri mai înalte, în basinuri, lacuri, în albiile fluvii-loru și până prin mări, unde se depun pe fundul lor și formeză sedimente, cari cresc din an în an și formeză terenuri nou.

Cîndu pornesce ghiața de pe rîuri și fluvii, bucățile cele mari de ghiață isbescu adesea în țermuri, îi dărimă și fărîmăturile lor cad peste gheții plutitori, cari le transportă până în locurile unde ei se topescu și acolo le depun, formîndu estmod straturi de pămînt nou.

Despre Ghiețari.

Ghiețarii sunt nisce grămeți mari de zăpadă și ghiață, care se adună pe cîstele munților celor mai înalți precum și prin curmăturile și văile acelor munți. Ei se nasc din néua (zăpada) cea mare ce cade în toți anii preste acei munți, și care nu se pôte topi de cîtu numai la suprafață, cîndu atunci apa, ce se nasce prin topire, intră în masa cea mare de zăpadă și acolo înghiață, formîndu ceea ce am numitu *ghiețari*.

Ghiețarii alunecîndu pe cîstele munților la vale primescu în masa lor cea môle dela suprafață tot felul de materii ce întimpină în calea lor. Aceste materii le depun în locurile acele unde ei

se topescă, și formeză nisce coline cari se numesc *morene*. Morenele sunt unele terminale, altele laterale, după cum se opresc ghețarii cari le aducă.

Bucățile de bolovani cari le transportă ghețarii, și cari constituescu în cea mai mare parte morenele, își au colțurile și marginile loră ascuțite, ceea ce le distinge de bolovani răstogoliți. Ghețarii sgârie stâncile peste cari alunecă și le dau o formă încrețită. Transporturile făcute de ghețari au lăsată urme nesterse în acele locuri unde s'au operat; aceste fenomene au jucată un rolă importantă în periodulă quaternariă.

Modificările produse pe suprafața globului de corpurile organice ¹⁾.

Corpurile organice animale și vegetale, cari trăescu actualmente pe suprafața globului, contribue la modificarea scôrței lui într'un modă simțitor; căci puține sedimente formate prin acțiunea apeloră sunt, cari se nu fiă încărcate cu ființe organizate. Astfel în depozitele formate în fundulă fluviiloră găsimă sfărături de scoice fluviale și terestre, osămintă de animale terestre și aquatice, rare-ori osămintă umane și sfărături din industria omului pr. bucăți de cărămiși sau de ôle; ramuri și trunchiuri de vegetale, mai multă sau mai puțină alterate.

Aseminea, depozitele ce se formeză și se consolidéză în fundulă mării sunt compuse, mai în totalitatea loră, din sfărături organice marine de totă

1) Dr. Brandza.

feliulă, precum scoice diferite, madreporă, echiniđi foraminefere, infusorii etc; grămeđi mari de vegetale în stare de descompunere. Grămeđile de vegetale ce se forméză în fundulă lacuriloră, băłiloră și altoră locuri jóse și mlăștinóse, se descompună și producă un materialu combustibilu numitu *turbă* sau *torfă*.

Acțiunea Vânturiloră.

Dunele. — Acțiunea vânturiloră este fórte simțită asupra părților terestre mobile, mai alesă asupra țărinei și a năsipului, pe cară le rîdică în aeră și le duce departe în direcțiunea în care suflă, apoi cândă încetéză vântulă acele părți mobile cadă la pămêntă, formândă nisce munticele lunguețe, cară se numescu *bănci* sau *dune*. Aste fenomene se întîmplă mai alesu în deșerturile cele năsipóse ale Asiei și Africei.

Un asemenea fenomenu se întîmplă pe țărmură măriloră și oceaneloră, unde vântulă suflându despre apă cătră continentă împinge năsipulă spre uscată și acopere tótă vegetațiunea împreună cu agrii sêmênați. Acésta se întîmplă cu deosebire în Olanda, unde vântulă ce suflă despre Marea nordică împinge năsipulă de pre malurile mării în interiorulă țerii și acopere locurile cultivate, nimicindă tótă producțiunea. Locuitoră ca se-și apere munca contra devastațiunei, plantéză arboră, mai alesă *Pinus maritima*, care prinde rădăcină în acele locuri, dă consistență pămêntului, și împedică înaintarea duneloră în interiorulă continentului.

Electricitatea încă poate contribui la modificarea scórței terestre. Fulgerele și trăsnetele isbescă de multe ori asupra stânciloră înalte și pe unele le topescu (cari conțină metale), pe altele le sfarmă, și bucățile loră aruncate în tóte părțile, unele se risipescu, altele se răstogolescu și acoperă locurile mai jóse.

Stratificațiunea.

Stratificațiune se numesce depunerea și aședarea masseloră pământóse în straturi sau în culcușuri superpuse unele preste altele.

Dispozițiunea strateloră nu este identică pretu tindinea în scórța globului, ci ea variază fórte multă după natura locului, și după schimbările la cari a fostă supusă o localitate, în decursulă timpului.

Strafificațiunea se ȑice că este *orižontală*, cândă păturile pământului sunt aședate într'o linie dréptă unele preste altele. Astfel sunt tóte stratele cari sunt aședate în fundulă apeloră. Stratificațiunea se ȑice *înclinată* cândă păturile cari o forméză sunt rîdicate la un capătă, și plecate la cel altă capătă. Inclinațiunea poate fi de mai multe feluri, și ea poate varia până la verticală, cum se vede unelocuri pe cóstele munțiloră celoră fórte înalți.

Stratificațiunea se ȑice *concordantă* cândă stratele sunt aședate paralel între ele, ori cum ar fi posițiunea loră: fiă orizontală, fiă înclinată. Iar cândă unele strate sunt aședate într'o direcțiune, altele

din vecinătate într'o altă direcțiune. atunci stratificațiunea se numesce *discordantă*, cum ar fi d. e. stratele orizontale față cu cele înclinate; sau cele înclinate: unele într'un sens, altele vecine lor în altă sens, alături sau superpuse. Mai este și o a treia stratificațiune numită *transgresivă*, care unesce două stratificațiuni discordante între sine, și împlă spațiile lăsate prin discordanță.

Blocuri eratice.

În părțile nordice ale Europei, d. e. pe șesul cel mare dintre marea Nordului și munții Urali, precum și în Scandinavia și Danimarca, se găsesc nise masse mari de stânci granitice, cari sîmănă cu cele din munții Scandinaviei, de unde au fost smulse de ghețari, duse în alte locuri depărtate de locul originii lor și lăsate acolo (după ce s'au topit) între alte terene străine în compozițiunea lor. Aceste masse petroase se numesc *blocuri eratice* (rătăcitoare). Ele au colțurile și marginile (muchile) ascuțite, iar nu tocite, semn că au fost aduse de masele de gheață pornite din munții Scandinaviei, iar nu că au fost răstogolite.

Cîndu acele masse se găsesc pe coline, atunci ele sunt totdeauna așezate pe cîstele nordice ale acelor coline și nici odată pe cîstele sudice. Iar la pîele munților blocurile eratice, însoțite de nisip și de prundiș formă coline înguste și lunguețe îndreptate dela nord spre sud, pe care Suedezii le numesc *osare*.

Blocuri volumóse există la méďă-đi dela Baltica ; astfel este un blocú de granitú care repausă pe nîsipú la Fürstenwald, din care s'a răiată o bucată pentru museulú din Berlin, și care avea în circumferință 21 metri, și o greutate de 300,000 de kilograme. — Blocurile eratice aparținú terenurilorú quaternarie.

Modificările produse prin foculú centralú.

Căldura centrală.

Unú mare numărú de fapte ne arată că centrulú pămêntului nostru trebuie și astăđi se fiă într'o stare de fusiune incandescentă. Acésta ne o arată căldura ce sîmțimu cu câtú ne coborîmú mai adîncú în întrulú pămêntului. Sunt unele mine adînci în carí lucrătorii nu potú sta îmbrăcați din cauza căldurei ; și acéstă căldură nu provine dela sóre, ci dela foculú centralu ce există în întrulú pămêntului, focú rămasu de cândú totú globulú era o massă fluidă incandescentă. Până la o adîncime de 30 de metri temperatura nu se prea schimbă, iar de aci în jos, de fie care 33 metri căldura cresce cu 1^o centigradu, după cum se constată acésta cu termometru Celsiusu, cu pucină variațiune după localități. Și, fiindcă până la centrulú pămêntului sunt milióne de metri, urméză că acolo tóte mineralele aflátóre se fie în stare de fusiune, adică topite. Acésta ne o probéză erupțiunile vulcanice, apa gaizerilorú și a altorú isvórá termale (calde), din carí țîșnesce apă ferbinte și clocotitóre la suprafața pămêntului.

Cutremurele de pământ.

Cutremurele de pământ sunt nise sguduituri răpești și scurte ce se resîmtu la suprafața globului într'unu modu mai multu sau mai puțin violentu. Ele sunt produse de cătră vaporii ce se nascu în interiorul pământului din picăturile de apă ce se străcóră prin păturile scórței terestre. Acești vaporii căutându-și locu de scăpare, mișcă cu o putere enormă stratele pământului de asupra lor, până cându gădescu unu locu, o gură de vulcani, spre exemplu, pe unde se pótă eși, scoțendă diferite substanțe topite din sinul pământului.

Cutremurele de pământ sunt uneori precedate de vuete surde, cărî sémênă cu tropăiturile cailoru, cu mersul trăsurilor și cu rēstogolirea obiectelor. Sguduiturile sunt uneori orizontale, alteori verticale, alteori cutremurul se nasce din însoțirea amēndurilor acestor mișcări, care este mai periculosu.

Cutremurele de pământ sunt uneori *generale*, cărî se întindu preste un continentu întregu, cum a fostu cutremurul, care a dērîmatu Lisabona capitala Portugaliei la an. 1755, și care s'a sîmțitu mai în tótă Europa; alteori cutremurul este *parțialu*, care se întinde numai la o regiune, precum a fostu cutremurul care a devastatu Calabria la 1783, și celū din Ischia la 1828 și la 1881. În România celū mai mare cutremurū a fostu acela care a dērîmatu turnulu Colței, în Bucuresci, la 1802, Oct. 14.

Efectele cutremurului. — Efectele cutremurelor de pământ sunt uneori îngrozitoare. Când mișcările pământului sunt mai line, atunci produc clătinarea mobilelor, icónelor, policandrelor, etc. dar când sunt mai violente cauză creparea zidurilor și surparea edificiilor; despicarea pământului și înghițirea obiectelor de asupra lui; schimbarea cursului apelor, sēcarea isvórálor vechi și nascerea altor isvórá; rădicături și scufundături de pământ și adesea formarea de vulcani și rădicături de munți.

Rădicături și cufundături line. — Uneori mișcările pământului se efectuează într'un mod lin și pe nesimțite, și cauză într'un loc rădicături, iar într'alt loc scufundături de pământ, fără de a se întâmpla vre o schimbare în obiectele așezate de asupra lui. Astfel s'a întâmplat cu cele trei colóne remase din templul lui Jupiter Serapis de pre ȣermurele Neapolei, carí au fost mai de mulți rídicate și cufundate sub apă, ceea ce probéză cuiburile de Folade (nisce molusce) carí trăesc în stâncile de sup apele mării. De asemenea ȣermurele Suediei de câtva timp se vede înălțându-se, pe când de altă parte ȣermurele Grönlandei se observă cufundându-se.

DESPRE VULCANI.

Vulcani se numescu — în genere — nisce munți conici, cari aruncă materii înfocate din interiorul lor. Ei stabilescu o comunicațiune permanentă sau temporară între interiorul pământului cu esteriorul lui, și servu ca nisce resuflători ce ne scutescu de pericolele ce ni le ară puté aduce cutremurele de pământ; pentru că îndată ce vulcanul începe a arunca materii focose din interiorul seu, cutremurul de pământ încetază, și din contră, astupându-se gura vulcanului cutremurul éráși începe, și ține până cându se destupă, ori se deschide într'altu locu.

Aparitiunea Vulcanului — Cându materiile ignee au se isbucnescă din sinul pământului, ele ridică porțiunea de pământ ce se găsește de asupra lor, care se înalță luându forma unui *con* (gol pe din întru) ca un *coș*, și avendu în vîrfu o deschîdetură în formă de pâlnie, numită *crater*. Părțile unui vulcan sunt așa dar: *conul*, *coșul* și *craterul*.

Productele vulcanice — Materiile ce ~~se~~ din vulcan sunt de trei feluri: *gazose*, *lice* și *solide*. Materiile gazose sunt vapori de apă și diferite acide pr. acidu sulfuricu, acidu carbonicu, acidu sulfuricu etc. cari se înalță în forma unei colone de fum delă crater în sus. — Dintre materiile licide, mai importantă este *lava*, o materie feldspatică topită, care esîndu din crater se varsă pe cóstele

+) Când ~~se~~ se iese și alte produse vulcanice. 2
 suntu aruncate în multe fete, se potu plasa
 în alt loc.

vulcanului, împlă crepăturile cauzate de cutremur și se varsă la vale distrugându totu ce întimpină în cale-i — Materiile solide sunt: cenușa vulcanică, care s'a născutu din fărîmarea lavei anterioare recită și solidificată pe părății coșului, și care aruncată în aeru cade ca zăpada la o depărtare mai mare s'au mai mică de conulu vulcanului. Apoi petre mici numite *lapilli* și altele mai mari numite *bombe vulcanice*; aceste au în întrulu loru un sîmbure de granitu sau de alte petre tari, smulse din interiorulu vulcanului și înfășiurate cu lavă. În fine, sgura vulcanică, o pără fôrte porôsă, de natură feldspatică ale cărei găuri provinu din trecerea gazuriloru prin trînsa în timpulu aruncării ei.

Vulcanii submarini — Afară de vulcanii, carî se înalță în atmosferă, se mai ivesc și alți vulcani carî se înalță din fundulu măriloru, și din astă causă se numescu *vulcani submarini*. Acestia se manifestă prin clocotirea apei de asupra loru, prin aruncarea valuriloru și alte sgomôte ce produc apele mării. Productele acestor vulcani sunt ca și ai celoru-lalți vulcanii numiți ~~aerieni~~ adică: gaze, cenușă, lavă, petri ș. a. produse vulcanice.

Efectele Vulcaniloru. — Efectele și schimbările ce produc vulcanii pe suprafația pămîntului sunt multiple. Mai antâiu, produsele lor, mai cu sémă lava distruge totu ce întâlnește în calea ei și împedică, pentru un timpu ôre-care, vegetațiunea; apoi recindu-se forméză un stratu de pără porôsă numită cu același nume (lavă) Cenușia vulcanică

cândă ăsă în mare cantitate acopere localităţi întregi, cum s'a întâmplat cu oraşele Pompei, Herculaneum şi Stabiae, la an. 79 după Chr. în zilele lui Tită împăratulă Romaniloră. Vulcanii submarini rîdică insule din fundulă măriloră, cum sunt insulele Azore (din oceanu-atlantică), insula Iulia din marea Mediterană, care a apărută la 29 Sept. 1831. Insula Santorin, tot acolo, aparută în seculu trecută.

Alte specii de vulcani. — Afară de vulcanii proprii şi mai sunt şi alte locuri, din cari esu ôre-carî produse vulcanice. Astfel sunt : *Sulfatarii*, cari scotă, gazuri sulfurôse şi cărbunôse (acid carbonică) din sînulă loră, amestecate uneori cu vapori de apă, pr. la Poţuoli lângă Neapole.— *Salzele* sau *vulcanii noroioşi*, cari aruncă noroiu sărată din interiorulă loră, es. în Sicilia. — *Gaizerii* sunt nisce fântăni ţîşnitôre, cari aruncă colône de apă ferbinte până la înălţime de 50 de metri, şi la intervale de câte $\frac{1}{2}$ oră. Astfel este marele gaizeră din Islanda. — *Fumarole* se numescă nisce erupţiuni de vapori amestecaţi cu diferite gazuri, cari esă afară cu un vuetă mare, din crepăturile terenelor vărôse, în formă de colône albe, până la înălţime de 20 metri; de acestea se arată în Toscana.

Apele minerale thermale (Isvôrăle de apă caldă) încă au asemănare cu fenomenele vulcanice. Apa acestora vine din profunđimea pămîntului, unde şi-au căpătată temperatura loră caldă şi adesea clocotitôre. Apele aceste conţină diverse substanţe

minerale în soluțiune pr. sulfur, iod, fier, etc. Din care cauză ele se întrebuințază ca băi pentru vindecarea multor bôle. Țăra noastră este bogată de astfel de ape minerale, bune pentru băi, și cari rivalisază cu multe din străinătate.

Focurile nestinse — În multe locuri vulcanice esă din crepăturile pământului nisce gazuri (hydrogen carbonat), cari venindu în contact cu aerul (și combinându-se cu oxigenul), se aprind și ard neîncetat, fără de a se stinge, de cât numai prin mari torenți de apă, din astă cauză se numesc *focuri nestinse*. Astfel de fenomene se observă la Piedra mala în Italia, iar la noi în România lângă satul Lopătari, în județul Buzeului. Omenii se folosesc cu aceste focuri, gătind bucate, spălând rufe s. a. operațiuni trebuincioase la cari se cere foc, fără de a întrebuința lemne sau alte materii combustibile.

DESPRE ROCE.

În limbajul vulgar se numesce *Rocă* sau *Stâncă* o masă mare petrosă eșită de asupra pământului, cum se vede acesta la munți. Iar în geologie sub numele de *Rocă* se înțelege o masă compusă din unul sau mai multe minerale de o mai mare întindere, astfel încât să se pôtă lua ca parte constitutivă a globului. Subt acest înțeles masele întinse de argilă, de nisip s. a. mase minerale mobile și desagregate se nu-

mescă totu *Stânci* sau *Roci*, ca și masele cele solide și împetrite. După modulă formațiunei loră, distingemă trei feluri de roce: *eruptive*, *sedimentare* și *metamorfice* ¹⁾.

ROCELE ERUPTIVE.

Rocele eruptive au fostă aruncate din sînulă pămîntului, în stare de fusiune, adică topite de căldura focului subterană, de aceea se numescă și *roce ignee* (dela ignis, focă), și *plutonice* (dela Pluto, deulă infernului). Ele nu au o structură regulată, ci părțile din cară se compună sunt confuse, amestecate și de natură cristalină. Se împartă în două grupe, în roce *granitoide* și roce *porfiroide*, după cum ele se asemănă în structura și compozițiunea loră cu granitulă sau cu porfirulă.

Rocele granitoide.

Aceste roce se compună din părți granuloase și cristaline, unite între ele fără de nici un cimentă. Cele mai principale sunt:

Granitulă care este compusă din feldspată din cuarță și din mică, cară adesea se vedă cu ochiă liberi; feldspatulă este orthos și de colóre sură sau albă, și mica de colóre négră. Aceste trei elemente ale granitului, de și nu sunt lipite cu nici un cimentă între sine, sunt cu tôte aceste așa de strînsă

1) La descierea roceloră s'a luată în vedere colectiunea ce-posede lyceulă nostru.

legate între ele, în câtă granitulă este p   ra cea mai tare din t   te petrele. El   constitue bolta globului    crestele mun  ilor  ,    se află intercalată prin diversele strate ale sc    ei globului, după diversele erup  iuni ce s'au   nt  mplat  . Granitul  , de    cu anevoie, se p   te lustrui frumos      se   ntrebu  n  z   la monumente, cari sunt cele mai durabile    mai rezistente influ  n  elor   atmosferei.

Pegmatitul   este o rocă albicio  s  , compus   din cuar       feldspat  , fără de mică. Acéstă rocă descompun  ndu-se, sub influin  a atmosferei, ne dă *n  sip  * (din f  r  marea cuar  ului)    *caolin  * (din răsipirea feldspatului).

Protopina este o rocă, ce s  m  n   cu granitul   la vedere, se distinge însă de granit   prin compozițiunea sa, fiindcă mica este înlocuită prin talc  .

Leptinita este o rocă granitoid   a căreĭ parte principală este feldspatulă granulos   albă sau ro   atic  , amestecat   cu granule de cuar   .

Eurita este o rocă granitică în care predomină feldspatulă,    în care se află amestecate în pu  in   cantitate: mică, gr  nat      amfibol  , pres  nt  ndu-se at  t   compact  , c  t      granulos  .

Sienit   este o rocă compus   din feldspat  , cuar       amfibol (hornblendă). Se află în Egipt   unde în vechime, er   cautat   pentru obeliscuri. Statua lui Pompeiu cel   mare, r  dicat   în Egipt  , a fost   f  cut   din Sienit  .

Rocle porfiroide.

Rocle aceste sunt formate dintr'unu aluatü de feldspatü, în care sunt împlantate cristale mici de alte minerale. Cele mai principale sunt:

Porfirulü care este o rocă roșatică sau cenușă compusă dintr'unu cimentü de feldspatü, în care se află diseminate cristale de cuarțü, de mică și chiar de feldspatü ortosü. Roca este désă, fină, se pôte lustrui lesne și se usită în arhitectură.

Trachitulü este o rocă cenușă compusă din cimentü de feldspatü, în care sunt împlantate cristale de o specie de feldspatü numită *sanidinü*, și cari dau rocei o natură aspră la pipăitü. Roca este uneori porösă, alte ori e fôrte désă.

Serpentina este o rocă de colóre verđiă împestrițată ca pelea șerpelui, de unde și-a luatü numirea. Ea se compune din feldspatü, magnesie și alte minerale (pr. dialögiu, peridotü); este môle la pipăitü și se usită în industrie.

Melafirulü este e rocă negriciösă sau brună, porösă sau compactă, compusă din un cimentü de piroxenü negru (augitü) cu cristale de feldspatü labradorü. Eruptiunea ei s'a făcutü cu puçinü mai nainte de epocha actuală.

Basaltulü este o rocă négră, grea și fină, compusă dintr'unu amestecü de feldspatü și piroxen-augitü, pîntre cari se află uneori cristale de feldspatü, dar mai adesea fierü magneticü. Roca presântă uneori unü aspectü pitorescü, formândü nisce

colóne prismatice regulate, ca nisce construcțiuni omenesci. Astfel este colonada numită *Șoséua giganților* în Irlanda, și stânca numită *Detunata* în munții apuseni din Transilvania.

ROCELE SEDIMENTARE.

Rocele sedimentare se numesc astfel, pentru că ele s'au format prin sedimente puse pe fundul apelor, din astă cauză se numesc și *aquatice* (de la aqua, apă) și *neptunice* (dela Neptun, zeul apelor). Ele se mai numesc și roce *fosilifere*, din cauză că numai întrînsele se găsesc fosile, adică resturi de animale și vegetale, cari au trăit în perioadele anterioare periodului, în care trăim noi ¹⁾

Aceste roce au o structură regulată și stratuosă; părțile din cari se compun nu sunt cristaline; și s'au format dintr'o combinație intimă de minerale (argila, calcar, silice) în care predomină unul din ele, dela care roca și-a luat numele; însă cele mai multe din ele s'au format din descompunerea și răsipirea rocilor ignee.

După elementele ce intră în compozițiunea lor, Rocile sedimentare se împart în roce *calcarose*, *silicioase* și *argilose*, după cum precumpănesce una sau alta din elementele lor constitutive.

Rocile calcarose.

Rocile în cari predomină calcea sau varul sunt cele mai răspândite pe pământ; căci afară de se

1) Unele sunt chiar din periodul nostru, pr. Mamutul s. a.

găsesc în mare cantitate în stare solidă, substanța vărósă se mai găsește în mare abundență disolută în apă, din care se forméză concrețiunile varóse. Petritele varóse se potú lesne distinge de cătră altele prin aceea că, trăctându-le cu acide începú se producă o ferbere ¹⁾. Ele se împartú în două grupe: după *structură* și după *amestecătură*. Dintre rocele calcaróse amintimú:

a) *Varietățile după structură.*

Calcarulú ordinariú sau *Pétra vărósă* este o pétră grosieră de colóre albă gălbie sau cenușie, cu structură granulósă și destulú de tare în câtú se póte întrebuința la ziditú. In focú se crépă și se transformă în varú nestinsú.

Calcarulú zacharoidú sau Marmura albă de Carara cu structură ca zacharulú și sclipiciósă. — *Calcarulú compactu* cu structură fină și désă, cum sunt cele lalte soiuri de marmură. — *Calcarulú cretosú* sau *Creta* cunoscută prin colóreă ei albă, structura fină și friabilă. Ea conține multe resturi de ființe organice inferióre, pr. foraminifere, polipări s. a

Calcarulú ooliticú este compusú din bobite ca ouăle de pesce (icrele) și uniforme. — *Calcarulú pisoliticú* se compune din bobite neegali mai mici și mai mari ca bóbele de mazăre (pisum). — *Calcarulú concretionatú* sau *Travertinulú* este o pétră

1) Acéstă ferbere provine de acolo, că acidulú descompune carbonatulú de calce, eliminéză acidulú carbonicu, care ese în formă de bule gazóse, iar oxidulú de calciu se combină cu acidulú cu care se face experiența

văroasă compactă cu cavități vermiculare produse de bēșicile de gazū, ce eșiau pe cāndū se forma pētra. Se găsesce în mare cantitate pe ȣermuri Tibrului lângă Roma ¹⁾. *Tufulū calcariū* este o rocă spongiōsă cu găuri unghiulare, formată din stropiturile apelorū varōse asupra obiectelorū ce se află dinaintea și în giurulū cascadelorū.

Brecia este o stāncă calcară formată din bucăți cu colțuri și margini ascuțite și lipite cu un cimentu de calcarū.

b) *Varietățile* după amestecătură:

Calcarulū argilosū este o amestecătură de calcarū cu argilă. Elū se întrebuintēză la fabricarea varului hidraulicū (cimentū)

Calcarulū siliciosū este un calcarū amestecatū cu silice (cremine). Elū constitue o pētră multū mai tare ca cele-lalte petri varōse, și bună pentru zīdiri.

Calcarulū cārbunosū și *bituminosū* sunt nisce petri varōse, de colōre nēgră, din causa amestecăturii de cārbune și de bitumine ce conținū.

Calcarulū scoiciosū (conchiliar) este o pētră vārōsă încărcată cu scoice de ale moluscelorū. Dacă aceste sunt de aceeași specie, pētra iea numirea de *lumachelū*.

Dolomia este unū calcarū amestecatū cu magneșiă. Ea este o pētră tare și presintă pe frântură o suprafață lucitoare.

1) Din Travertinū compactū sunt zidite multe edificii mărete din eterna cetate.

*fata petri varos, provine din infiltrarea
apelor caldilor*

Roccele siliciose.

Aceste roce sunt compuse din silice (acidă silicică). Ele sunt mai tari ca rocele vâroase și nu produc ferbere tractându-le cu acide. Cele mai principale sunt:

Quarțita este o rocă formată principalmente din cuarț ordinariu, ale cărei proprietăți le presintă — *Silicele* sau *Creminea* este un fel de cuarț hidratat (cu apă de cristalizațiune). Ea se presintă în mai multe forme, dar mai adesea în forme lungărețe și rotunde înfășurate cu cretă.

Nisipulă constituie o rocă mobilă, compusă din bobite aspre și rotunjore de cuarț. Elă se nasce din descompunerea roceloră granitice; de aceea nisipulă este *quarțosă* cândă în compozițiunea granitului a predominată cuarțulă; *argilosă* cândă a predominată feldspatulă, și *micaciosă* cândă granitulă descompusă a conținută multă mică. Nisipulă se ȃice feruginosă, cândă este colorată cu oxidă de fieră.

Gresia este o rocă fină și aspră formată din bobite mărunte de nisipă unite între sine prin un cimentă siliciosă sau calcarosă, după care se și numesce: gresiă silicioasă sau calcarosă.

Pudinga este un conglomerată de petricele de gresiă cu marginile și colțurile loră rotunjite, ceea ce o distinge de cătră Breciă în care petricelele sunt ascuțite. Petricelele pudingei sunt lipite între ele cu un cimentă nisiposă.

Roccele argilóse.

Roccele argilóse se compunú din argilă (silicatú de aluminiu, mai multú sau mai puținú hidratatú) amestecată cu alte substanțe minerale. Ele au mai puțină soliditate ca cele precedente, în apă se desfacú și dau un mirosú particulariú pământosú. Argilele, după calcarú, sunt cele mai răspândite roce în scórța terestră. Cele mai principale între ele sunt:

Argila este o rocă de puțină consistență, născută din descompunerea rocelorú ignee feldspatice; suge în sine apă, de aceea cândú e uscată se lipesc de limbă, suflându asupra ei dá un mirosú a pământú. Argila presintă mai multe varietăți, pr. *Argila plastică* sau *Lutulú* care înmuiatú cu apă dá o cocă lipiciósă și servă la fabricarea vasălorú de pământú. — *Argila smectică*,¹⁾ care se desface în apă, dar nu dá aluatú lipiciosú, conține multă apă, (25 %), absorbé grăsimea, de aceea se usită în fabricile de postavú pentru curățirea lorú. — *Lutulú galbinú* este fórte comun și multú întrebuințatú, își trage colórea dela oxidulú de fierú (rugina) cu care este amestecatú de aceea elú în focú se roșesc.

Argila calcariă sau *Marna* este o rocă compusă din argilă și calcarú în proporțiuni variabile; pusă în apă se crépă și se desface în tóte părțile; descompusă dá un pământú roditoriú, de aceea o întrebuințăú cei vechi la fertilizarea agrilorú.

Sistulú argilosú are structură păturósă și se desface în lespeði; este formatú din presiunea argilei

¹⁾ *Marga* 1) *Terra ponda*

și coprinde mai multe varietăți, pr. *Șistulă uliară* (cărbunosu), *Șistulă grafică*, amestecături cu cărbune *Filada*, *Ardesia* din care se fac table de acoperit casele și tăblițe de scris. Condeele cu cari se scriu pe ele, se fac dintr'o altă pētră talcosă

ROCELE METAMORFICE.

Aceste sunt roce cristaline și stratificate. Ele s'au născut pe calea sedimentelor din primele depozite în fundul apelor clocotitoare, și au luat formă cristalină din cauza căldurei și a presiunii ce s'a esercitat asupra lor; precum și din atingerea lor cu rocele eruptive, cari aruncate în stare de fusiune sau vērsatū preste ele, și le au schimbat natura din pāmēntosă în cristalină (le au metamorfosatu). Rocale metamorfice mai principale sunt :

Gnaisulă care este compus din quartz, feldspat și mică, ce se găsește în mare cantitate de unde vine structura șistosă. Gnaisulă adesea conține grăunțuri de naturi în sine.

Mica-șistulă este compus din mică amestecată cu puțin quartz. Structura lui este foarte lamelosoă și se despică în pături subțiri.

Talc-șistulă este o rocă matamorfică, în care talcul predomină.

Șistulă amfibolică este compus din feldspat și amfibol negru. — *Chlorito-șistulă* de color verde compus în mare parte din chlorită.

DESPRE FOSSILE.

Fossile se numesc resturile corpurilor organice animale și vegetale, cari se găsesc în stratele pământului în stare de petrificațiune. Ele se găsesc în toate terenele sedimentarie. Începându de la cele mai vechi până la cele mai nouă, formate însă înainte epocii actuali. Și, nu numai în adâncimea pământului, ci și pe munții cei mai înalți, semnă că și acele locuri au stat cândva supt apă, și că s'au înălțat din fundulă apelor prin puterea focului subterană.

Numele de *fossil* ce se dă resturilor organice îngropate, vine dela verbulă latină *fodio* (di, sum, ere) care însemneză a săpa, fiindcă acele corpuri (organice mineralizate) se găsesc săpându cineva în pământ pentru ore-care trebuință (un șanț, fundament la o zidire, o șosea, o cale ferată, un puț etc) Știința, care tracteză despre fosile, se numesce *paleontologie*.

Cele mai multe fosile sunt ale ființelor cari au trăit în apă, și mai cu sémă în apele mării. Se găsesc înse fosile și de acele ființe cari au trăit în lacuri, râuri și pe pământ, adică terestre.

Totdeauna ființele cele mai inferiore se găsesc în terenele cele mai vechi, d. e. *trilobiți* (dintre crustacee) se găsesc în terenele primarie, *amoniți* (dintre molusce) se găsesc numai în terenele secundarie; mamiferele și plantele dicotilidone se găsesc numai în terenele terciare; iar omulă aparține

epocei quaternarie. Unele ființe există de cândă pământulă a putută fi locuită ca d e. *nautilele* dintre molusce, și ferigele dintre plante —

Condițiunile fosilizării. — Din punctulă de vedere al fosilizării animalele se împartă în două categorii: acele cari conțină părți dure și susceptibile de a resista lung timpă la descompozițiune, precum sunt acele cari au un scheletă ososă sau o scoică, și acele cari sunt formate numai din părți moi. Cele dintăiu au lăsată totdeuna urme despre petrecerea loră pe pământă, pe cândă acăsta fórte arareoră s'a întâmplată cu cele de al doilé.

Animalele și vegetalele, cari trăescă și moră pe pământă nu pré lasă urme într'un timpă lungă, pentru că acțiunea disolvantă și nimicitoare a atmosferei face ca se dispară părțile loră și cele mai resistente. Inse dacă ele ajungă în apă, cădëndă de vii, sau sunt trase mórte prin torenți, sau împinse de vânturi, într'un basin cu apă dulce sau sărată, unde potă fi acoperite cu sedimente, atunci se găescă ele în condițiuni favorabile pentru fosilizare. Deci animalele acuatice se află în cele mai bune condițiuni de a se fosiliza; pentru că adesea ele potă fi acoperite cu sedimente îndată după mórtea loră. De aceea fosilele animaleloră ce trăescă în apă sunt mai dese, ca ale celoră ce trăescă pe uscată. ✕

Starea fosileloră — Corpurile organizate sunt în sînulă pământului reprezentate numai prin părțile loră cele solide. Părțile cele moi se descompună

și-și schimbă răpede forma loră, mai nainte de a avé timpă sedimentele ce le încunjură se le solidifice și se le conserve forma. Din astă causă unele animale cu corpulă môle nu s'au putută găsi în stare fosilă ca altele ce aveau părți solide în corpulă loră, de și au trăitū împreună.

Ca fosile se consideră și urmele picióreloră lăsate de unele animale în unele strate umede de argilă sau de gresie, peste cară au pășitū. În rocele calcarie fosilele în generală și-aă conservatū mai bine forma loră, pe cândū în rocele argilóse saă șistóse ele sunt adesea turtite în urma presiunei ce rocele aceste au suferitū după depunerea loră. O plóie cu picuri mari căđendū pe un pământū mobilū produce, cum se scie, cavități și de presiuni. În gresia pestriță din Anglia se găsescū urme de animale și împresiuni de picuri de plóie antediluviană.

Diferitele părți de ale animaleloră fosile. — Animalele vertebrate ne dau ca fosile ósă, dinți, solzi, pene, atâtū împrăștiate, câtū și reunite în schelete, sau țeste. Pe lângă aceste: óuă, escremente, tipare de labe; în ținuturile nordice (Siberia) carnea, conservată în ghiață, acopere încă uneori osemințele animalului.

Articulatele ne au lăsatū carapacele sau tuburile calcarie, pr. crustaceele (Calymene, Cypris) și unele anelide, sau tiparele acoperite cu un stratū carbonosū, pr. multe dintre insecte. Câte-odată insectele

sunt mumificate în succinū (kichlibarū), care este o exsudațiune din arbori vechi rășinoși.

Moluscele, adecă scoicele lorū se conservă cu cea mai mare înlesnire, adesea crescându-le greutatea și soliditatea prin infiltrațiuni calcaróse, cările facū uneorī fibróse (ca la belemnīți) sau laminóse.

La Radiate, capulū și bucățile calcaróse ale echinodermelorū posedū forma lorū laminară. Polipariī sunt mai adesea în calcarū granulosū; micile scoici ale foraminiferelorū sunt de comun calcaróse; spongierile sunt mai adesea în stare siliciósă.

Vegetalele. Trunchiulū, rădăcina și fructele lorū sunt transformate în materie cărbunósă, iar câte odată în silice sau în calcariū, păstrându structura lorū organică.

Importanța fosilelorū. — Fosilele aū mare importanță în studiulū Geologiei, pentru că aflându se ele numai în terenele sedimentare, determină etatea și modulū formațiunei acestorū sedimente. Cu câtu un terenū conține resturī de ființe organice mai simple și mai depărtate de formele actuale, cu atâtū elū este mai vechiu; și vice-versa, cu câtū acele ființe se apropie în organizațiunea lorū de ființele actuale, cu atâtū terenele în carī ele se găsescū sunt mai recente.

Pe lângă acēsta, stratele în carī se găsescū resturi de ființe ce trăescū numai în mare, arată că ele aū fostū depuse pe fundulū mărilorū; și stratele în carī se găsescū resturi de ființe ce trăescū în apele dulci, arată că acele strate s'au formatū în apele cele dulci.

PERIODELE GEOLOGICE.

Scórța globului nostru s'a formată, atât prin depozite cât și prin erupțiuni, în timp de mii sau milioane de seculi. De aceea geologii au împărțit studiul ei în anumite epoce, pe cari le au numit *perioade*, și pe acestea le-au împărțit în *terene*, după ordinea formațiunii și după conținutul lor ¹⁾.

Perioadele geologice sunt următoarele:

Periodul **primitiv** sau *azoic*

Periodul **primar** sau *paleozoic*

Periodul **secundar** sau *mesozoic*.

Periodul **terțiar** sau *neozoic*, și

Periodul **quaternar** sau *diluvial*.

PERIODULU PRIMITIVU SAU AZOICU.

Periodul primitiv sau azoic, adică fără ființe organice, cuprinde terenul format din roce sistose cristaline. Aceste roce sunt cele dintâi, cari s'au format pe calea sedimentelor, așezându-se peste rocele granitice, și se compun din gnaiss, micașist, talcșist. Terenul format din aceste roce este foarte răspândit mai ales în locurile muntoase, pr. în Suedia, Boemia, Galiția, Transilvania, și nu conține fosile, pentru că p'atunci nu puteau trăi ființe organizate pe pământ din cauza

1) Congresul geologic din Bolonia (1882) a introdus o nouă nomenclatură geologică, noi am urmat aici pe cea veche, ca mai bine cunoscută, până când cea nouă se va mai lăți și vulgariza.

temperaturii celei înalte ce domnia, și din cauza atmosferei încărcate cu acidul carbonic; sau și dacă au existat acele ființe, plâpânde fiind, nu s'au putut conserva.

PERIODULU PRIMARIU SAU PALEOZOICU.

În acestă periodă începă a se arăta ființe organice pe pământ. Ființe cari nu s'au continuat în perioadele următoare și a căroră formă și organizațiune diferă mult de cele ce au viețuit mai târziu, de aceea elă se numesce Periodă paleozoică, adică cu ființe vechi.

Periodulă primariu cuprinde terenele: *siluriană*, *devoniană*, *carboniferă* și *permiană*.

Terenulă Siluriană.

Acestă terenă s'a numit *siluriană* de la Siluri, un popor vechiu ce locuia o țară (țara Galilor) ce astăzi ține de Anglia, unde este foarte dezvoltată și unde s'a împărțit de către Barrande în trei etage: Silurianulă *inferioră*, *mijlocie* și *superioră*.

Silurianulă inferioră (numit și *cumbriană* de către Sedwick) se găsește de asupra șisturilor cristaline și este formată din șisturi ardesiene lipsite de fosile. De asupra acestora vină alte șisturi, cari coprind fosile, nisele zoofite numite *Graptoliti*, crustacee numite *Trilobiți* din cauză că corpul lor se compune din trei loburi pr. este *Paradoxides bohemicus* (25), apoi molusce gasteropode

Elvina studiosa în Boemia

și cefalopode pr. *Ortoceras* (22), *Goniatites* (24) etc. În ace-

Silurianul mijlociu se compune din quarțite și șisturi argiloase, care cuprind genuri noi de trilobiți pr. e *Trinucleus* (26) etc.

Silurianul superior se compune din șisturi și conglomerate varoase ce conțin trilobiți, pr. *Bron-teus*, *Calimene*, apoi ursini, spongieri (2) polipari, molusce ortocere, goniatite și urme de pesci.

Terenul Devonian.

Terenul devonian s-a luat numirea de la Devonșir, un ținut în Anglia, unde se află dezvoltat și unde s-a studiat mai întâi. El se împarte în trei etaje: Devonianul inferior, mijlociu și superior.

Devonianul inferior se compune din șisturi, gresii și pudinge numite de Fepin, fiindcă acolo se află mai bine dezvoltate. Ca fosile cuprinde trilobiți de cei din terenul precedent (silurian); apoi *spiriferi* (19 - 20) (molusce brachiopode) s. a.

Devonianul mijlociu se compune din șisturi cu calceole, din care mai însemnată este specia *Calceola sandalina* (5); apoi din calcar negricios numit de Givet, care se exploatează ca marmură de același nume.

Devonianul superior se compune din șisturi numite de Famen și gresii de Condros. Ca fosile cuprinde *spiriferi* și *terebratule* (molusce).

Terenul devonian se mai găsește afară de Anglia și în Rusia, în Scandinavia și în Bucovina pe țărmul Prutului.

In acestu terenü se găsesce în Anglia gresiă roșă numită vechiă (spre deosebire de gresia roșă mai nouă din terenulü Permianü), care conține o mulțime de pesci cu forme curioșe, pr. *Cephalaspis*, *Cocosteus*, *Pterichtys* și *Pterogotus*.

Din plantele terenului devonianü avemü de însemnatü muschi și lycopodiace. Aceste din urmă sunt astăzi nisce plante erbóse umile, dar p'atunci ele formaü păduri cu arbori mari.

Terenulü Carboniferü.

Acestü terenü se numesce *carbonifer* după stratele de cărbuni de pământü, ce se gădescü întrînsulü. Elü se află dezvoltatü în Anglia, Belgia, Franța, Irlanda, în Bănatü, în Transilvania și în America (în Statele-Unite).

Terenulü carbonifer se divide în două etage, calcarulü carbonifer și etagiulü cărbunosü.

Calcarulü carbonifer este un stratü puternicü de formațiune marină, fórte dezvoltatü pe la Dinant în Francia, și se compune dintr'unü calcarü negru: care se exploatează pe la Namur sub nume de marmoră de Sânt-Anna, și conține o mare cantitate de molusce brachiopode numite *Productus*.

De asupra acestuia vine formațiunea cărbunosă constituită din șisturi argilóse și gresiă psamită, șisturi carbunóse, șisturi bituminóse inflamabile și cărbuni de pământü.

Cărbuniü de pământü s'au născutü din plantele carü în aceea epocă împodobiaü pământulü în mare abundență, fiindü favorizate de o atmosferă umedă

și căldurosă. Aceste plante ajungându în interiorul pământului sub influința unei mari călduri și a presiunii esercitate asupra lor s'au alterat și s'au carbonizat.

Plantele de pe atunci, de și erau în mare parte, din cele inferioare (criptogame, acotiledóne) și de organizațiune simplă, cu toate aceste constituiau arbori mari, și formau păduri vaste. Ele aparțin la familia ferigelor, (fugerilor) lycopodiaceelor și equisetaceelor, cari astăzi sunt plante neînsemnate și erbacee. Cei mai însemnați arbori erau ¹⁾:

Asterophyllites, cu un trunchiu articulată, cu frunze verticilate și cu ramuri terminate în nisce amenturi (chatons) ca coniferele și cicadeele.

Calamites care avea înălțimea de 7—8 metri și grosimea de 1—2 decimetri, cu trunchiul canalizată și diviză transversală prin nisce articulațiuni.

Sigilaria erau de asemenea nisce arbori mari, cu trunchiu simplu acoperit cu frunze și scórță adesea canalizată, prezentându impresiuni și cicatrice lăsate de frunzele vechi cădute, cari sēmenă cu o pecete (sigillum), de unde li s'a dat numele.

— *Stigmaria* sunt nisce buturugi ramificate și acoperite cu cicatrici, cari astăzi sunt considerate ca rădăcini de ale sigilariilor.

Lepidodendron era un arbore înalt până la 25 m. cu un trunchi cilindric acoperit cu scórță solzósă, și cu ramuri bifurcate și terminate prin fructificațiune de formă conică (lepidostrobus).

1) După V. Raulin.

Pecopteris era o specie de ferigă înaltă și desvoltată în forma palmilor (fenicilor). Ferigele compunea p'atunci cea mai mare parte a vegetațiunei.

Pe lângă aceste mai erau și p'lante dicotiledone gimnosperme (cu sămënța descoperită).

Dintre animale trăiau p'atunci pesci din genul *Amblypterus* și *Palaeoniscus*, — și un reptil numit *Archegosaurus*.

Terenul permian.

Numit astfel de la localitatea Perm în Rusia, unde a fost studiată întâia oară. El se mai numește și *penean* adică sărac (de fosile și de metale), și *diaz* adică cu două vieți (cu fosile și din periodu primariu și din cel secundariu).

În Turingia (Germania), unde terenul permian se studiază astăzi, formeză (după Raulin) trei etage:

Etagiul *inferior* se compune din gresie și puding de coloro roșie (Roth Todtliedendes), cu prea puține fosile.

Etagiul *mijlociu* este format din șisturi de marne bituminose negre, încărcate cu minere de aramă (kupferschiefer) în cantitate însemnată ($\frac{3}{100}$) și cu minere de argint ($\frac{1}{100}$). Între fosile figurază un neam de șopârlă numită *Protosaurus*, mai multe specii de pesci, seici etc.

Etagiul *superior* este format din calcar magnezian brun, dur sau friabil (zechstein). Dintre fosile, specia mai abundentă este *Productus horridus* (un molusc).

PERIODULU SECUNDARIU.

Periodul secundariu se distinge de către periodul primariu, atât în privința rocilor din care se compună terenele sale, cât și în privința fosilelor, ce ele conțin.

În acestu periodu animalele cele mai superioare au fost reptilele, de aceea elu se numesce și Periodul reptilelor.

Periodul secundariu coprinde terenele: *triasic*, *jurasic* și *cretaceu*.

Terenul triasic.

Acestu teren a luat numirea de *triasic* de la cele trei straturi (etage) cari-lu compun, și cari sunt formate din roce cu totul distincte unele de altele. Aceste sunt *gresia împetrișată*, *calcarul scoicios* și *marna irisată*. Elu se mai numesce și *salifer*, din cauza marilor depozite de sare, ce elu conține.

Etagiul *gresiei împetrișate* se compune din pături de gresie colorată cu roșu, galben, albastru, cenușiu, și cuprinde numeroase resturi vegetale din genurile *Voltzia*, *Calamites* și *Equisetum*. Iar dintre animale, mai însemnate sunt urmele și oșale unui animal batracian cu numele *Labyrinthodon* (1), și urme de picături de ploie.

Labyrinthodon era un batracian (brâncă) gigantic cu corpul gros, fără codă, capul mic, fălcile mari, încărcate cu dinți, picioarele lungi, dar

îndoite ca la brósce și terminate în 5 degete. În-
doitura piciórelorú arată că animalulú mergea tî-
rîndu-se, iar dentițiunea lui arată că elú era car-
nivorú.

Etagiulú *calcarului scoiciosú* (muschelkalk) cenu-
șiú, compactú și avutú în fosile pr. *Encrinites lilii-*
formis, *Terebratula vulgaris*, *Ceratites nodosus* etc.
Reptile sauriane ca nisce crocodili pr. *Nicrosaurus*
(2) și *Nothosaurus* (3).

Etagiulú *marnei irisate* (keuper) se compune din
pături mărnoșe colorate cu roșu, galbenú, verde,
albastru ș. a. (colorile curcubeului, iris); deposite
de sare, gipsú și dolomie. Fosile prea puține, dar
în Germania (Württemberg) s'aú găsitú în aceste
pături dinții celui dintâiú animalú mamiferú, nu-
mitú *Microlestes antiquus* (un marsupial)

Fiinducá în acestú terenú se găsescú deposite
mari de sare, mai alesú în Francia, se vorbimú
ceva despre *originea sării*. Sarea, acestú produsú al
naturei indispensabil în alimentațiunea omului și
animalelorú domestice, își trage originea din apele
sărate, din mări ce conțineau în soluțiune sare
în mare cantitate (până la saturațiune), după cum
ținú și astăzi unele din mările nóstre, și din cari
se capătă sare prin evaporațiune. Acele mări să-
rate, nu primiau ape dulci, nici nu aveau un fundú
prea adâncú, astfelú că apa s'a evaporatú, și sarea
ce ea conținea în soluțiune, s'a aședatú la fundú,
constituindú grămeði mari de sare ce astăzi se es-
ploatează pentru usulú domesticú și industrialú.
Minele de sare de la Dieuze și Vic în Franția, se

află în stratele marnei irisate, din terenul triasic. Cele de la Cordona în Spania în terenul cretaceu, iar cele de la Vielicica în Galiția, în terenurile terțiare. Salinele din România și din Transilvania, aparținându Carpaților ca cele din Galiția, se găsescu totu în aceleași terenuri. Inse unele în terenul Eocen, ca cele de la Tergul Ocna, altele în terenul Miocen, ca cele de la Telega, Ocnele mari etc. x-

Terenul jurasic.

Terenul jurasic și a luat numele de la munții Jura, cari sunt în cea mai mare parte a lor formați din acestu teren și servă ca tipu altor localități, unde acestu teren se află dezvoltat, ca de es. în Bucegi și în alți munți dintre Transilvania și România (conținendu calcaru de Jura).

Geologii au împărțitu terenul Jurasicu în două grupe mari: *Jurasicul inferior* și *jurasicul superior*.

Terenul *jurasic inferior* se numesce de cătră geologii englesi *Lias*, și se compune din mai multe pături, formate din *gresia* ce conține schelete, dar mai cu sémă dinți de reptile și solzi de pesci, și se mai caracterisază prin un molusc numitu *Avicula contorta*. Apoi din *calcaru marnos* caracterizat prin o stridiă numită *Gryphea arcuata*; prin amoniți și belemniti. In fine, *Calcarul oolitic*, împărțitu în *Oolitul inferior*, patură feruginosă, și *Oolitul superior* sau *Marele oolitu* care conține și

argilă smetică numită pământul de piuă (Terri à foulon) usitată în fabricile de stofe, pentru desgrășarea stofelor.

Liasulă coprinde resturile unor reptile gigante, ca *Ichthyosaurus*, *Plesiosaurus*, *Teleosaurus* *Pterodactylus* etc.

Se ne oprimă puțin la descrierea acestor monstri, cari erau gróza lumei animale de pe atunci, și dintre cari cele două dintâu ținea locu Ceteaceelor (chiților) de astăzi; iar cel de alu treilea era cel mai mare carnivor aerian.

Ichtyosaurulă (pesce-șopârlă) (1) avea o lungime până la 10 metri, scheletul lui era ca la pesce, capul ca la crocodil, picioarele ca ale chiților; ochii foarte mari, mai mari ca ai tuturor animalelor ce trăesc astăzi ¹⁾. Dinaintea orbitei ochiului se vede o serie circulară de place mici osóse, cari încunjuraă apertura pupilei. Cu acest organ puternic al vederii, animalul își ochia preda din depărtare, și o putea persecuta în întunerec și în adâncimea mărilor.

Plesiosaurulă (2) era un al doilea animal monstruos din mările jurasice. Elă avea capul ca de șopârlă, gutul lung asemenea unui șerpe, cóstele ca la Cameleon, notătoarele ca la Balenă. Mărimea lui era mai ca și a *Ichtyosaurului*, s'au găsit unele schelete cari aveau până la 10 metri în lungime, precum și alte specii mult mai mici.

Teleosaurulă (3) al cărui scheletă sémână cu al

¹⁾ La unele specii mai mari, ochii erau câtă capul unui om (V. Raulin).

Crocodilului de India (Gavialu) trăia în mări și în afluenții lor. Corpul lui ajungea la 10 metri în lungime, din cari 1 până la 2 metri era lungimea corpului.

Pterodactilul (4) avea o structură și mai curioasă în câtă naturaliștii emiteau opinii contrare despre el. Unii îl considera ca pasere, alții ca liliac, în fine ca un reptil. *Pterodactilul* era un reptil aripat ca și un liliac. El nu era mai mare ca o lebadă, și era un animal aerian.

Ramforincul (*Rhamphorhynchus*) (5) era un alt reptil aerian, asemenea *Pterodactilului*, de cătră care se destingea prin lungimea codei. El avea mărimea unui corb, și nu putea zbura, ci numai se însăltă de pe un obiect pe altul.

Jurasicul superior.

Terenul jurasic superior cuprinde mai multe formațiuni compuse din mai multe pături, cari sunt:

Argilele de Oxford și de Dives, amestecate cu marne și calcaruri feruginoase, și încărcate cu scoici de amoniți și belemniti. *Calcarul coralian* împetrît cu polipari (casele polipilor). — *Calcarul de Barois* cu *Argilele kimeridgiane* la cari e și un calcar litografic de *Solenhofen* (în Bavaria) și calcarul de *Portland* (în Anglia), ambele exploatare în industrie. — În fine, calcarul de apă dulce de *Purbeck* și de *Boulonais*.

În păturile formațiunii jurasice s'au găsit resturi de animale vertebrate, din clasa mamiferelor,

ordinul marsupialelor, pr. *Phascolotherium* și *Thylacotherium*, însă numai falca inferioară, în paturile Oolitului inferior. Și, atâtă pasere numită *Archaeopterix* (6) cu coda lungă și piciorele lungi (afară de cap) în calcarul litografic și o alta, mai târziu, întregă. Schiele de pesci ca *Lepidotus* (14) în pătura coraliană. — Dintre nevertebrate: insecte nevroptere pr. *Aeschna eximia* (7) molusce pr. *Diceras arietina* (9), *Gryphaea arcuata* (11), Amonites (12), Belemnites (13); echinoderme pr. *Cidarites coronatus* (8), *Apiocrinus*, *Pentacrinus* (10) etc.

Dintre vegetale însemnăm trunchi și fructe (rotunde) de *Podocaria* (p); *Zamites*, *Pterophyllum* (o, s); *Araucaria* (r) ¹⁾ ș. a.

Terenulu Cretaceu.

Acestu teren și-a luat numirea de la calcarul alb și fragedu numitu *cretă*, ce se găsește într'nsul. Elu se împarte în două grupe: *Cretaceul inferior* și *Cretaceul superior*. Fie-care grupă se împarte în mai multe etagiuri și fie-care etagiu în mai multe pături.

Cretaceulu inferior.

Acastă grupă cuprinde trei etagiuri și anume: Etagiul *wealdean* numitu de la regiunea Weald în Anglia, de care se țin 2 pături: *Nisipurile de Hastings*, formate din nisipuri, gresii și marne, și

¹⁾ Cifrele și literile se referă la tablourile parietale de Schreiber.

Argila wealdeană formată din argilă alternându cu nîsipū și calcarū conchiliariū (lumachel).

În păturile acestui etagiū se găsesc ca fosile érași reptile mari, precum:

Megalosaurus (mare-șopârlă), (1) o șopârlă te-restră de 15 metri în lungime, cu picióarele lungi și o dentițiune ageră, care 'lū arată că era carni-vorū, și se nutrea cu reptile mai mici ca elū pr. crocodili, țestuóse. carī se găsesc fosile în aceleași pături.

Iguanodon (2) era o șopârlă mai mare încă de câtū megalosaurulū, cea mai mare șopârlă din câte aū trăitū în lumea antică, pentru că avea până la 16 metri în lungime. Forma și dispozițiunea din-țilorū, precum și esistența unui cornū ososū de a-supra botului îlū apropiă de Iguana de astăzi. Însē, pe cândū Iguana de ađi de abia are 1 metru în lungime, congenerulū sēū avea o dimensiune de 16 orī mai mare. Cópșa lui era mai mare ca a unui elefantū, căci mēsură $1\frac{1}{2}$ m. în lungime.

Hylaeosaurus (3) era o șopârlă de pădure nu mai pučînū considerabilă, avēndū o dimensiune de 5–6 metri. Pe lângă scheletulū ei s'aū găsitū nisce solzi cornoși, carī probabilu că aū fostū împlântați în pielea ei.

Pesci numeroși: placoizi¹⁾ și ganoizi²⁾. O mare can-titate de scoici, atātū fluviatile câtū și marine pr. Unio, Paludina, Cypris etc.

Mai multe fosile de plante, pîntre carī se distinge genulū *Sphenopteris*.

Etagiulū *Neocomianū* numitū de la Neocomium

astăzi Neuchatel în Elveția, se împarte în 3 pături: Neocomianul *inferior* compus din calcar pământos, caracterizat printr'un echinid: *Toxaster complanatus*. — Neocomianul *mijlociu*, compus din gresie de apă dulce și dintr'un calcar cu *Toxaster oblongus*. — Neocomianul *superior*, compus din marne, numite *marnele abșiane*.

Dintre fosilele acestui etagiū mai importantū este: *Laelaps* (4) un reptilū ce are multă asemănare cu Cangurulū, avēndū pieiōrele de dinainte scurte, iar cele din dērētū lungi cu 3 degete armate cu unghii mari, cu al cărorū ajutoriū făcea salturi, mișcāndu-se dintr'un locū într'altulū. Elū era carnivorū și avea o lungime de 3 - 4 metri. Acestū reptilū curiosū a fostū într'o pătură de gresiă verde la Noul-Jersey în America de nordū, și descrisū de profesorulū Cope.

Gaultulū. Acestū etagiū numitū și *Albianū* are o grosime de 30 metri. Elū se compune din argile și marne, nîsipuri și gresie, încărcate cu *glauconie* (silicatū de fierū) din cari se scōte fierū, și cu *coprolite* (escremente de animale) cari se exploatēză pentru îngrășarea pāmētului. In acestū etagiū păturile sunt astfel dispuse, în cātū sunt potrivite pentru facerea puțurilor artesiane ¹⁾.

Cretaceulu superior.

Straturile cretaceului superior sunt cea mai mare parte compuse din cretă, și se împartū în 4 etage ²⁾

1) Dr. Cosmovici.

2) Idem.

a) Etagiulū *cenomanianū* numitū de la *Cenomanium*, cuprinde cretă *glauconiōsă*, cu *Amonites varians*.

b) Etagiulū *turonianu* sau Creta cu hipuriți, pr. *Hippurites cornu-pastoris* și *Hip. cornu-vaccinum*.

c) Etagiulū *seonianu* sau Creta albă, caracterizată, prin echinoderme, ca *Micraster cor-anguinum* și *Micr. cor-testudinarium*.

d) Etagiulū *danianu* sau Creta superiōră, cu *Nautilus danicus*, și alte molusce cari se găsescū mai târziu în terenele terțiare.

Acestū etagiū se mai caracterisază prin un reptilū saurianu (șopârlosu) mare, numitū mai nainte *Marele animal de Maestricht*, fiindcă capulū lu enormū s'a găsitū în apropierea acestui orașiū, în Olanda, la 1870. Astăzi acestū reptilū pōrtă numele de *Mosasaurus* (5); elū are forma unui șérpe de mare și avea o lungime de 8 metri, din cari falca singurā avea 1 metru. Cam asemenea lui era și *Elasmosaurus* (6).

De terenulū cretaceu ține și *Gresia carpatică*, o formațiune de mai multe mii de metri și constituie munții Carpați nordici și ostici. Intr'însa se găsescū cristalele de Quarțū fōrte strălucitōre, numite *Diamantū de Marmazi* (Maramureșiū),

Aci mai avemū de însemnatū că, la finele acestei epoce (cretacee) s'aū rîdicatū Carpații nordici și ostici ¹⁾.

1) Dr. Brândza.

PERIODULU TERȚIARIU.

Periodulă terțiară se distinge de cătră celelalte periode de mai nainte, atât în privința formațiunei strateloră, câtă și a fosileloră ce ele conțină. În privința formațiunei tereneloră se observă aici o alternanță de deposite fluviale și lacustre cu altele marine, reprezentate prin roce calcare, mărnoșe, argilose, nșipose etc. Iar în privința fosileloră este de însemnată, că în acestă periodă întâlnimă resturile animaleloră mamifere mai superioare; din astă causă acestă periodă se numesce periodulă mamifereloră.

Periodulă terțiară se împarte în trei epoce mari, saă terenuri, după cum ele cuprindă fosile mai multă saă mai puțină depărtate de animalele ce trăescă astăzi. Aceste 3 terene sunt: terenulă *eocenă*, *miocenă*, și *pliocenă*.

Terenulă Eocenă.

Terenulă eocenă cuprinde fosile, cară au prea puțină asemănare cu speciile cară trăescă astăzi, Elă se împarte în 3 etage: *inferior*, *mediu* și *superior*.

Eocenulă *inferior* cuprinde două pături. — Pătura întâie se compune din *Nșipurile de Rilly* foarte desvoltate în basinulă Parisului și servă la fabricarea sticlei. Ca fosile mai însemnate acastă pătură conține: *Physa gigantea*, *Helix* și *Cyclostoma* (molusce gasteropode); o pasere numită *Gastornis* mai mare ca Struțulă de astăzi, și un mamiferă pachidermă numită *Corifodon*.

A doua pătură cuprinde *Nisipurile de Soissonnais*, cari au în mijlocul lor straturi de argilă plastică și de lignite. Dintre fosile mai principale sunt: *Ostrea bellovaccina* (stridiă), *Cerithium*, *Nerita* (gasteropode), *Numulites planulata* (foraminifer) și resturile unui pachidermă numită *Lofiodon* (2).

Eocenul mijlociu cuprinde érași două pături. Pătura întâia se compune dintr'unu Calcar grosier, care conține *numulite* (pr. *Numulites laevigata*), *miliolite* și *cerite* (*Cerithium giganteum*). Calcarul grosier se găsește în apropierea Parisului, în mare cantitate. Din acestu calcaru sunt zidite cele mai multe case din Paris. La noi se găsește la Albesci (jud. Muscelu) calcaru numuliticu, din care s'a zidit biserica episcopală din Argeș.

Eocenul superior se compune din straturi calcarie (de St. Ouen și de Brie), argilose, marnose și de gipsu, în cari s'au găsit resturi de pesci, reptile, paseri și schelete de mamifere pachiderme, pr. *Paleotherium*, *Anoplotherium* și *Xiphodon*.

Paleotherium magnum (1) avea mărimea unui calu, corpul îndesatu, picioarele scurte și țapene, terminate în 3 degete; capul mare, botul terminatu într'o proboscida mică musculoasă și cărnosă ca a Tapirului. O specie de *Paleotherium* era numai câtu un iepure și avea sprintenia lui.

Anoplotherium commune (2) avea mărimea unui asinu, capul micu, doi dinți canini puțin dezvoltati; picioarele lungi, suptiri și terminate în 2 degete ca la rumegătoare, o colă lungă cam de 1 metru și grosă mai alesu la bază. Mai erau încă

și alte specii mai mici de Anoploteriî, dintre cari una numai câtă un șobolană.

Xiphodon gracile avea o înălțime ceva mai mică de 1 metru. Ea sémănă cu Capra négră (Rupicapra) din munții nostri, eră însă ceva mai suptire; capulă ei mică, gătulă lungă.

Dintre pesci: *Platax* care sémână cu o caracudă și *Lebias* cu o scumbriă.

Terenulă eocenă se află desvoltată și în munții nostri și conține deposite de sare (la Telega) și isvora de petrolu (Prahova, Bacău, Neamțu).

Terenulă Miocenă.

Terenulă miocenă cuprinde ceva mai multe fosile asēmănătoare cu animalele de astăzi. Elă se împarte în 3 etage: inferior, mețiu și superior.

Miocenulă inferior cuprinde: *Nisipurile de la Fontainebleau*, în cari se află gresiă, esploatată pentru pavarea stradeloră din Paris — *Calcarulă de Beauce*, formațiune de apă dulce, constituită din argilă, travertină și silice molară (pétră de móră), çoprinde fosile de apa dulce și de uscată pr. *Helix*, *Limnea*, *Paludina* s. a.

Miocenulă mijlociă, cuprinde *Falunele Turenei*, compuse din fărămături de scoici și polipari. Acestă etagiu se numesce și *Molasă*, din causă că rocele sale sunt cam moi. Intr'însulă s'aă găsită osăminte de animale mamifere mari pr. *Dinotherium* s. a.

Dinotherium giganteum (4) a fostă celă mai mare animală din câte aă esistată pe pământă. Elă a-

vea forma unui elefant, însă falca inferioară îi era curbată în jos și din vârful ei se întindeau doi dinți puternici, cu cari animalul pare că săpa în pământ după rădăcinile sucose, cu de cari se nutria.

Miocenul *superior* este foarte dezvoltat în basinul Vienei și el se întinde și prin România, în valea Jului (la Bucovăț, Crețesci) și în Prahova, Vâlcea, Buzeu, Râmnicu-Sărat, unde conține depozite mari de sare. Aci se țin gresurile Sarmatice, formațiune marină încărcate cu cerithe (*Cerithium pictum*), avându o grosime de 200 metri. De asupra lor vin și nise pături de apă dulce încărcate cu Congerii. Apoi resturi de animale mamifere pr. *Hipparion* (9), strămoșul cailor nostri, însă cu mult mai mic ca acestia. — *Mastodonul* (5) care avea multă asemănare cu Elefantul de astăzi. Era însă mai mare și se distingea prin 4 dinți eșiți în afară, doi din falca superioară mai mari și doi din falca inferioară mai mici. Măselele lui prezintă nise proeminente, cari-lă disting de câtră elefantul ale cărui măsele sunt brăsdate la suprafață.

La acest etagiu ține maimuța *Mesopithecus Pantelli* (11) care s'a găsit în movilele osifere de la Pikermi în Grecia, de câtră Albert Gaudry, și care sêmăna în organizațiunea ei cu Magotul de astăzi (*Inuus sylvanus*).

Terenul Pliocen.

Terenul pliocen cuprinde foarte multe fosile asemănătoare cu animalele ce trăesc astăzi. El se numește și *terenu Subapeninu*, fiindcă formeză pozele munților Apenini din Italia. Se împarte în trei etagiuri: inferior, mediu și superior.

Pliocenul *inferior* cuprinde Cragul alb de Suffolk din Anglia și Nisipurile negre de Anvers din Belgia, caracterizate prin moluscele numite *Astarte*.

Pliocenul *mijlociu* sau Cragul roșu de Suffolk, caracterizat prin *Buccinum prismaticum* (gasteropod); mai cuprinde mastodoni, rinoceri s. a. fosile.

Pliocenul *superior* numit și Crag de Northwich, în Anglia, caracterizat prin *Mia arenaria* (lameli-branchiată). Acest etagiu este foarte dezvoltat în basinul Mediteranei, și reprezentat prin un calcar și marnă, cari încununază cele șapte coline pe cari eră zidită Roma vechiă. Ca fosile cuprinde, afară de molusce, și crustacee, reptile și mamifere dintre cari cel mai important eră:

Sivatherium cel mai mare rumegătoriu fosil. El avea talia unui elefant; aparținea la familia Cerbilor și sémănă cu Alcea sau Elanul de astăzi, era însă mai mare și mai robust. Capul lui era înarmat cu 4 córne, dintre cari 2 late ca nisce lopeți erau împlântate pe vârful frunții, iar 2 suptiri și rămurose erau crescute în regiunea sprâncenelor. Aceste 4 córne divergente dădeau animalului colosu un aspect estra-ordinariu. Restu-

rile lui s'au găsit în India or. în muntele Sivalic, unul din ramurile Himalaiei. Numele lui derivă de la idolul Siva, care este adorat în acea parte a Indiei.

Pîntre fosilele Periodului terțiar, avem se menționăm o *Șopârlă gigantică* (Andrias Scheuchzeri) găsită într-o carieră de calcar șiștos, aproape de satul Eningen, în Elveția, la 1725, care fu la început considerată (de Scheuchzer) ca scheletul unui Om antedeluvian (Homo diluvii testis) și pe care Camper a numit-o (la 1787) ceea ce este, adică o „Șopârlă petrificată.”

Plantele din această epocă erau ca cele din epoca noastră. Ca plante fosile de p'atunci avem *Lignitul*, un fel de cărbune de pământ nu deplin carbonizat, de care se găsește și în țară la noi, și se poate folosi în locul Uleiului sau adevăraților cărbuni de pământ, pentru care se și exploatează la Bahna, în județul Mehedințu.

PERIODULU QUATERNARIU.

Periodul quaternariu cuprinde formațiunile care s'au urmat după periodul terțiar până în timpurile noastre. În acest period a apărut Omul pre pământ.

Două fenomene mai importante s'au întîmplat în acest period: *Epoca glacială* și *Diluviul*.

Epoca Glacială.

Pe la sfîrşite Periodului terţiar, s'au întîmplat în mai multe părţi ale globului rădicături mari de pămînt. Aceste rădicături au fost mai pronunţate în părţile de nord ale Europei, Asiei şi Americii. Ele constituiesc munţii actuali din Europa precum sunt munţii Scandinavi s. a. din părţile nordice ale Europei şi altor continente vecine. Apele s'au restrîns şi au constituit mările actuale. Rădicăturile de munţi (poate că şi alte cauze, până acum necunoscute) au cauzat scăderea temperaturii până la acel grad, în care tot nordul globului s'a acoperit cu gheaţă şi cu zăă. Tote animalele care trăiau p'atunci în acele ţinuturi, parte au îngheţat, parte au emigrat în alte ţinuturi mai călduroase. Tota vegetaţiunea a fost suspendată. Cât timp a durat acesta, nu se poate şti cu siguranţă; probabil este, că mai mulţi secol.

După un timp oarecare, lucrurile s'au schimbat, temperatura s'a înălţat, gheaţa şi zăă enormă s'a topit şi năvălind în jos, a adus cu sine acele mase enorme smulse din munţii Scandinaviei, care se numesc *bloci erratici*, despre care s'a vorbit la pag. 13, şi care alunecînd pe cîstele munţilor au lăsat urme de zgîrieturi pe rocele peste care au trecut.

Animalele care apăruse în Periodul quaternar, mai principale sunt:

Mamutul (*Elephas primigenius*), după cum îl arată numele latin el era o specie de elefant,

însă cu multă mai mare de câtă elefanții ce trăiesc astăzi. Elă se distinge prin dinții cei mari eșiți înainte și recurbați în formă de semicercă.

Corpulă lui era acoperită cu pără mare, ceea ce arată că elă putea trăi într'o climă mai răcorasă. Resturile lui s'au găsită și pe la noi, ca mai în toate țările Europei. În ghețurile nordului s'a găsită Mamutulă întregă cu carne și cu piele cu totă. Locuitorii Siberiei făcă un mare comerț cu dinții de Mamută, cari se caută pentru fildeșă.

Rinocerulă tiorină, este un al doilea animală nu mai puțină importantă din epoca glacială. Elă se distingea de Rinocerulă actuală prin părțile ososă ce-i despărția nările, iar nu cartilaginosă ca la celă actuală. De asupra nasului avea două corne, pe cândă celă de astăzi are numai unulă; afară de acăsta pelea lui nu era sbârcită ca a Rinocerului de astăzi, ci era netedă și acoperită cu pără mare, potrivită cu climă răcorasă în care elă trăia; fiindcă și elă s'a găsită în părțile ghețioase a le nordului întregă cu carne, piele și lână pe elă.

Terenulă Diluvială.

Terenulă diluvială se compune din nisipă, argilă, marnă, calcaruri și alte substanțe amestecate cu petri răstogolite, și alți bolovani de diferite dimensiuni. Elă cuprinde 3 pături numite: *Diluviulă sură*, *Leusulă* sau *Lemulă* și *Diluviulă roșu*.

Diluviulă sură se compune din nisipă, petrișă formată din petricele rotunđite, semnă că au fostă multă timpă purtate și frământate de ape.

Leusulă sau *Lemulă* se compune de argilă gălbie și foarte fină, amestecată une-locuri cu patur de nisip. În păturile cele mai superioare se găsesc bucăți calcarie.

Diluviul roșu care vine de asupra celorlalte se compune din petriș și nisip cu bôbele mar și colorat în roșu.

Terenul diluvian se găsește în toate părțile globului. El nu s'a născut în apele liniștite, ci în apele torențiale, cari în trei rînduri au urmat unele după altele, despoind, roșdend și măcinand depositele formate de mai 'nainte lor. În urmă a venit potopul general care a săpat văile și a dat continenților relieful actual¹⁾.

Cum s'au născut aceste Potopuri? D. Leon Cosmovici (profesor la Universitatea din Iași) în Geologia sa, pentru Esamenel generale de Licee, ne esplică acest fapt în modul următoriu:

„Partea nordică a Europei și a Americi erau cuprinse de apele mării, iar munții mai cu toți erau acoperiți cu Omete (zăpadă) vecinice și cu ghețari. Astfel era starea lucrurilor în epoca Blocurilor eratic. La sfîrșitul acestei epoci Marea a început a fi respinsă din Continente și a lua înfățișarea și marginile celor ce au și astăzi. Temperatura a început a se urca și pe de altă parte Aerul a se umezi. Din aceste împrejurări, deodată a început ghețarii a se topi ajutați și de ploile ce aveau loc. Apele îngrozitoare ce s'au ivit (Potopul) năbușiră pe cîntinente, rumpend și

1) Dr. Cosmovici.

mâncându în toate părțile, desinându astfel, relieful globului nostru, căci parte din văi, tapșanuri și coline fură atuncea mărginite.“

În stratele terenului diluvianu se găsescu osă-minte de animale numite *antediluviane*, pr. de mamut, rinoceru, mastodon, hipopotami, cerbi, urși, lei, tigri, hiene, roșetore s. a. Pe lângă aceste se mai găsescu în America osă-minte de animale edentate forte mari, pr. megatherium, mylodon, glyptodon etc.

Dămă aci o mică descriere a celoră mai însemnate dintre carnivore:

Ursulă numită de caverne (*Ursus spelaeus*) era cu a 4-a parte mai mare ca Ursulă nostru din Carpați. Totă asemenea și *Tigrulă de caverne* și *Leulă de caverne* (*Felis spelaea*). Iar *Hiena* avea multă asemănare cu Hiena pătată de astăzi (*H. crocuta*).

Dintre rumegătore mai însemnată eră: *Cerbulă gigantică* (*Cervus giganteus*, sau *C. megaceros*), care întrecea cu mărimea pe cerbiă nostri de astăzi. Resturile lui se găsescu adesea în Irlanda în prejurulă Dublinului, mai rareori în Franția, Italia, Germania și Polonia. Córnele lui mărețe dădeau acestui animală un aspectă imposantă, însă pe de altă parte l'împedeca de a se mișca în pădurile cele dese ale lumii antice. Lungimea loră era de celă puțină 3 metri și divergința loră, de la o extremitate până la cealaltă, de 3—4 metri. Scheletulă lui se găsește în Irlanda în depozitele de tufuri calcarie și în cele de torfuri (turbiere) aprópe de Curagh. Ele se găsescu grămădite într'ună spațiu

mică, mai toată în aceeași situațiune: cu capul în sus, cu gâtul întins, cu cornele întorse spre spate, ca și cum animalul, scufundat răpede, s'ar fi încercat până în ultimele momente se respire aerul atmosferic.

Dintre boi trăia: *Bos priscus* strămoșul Bourului sau ală Bisonului european, care astăzi numai în Lituania se mai găsește ¹⁾. — *Bos primigenius*, care este (după Cuvier) strămoșul boilor nostri domestici, și *Bos Palasii*, strămoșul boului moschat din Camada.

Fosilele nedințate din America sunt:

Megatherium, care fu găsit la Buenos Ayres există astăzi bine conservat în muzeul din Madrid. Corpul lui avea 4 metri în lungime și 2 m înălțime; picióarele erau înarmate cu unghii tari cu care scurma în pământ după rădăcini. Coda servea ca mijloc de razim și ca armă. Un corp atât de îndesat și de massiv se vede că nu era făcut pentru nise mișcări iuțe, ci din contră mișcările lui trebuie se fi fost tare încete.

Myiodon era cu mult mai mică de câtă *Megatherium*, el se vede a fi fost potrivit pentru a se urca pe arbori, pentru a le culege frunza cu care se nutria.

Glyptodon se apropie de Dasipulă (Tatu) de astăzi. Corpul lui era acoperit și protegiat cu un țest compus din plăci. El era un animal erbivor și se nutria cu rădăcini și alte substanțe vegetale.

1) Vezi Zoologia descriptivă.

Dintre paseri avemă se menționămă pe giganticul *Dinornis*, din Zelandă nouă. Dacă vomă lua în considerațiune fluerulă piciorului care este de 1. m precum și ouăle sale, cari sunt mai mari ca ale Struțului, atunci acéstă pasere a trebuită se aibă o talie estraordinariă. — În câtă pentru *Epiornis*, o altă pasere totă așa de gigantică, de la acésta numai ouăle s'aă găsită în stare fosilă.

Terenulă aluvială.

(Modernă).

Acestă terenă cuprinde tôte stratele saă depositele câte s'aă formată în urma ultimei revoluțiuni ce s'aă întâmplată la suprafața globului (după potopă), și se forméză și în ările năstre în fundulă apeloră stătătoare saă curgătoare și în fundulă măriloră.

Acestă terenă cuprinde nisipură, argilură, calcarură, bolovană răstogoliți și totă felură de amestecătură. Pîntre ele se găsecă restură organice aparținendă la ființele cari trăescă astăzi pre pământă, precum și restură umane și obiecte din industria omului.

Pătura cea mai superficială o forméză pământulă vegetală saă arabilă, care s'aă născută din discompunerea roceloră solide prin acțiunea agențiloră atmosferici externi, precum eroziunea apeloră, înghețurile, electricitatea s. a. cause fărîmătoare, și tîrite de ape în părțile jăse ale câmpiiloră.

Elementele acestei pături sunt: argilă, nisipă, cal-

cărū, diferite săruri, substanțe organice și neorganice cu cari se îngrașă pământulū lucratū, resturi de vegetale cari în timpulū verei acopere pământulū și pe urmă cadū, se vestejescū și putrețescū. Din amestecătura acestora se nasce pământulū arabilū, și după cum amestecătura variază, pământulū ia numirea de pământū argilosū, nisiposū, calcarosū etc. și devine favorabilū pentru o cultură saū alta.

Breciile osőse.

Breciī osőse se numescū nisce filőne saū vine terestre, cari s'aū observatū pe cőstele Mediterane, și anume la Gibraltar, în Antibe, în Corsica, Sardinia, Sicilia, Dalmația etc. Aceste sunt nisce crepăturī făcute în stāncile calcarőse, împlute cu un cimentū adesea roșieticū, compusū din varū, nisipū și limonitū; conținēdū fragmente unghiulare de diferite roce, mai alesū din cele sedimentare, și resturi de corpuri organice; mai cu sēmă ősă de animale rumegătőre, de roțetőre, pr. cerbi, antilope, iepuri etc. Se mai găsescū acolo osăminte de calū, de cāne, de țestőse, de șopārle, precum și mai multe speciī de scoice terestre și fluviatile. Mai adesea, aceste rămășițe sunt de speciī diferite de cele actuale și se asemīnă adesea cu cele diluviali, cu excepțiune că aici animalele cele micī sunt főrte dese, pre cāndū în terenulū diluvialū ele sunt főrte rari.

Cavernele osóse.

Cavernele saú peşterile cu ósă consistú din o serie de gropi ce comunică între ele prin nisce aperturi strâmte, şi carí se întindú adesea la distanţe considerabile. Una din cele mai însemnate peşteri de aceste în Europa este cea de la Gailenreuth în Germania (Würtemberg). Păreţií acestei caverne osóse sunt pe din întrú rotunđiţi, brásdaţi şi presintă urme de mîncăturile apei. Mai adesea ei sunt acoperiţi cu concretiuni văróse de stalactite şi stalagmite, provenindú din depozitele lăsate de apele ce se străcoră de din afară în întrulú cavelnelorú. Pe subt pardosala stalagmitică a acestorú cavităţi se află depozite limonóse saú feruginóse. Osămintele sunt îngropate într'un depositú pămêntosú saú petrosú, mai alesú vărósú, uneori încărcatú cu materii animale saú amestecate cu oxidú de fierú. Acestú depositú formézá pe solulú cavelnelorú unulú saú mai multe straturi pućinú gróse, unde ósăle sunt mai totdéuna separate, împrăsciate şi mai multú saú mai pućinú fărîmate. Unele sémênă a fi chiar despícate saú încolţite de dinţií animalelorú carnivore; ele sunt uneori uscate şi amestecate cu frunđişú rêstogolitú. Ósăle sunt cea mai mare parte de animale carnivóre. In cavernele din Germania şi Belgia predomină ósăle de urşi, iar în Anglia cele de hiene. Se găsescú de asemenea ósă de alte diferite animale amestecate unele p'între altele, introduse acolo cea mai mare parte de cătră ape, căci de bună sémă atâtea animale

de natură diversă n'aū pututū se trăiască la un locū, și se móră acolo în pace.

În multe caverne se află ósă de omū, și chiar schelete întregi aședate cu fația în sus, ca de es. în grota de la Aurignac. Acésta arată că asfel de caverne aū servitū ómenilorū pentru înmormêntări. Alte caverne aū servitū ómenilorū primitivi ca locuință, pentru că în acele se vëdū păreții neteđiți și se află întrînsele urme de focū, pr. cărbuni, cenușă etc. Se mai găsescū întrînsele resturi din industria primitivă a omului pr. óle, cioburi, hârburi; instrumente de tăiatū făcute din pétără (silex) etc.

Succesiunea ființelorū organice în decursulū formațiunei pământului.

Natura a procedatū în desvoltarea ființelorū organice, atătū animale câtū și vegetale, de la ființele cele mai inferióre și a mersū treptatū cătră cele mai superióre. Astfel, dintre animale a începutū cu zoofitele, după carī aū urmatū moluscele, apoi articulatele. Dintre vertebrate a începutū cu pescii apoi cu batracienele și reptilele, în urmă cu paserile și mamiferele didelfiene și monodelfiene până la omū, cu care s'a opritū

Dintre vegetale a începutū cu acotiledónele, după carī aū urmatū monocotiledónele apoi dicotiledónele, saū cu criptogamele, apoi cu fanerogamele gimnospere și angiosperme. Deci:

În Periodulū azoicū se găsescū numai urme de vegetale și câteva animale de torū inferióre.

În Periodul primariu sau paleozoic apar din-
tre zoofite: coralieri sau polipari și graptoliți; din-
tre articulate: trilobiți (crustacee); dintre molusce:
spiriferi, producti, ortoceri și goniatiti; iar către
finele periodului apar pesci ganoizi heterocerci și
puține reptile sauriene (șopârle). — Dintre vegetale
apar criptogamele (acotiledónele) și ieș nisce di-
mensiuni colosale, lăsându urme în cărbunii de
pământu.

În Periodul secundariu apar: echinoderne,
molusce mai superioare pr. amoniți, belemniti, hi-
puriți etc. și mai multe feluri de reptile sauriene
colosale; batraciene asemenea mari, și puține ma-
mifere marsupiale (didelfiene). — Plantele acotile-
dóne scad în dimensiune și lasă loc desvoltării
monocotiledónelor.

În Periodul terțiar apar monstruósele rep-
tile, și nu rămân de cât crocodili și cheloniene
(țestoșe gigantice marine); apar molusce nouă ca
cele de astăzi, mamifere mai superioare, pachiderme
mari gigantice ca: mastodoni, dinoteri, rinoceri, ele-
fanți și quadrumane (maimuțe). — Vegetațiunea se
completază cu plante dicotiledóne.

În periodul quaternariu, mamiferele se înmul-
țesc și se desvoltă genuri și specii nouă de car-
nivore, pr. urși, tigri, hiene; pachiderme pr. elefanți,
hipopotami, rinoceri, maimuțe; rumegătoare pr. cerbi,
cămile, girafe, boi etc. Și în urmă apare Omul
cap de operă a creațiunei, cu destinațiune a domni
preste toate celelalte ființe create.