

No 10.632

CURS ELEMENTAR

DE

ISTORIE NATURALE

UVRAGIU COMPLECT

PENTRU CLASELE SUPERIORE DIN LYCEE SI SEMINARE

DE

D. ANANESCU

LICENȚIAT ÎN ȘTIINȚELE NATURALE DE LA UNIVERSITATEA DIN PARIS. - PROFESSOR LA
LYCEUL SF. SAVA CURSUL SUPERIOR, ȘI LA ȘCOALA DE PHARMACIE

TOM I.

GEOLOGIE

ILLUSTRAT CU PESTE 100 GRAVURI PE PIATRĂ INTERCALATE ÎN TEXT
ȘI UN TABEL LA ÎNCEPUT REPREZENTÂND STRUCTURA
COJEI PĂMÂNTULUI

BUCURESCI

TYPOGRAPHIA STATULUI HOTEL ȘERBAN-VODĂ.

1871.

BIBLIOTECA PEDAGOGICA

No. 10.632.

CURS ELEMENTAR

DE

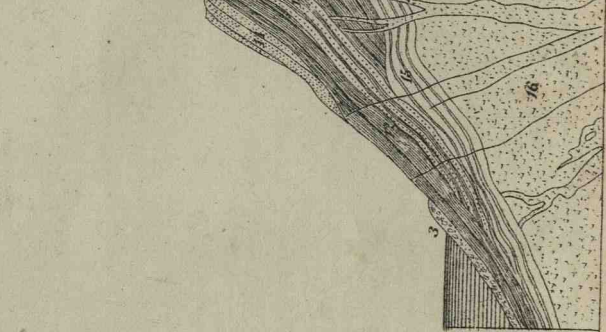
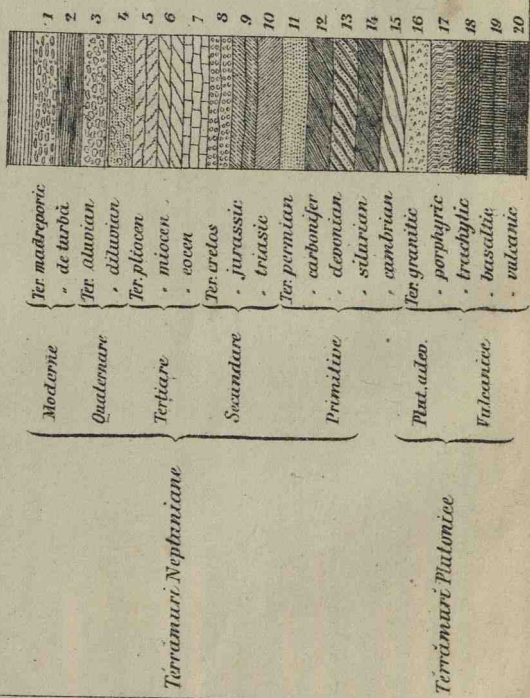
ISTORIE NATURALE

A V I S

CAPITOLI CU LITTERE MICI ȘI NOTELE, NU SE COPRIND ÎN PRO-
GRAMA OFFICIALĂ A EXAMENULUI GENERAL DE BACCA-
LAUREAT.

SCARA GEOGNOSTICA sau ARETAREA TERRAMURILOR

si a semnelor graphice intrebuintate spre a le reprezenta



155716

Veri dublet nr 11129 ca planșă completă

CURS ELEMENTAR
DE
ISTORIE NATURALE

UVRAGIU COMPLECT

PENTRU CLASELE SUPERIORE DIN LYCEE SI SEMINARE

DE

D. ANANESCU

LICENȚIAT ÎN ȘIINȚELE NATURALE DE LA UNIVERSITATEA DIN PARIS. - PROFESSOR LA
LYCEUL SF. SAVA, CURSUL SUPERIOR, ȘI LA ȘCOLA DE PHARMACIE

141237

TOM I.

GEOLOGIE

ILLUSTRAT CU PESTE 100 GRAVURI PE PIATRĂ INTERCALATE ÎN TEXT
ȘI UN TABEL LA ÎNCEPUT REPRESENTĂND STRUCTURA
COJEI PĂMÎNTULUI

BUCURESCI

TYPOGRAPHIA STATULUI HOTEL ȘERBAN-VODĂ.

1871.

TOTE DREPTURILE AUTORULUI RESEVATE

1956

BIBLIC. 34289

Cota ~~075.3/35082~~

Inven.c 441237

RCS2/08

B.C.U. Bucuresti



C141237

PREFAȚIE

Istoria naturală coprinde o grupă de științe, al căror câmp e foarte vast și alle căror aplicațiuni sunt multiple și variate. Utilitatea cunoștințelor ce ne dă se simte la fie-care pas, și se arată chiar în circumstanțele aceleia, care, la prima vedere, s'ar părea a' fi cu totul streine; însă avantajele resultând din studiul ei, nu constau numai în astă cultură a spiritului, considerată în sine, nici în aplicațiunile practice ce ne pôte înlesni, influința ce ea exersă asupra facultăților noastre e pôte d'o importanță încă și mai mare. Ea ne obicnuiesce a căuta cauzele effectelor ce ne impresionéză, și mai mult de cât oricare altă știință, istoria naturală exersă inteligența noastră la methodă, partea logiceii fără care orî ce investigațiune e laborósă și orî ce expunere de fapte obscură.

Cu tóte astea, mult timp astă ramură a cunoștințelor umane, a fost privită de cei mai mulți ca un ce propriu a satisface mai mult o vană curiositate, de cât a exersa cu folos spiritul, sau a' l prepara și pentru alte studii mai înalte,

de aceea la început a fost exclusă din cadrul învățăturilor scolastice. Dar mai în urmă scrierile lui Buffon, într'un styl nobil și pompos, au început reforma acestor prejuciiuri, arătând publicului ce atracțiune puternică are descrierea fenomenelor și frumusețelor încântătoare ale Naturei.

Tendința generală a spiritelor către ideile positive, a venit într'ajutorul acestei impulsii, și astăzi studiul Naturei este recunoscut, ca unul din elementele indispensabile, în orice sistemă liberală de educațiune, în cât d'acum înainte aste sciințe nu vor mai puté remâne streine, chiar ómenilor acellora ce se mulțumesc c'o instrucțiune elementară.

Cu tóte acestea, persónele care voiesc să dobîndescă cunoscințele, ce trebuie să possede orice om luminat, asupra anatomiei și physiologiei umane în parte, precum în genere asupra istoriei naturale a animalelor, vegetalelor, mineralelor ș'a pământului, nu găsesc tot-d'auna în uvragele ce consultă, ajutórele necesarii aceluia care începe aceste studii, și care nu voiesce a consacra de cât o parte din timpul său.

Avënd în vedere lipsa uvrageilor mai dezvoltate în acéstă materie, am cređut să aduc órecare serviciu, publicând acest curs elementar, din care cea mai mare parte este reproducția lecțiunilor de Istoria naturală, ce dau la Lyceul Sf. Sava; într'ensul pot găsi cunoscințe mai întinse, atât elevi classelor superióre din lycee și

din seminare, cât și studenți în medicină, care, fără să voiască a deveni naturalisti, simt pe fiecare și trebnița, d'a nu rămâne streină de științele naturale, alle căror relațiuuși sunt strâns legate cu științele medicale.

Uvragiul complet se compune din patru volume în 8. Cel d'ântéiü coprinde Geologia, al 2-lé Botanica, al 3-lé și al 4-lé Zoologia, avënd fie-care gravurși intercalate și note explicative. Am cătat precât s'a putut a fi clar și precis în expunerea faptelor și fenomenelor.

În Geologie (partea I), am descris structura și compoziția cojei pământului, modifiçațiunile successive care au avut loc pe suprafața lui, în regnul organic și neorganic, cauzele care au produs aceste schimbări, modul formațiuni rocilor, caracterele lor distinctive și arangiamentul lor; am arătat pe scurt classificația țărrămurilor stratificate cu fosilile lor caracteristice, insistënd asupra rocilor și mineralelor celor mai importante ce se găsesc într'aceste straturi, cu aplicațiune la trebuințele năstre.

În partea 2-a am vorbit despre origina și modul formațiuni globului terestru în univers.

În Botanică (partea I), am descris organizația și modul existenței plantelor, cultura, nutriția, crescerea și propagațiunea lor; am dat noțiuni suficiente despre organografia, anatomia și physiologia vegetală. În partea 2-a, am pus în parallel, classificația artificială sau systema lui Linne, cu cea naturală sau methóda

lui Jussieu; am expus classificația plantelor în familiile naturale, insistând asupra speciilor celor mai cunoscute, de la care omul trage o mulțime de folóse.

În Zoologie (partea I), am tractat despre structura și funcțiunile organelor în corpul omului și al animalelor, cu modifi cațiunile lor principale în seria zoologică, adică am dat óre-care noțiuni generale despre anatomia și physiologia umană și comparată, punând în relief raportul ce există între organism și felul viețuirii animalului. Am vorbit pe scurt despre funcțiunile vitale, adică: despre digestiune, respirațiune și circulațiune, despre facultățile intelectuale și instinctive, pe care repaosă nutriția și reproducția animalelor.

În partea 2-a, am dezvoltat classificația animalelor, după metoda naturală, descriind caracterele particulare, obiceiurile, și instinctele lor, rolul ce jócă fie-care în systema Naturei și cum sunt respândite pe suprafața globului; am insistat asupra animalelor celor mai folosite și a produselor animale, care au mai multe aplicațiuni la trebuințele omului, și în fine am cercat a demonstra legile nestrămutate ale Naturei, și tendința ei în perfecționarea ființelor.

Am vorbit pe scurt despre superioritatea omului; excellența naturei sale în comparație cu animalele, și despre origina raselor umane.

Bucuresci. — 1868, Septembre 15.

INTRODUȚIUNE

SUMAR, — Definiția științei. — Divisia și concatenarea științelor. Cadrul științelor naturale. — Importanța lor. — Methoda în științele de observațiune. — Explicația dicerei Natura.

Omul cu incetul, prin observațiunea din toate dările și prin experiențe repetate, dobândește gradat idei și cunoștințe despre ființele materiale care-l incongioră, despre fenomenele Universului, ș'apoî cu timpul ideile și cunoștințele noastre se întind, se perfecțiunează, ajung la maturitate și dau fructele necesari. Așa de exemplu, când copilul vede pentru prima oară o passere, fixază ochi pe dânsa, o compară cu obiectele d'împregiurul său, figura ei îi se întipăresce în creier, și ast-fel dobândește o idee vagă despre această ființă nouă, pe care vedând-o de mai multe ori, ideea se perfecțiunează, devine mai clară și ori unde va vedea copilul o passere, o recunoște ș'o deosebesce dintre toate celelalte corpuri. Tot cu modul acesta dobîndește omul idei și cunoștințe despre toate ființele materiale din lume.

Dar ca să tragem oare care folose practice dintr'aceste cunoștințe isolate, trebuie să grupăm la un loc pe cele d'un fel, să le cumpănim, să cătăm mai cu sémă raporturile intime ce există între dânsese, și constituindu-le într'un corp, formăm o știință. Așa dar o colecțiune de mai multe cunoștințe pozitive despre ceva, fuudate pe verități evidente de sine, sau care ni se pot face cunoscute prin oare-care demonstrațiuni, constitue aceea ce se numesce o știință. Ca știința însă să fie exactă, trebuie a-

Definiția
științei.

semenea ca și cunoștințele ce o compun să fie clare, precise, controlate și systematisate prin ajutorul metodei.

Divisia și
concate-
narea sci-
ințelor.

Științele sunt multe și variate¹⁾, unde aș de obiect omul, altele pământul, altele cerul, unele timpul, altele spațiul, altele îmbrăcișează Natura și fenomenele ei etc. Științele împreună cu litterile și cu artele, compun tot domeniul spiritului uman.

Dar precum spiritul uman este unul și același, științele ast-fel divisate se pot considera ca inelele unui și acelui-ași lanț, concurând toate a forma una și aceeași știință, *știința universală*.

Așa de și în aparență științele par a fi cu totul depărtate unele de altele, având fie-care obiecte diferite, cu toate acestea în realitate, când le examină cine-va mai d'a-

1) Din timpii cei mai depărtați, din antiquitatea cea mai înaltă, vedem cum omul se luptă cu forțele naturei și cercă să le subjuge, se luptă cu animale feroce disputându-le prada; mai întâi gol, fără arme, fără experiență, caută să și satisfacă trebuințele materiale și să și le mulțesească, cunoștințele lui în starea acastă sunt forțe mărginite asupra naturei lucrurilor. Din momentul când omul începe a gândi, a reflecta asupra sa și asupra ființelor ce 'l încongioră, începe tot-d'o-dată și cultura lui intelleetuală, și civilisația iar modul d'a cugeta este primul pas în știință și 'n civilisațiune.

Când omul cugetă e sapient, când lucrează după ce a reflectat e civilisat.

La Grecii anticii știința, ce numiaș ei *Σοφία*, era așa de puciu în-tinsă, în cât putea un singur om a o îmbrăcișa mai mult sau mai puciu în întregimea sa, însă cu cât știința făcu progrese însemnătore, sapientii fură sliși a'i multiplica divisiunile și a se ocupa fiecare cu câte o ramură în parte, pe care abia dacă putea s'o aprofunde, ocupându-se serios și ne'ntrerupt în totă viața: d'acolo necesitatea specialităților. Omul este setos și caută în toate părțile adevărul și dreptatea.

Știința are drept scop cercetarea verităților; veritățile se divid în

Verități	absolute sau abstracte	. . .	științe MATHEMATICHE
		la materie științe PHYSICE
	relative	la viață (sau la ființe vii)	științe BIOLOGICE
		la umanitate științe SOCIALE

Fie-care dintr'aceste grupe de științe se subdivid în mai multe ramuri, și se raportă unele la memorie, altele la rațiune și altele la imaginațiune.

prope găsesce o connexitate intimă, o armonie perfectă între toate; fenomenele uneia se explică prin alle vecinei sale, nici una n'are limite netede, nici una nu poate exista independentă de celle-l-alte, toate 'și dau mâna și concură fie-care în parte la marele edificiu științific, precum oameni într'o societate bine organizată concură la binele și interesul general.

Când aruncă cineva ochii împrejurul său, rămâne încântat vedând astă mulțime infinită de ființe: animale de tot felul de mărimi și forme variate, populând suprafața și interiorul pământului și al apelor; plante diferite, înfrumusețând prin verdeața lor plăcută și prin culorile animate, munții, dealurile, câmpiile și văile; pietre și minerale de diverse naturi, închise în sinul pământului său risipite cu profusiune pe suprafața lui; în fine omul se vede pe sine aruncat în mijlocul atâtor frumuseți, atâtor abundențe, se contemplă și se admiră. Așa, studiul globului pământesc, împreună cu al tuturor mineralelor și al pietrelor ce compun coaja lui; studiul vegetalelor și animalelor care populază globul, dezvoltarea, creșterea și propagațiunea lor, și în fine studiul omului coróna creațiunii: toate acestea intră în cadrul științelor naturale.

Cadrul
științelor
naturale

Știința Naturei are dar un câmp foarte vast, căci îmbrăciședă totă lumea materială vizibilă și tangibilă, și se divide în două mari imperii: organic și neorganic.

Imperiul neorganic coprinde un singur regn, regnul mineral, care tractedă despre pământ și despre mineralele ce se află într'ensul, iar științele corespundătoare sunt: *Geologia* și *Mineralogia*. *Paleontologia* se ocupă cu studiul ființelor organice, care au trăit pe suprafața globului în diferitele perioade geologice, și alle căror resturi se găsesc printre straturile cojei pământului. Astă știință aduce serviciuri immense Geologiei.

Imperiul organic coprinde trei regnuri: 1^o, regnul vegetal, tractedă despre vegetale; 2^o, regnul animal, tractedă despre animale; 3^o, regnul uman, tractedă despre om, iar științele corespundătoare acestor trei regnuri suat: *Botanica* pentru plante, *Zoologia* pentru animale, *Anthropologia* pentru om.

Importanța lor

Importanța practică a științelor naturale este imensă. Studiul lor care este atât de plăcut și atât de atrăgător, exersă e influință însemnată asupra înclinațiunilor și facultăților noastre, căci basându-se pe fapte positive, nu permite spiritului a se rătăci în câmpul hypotheselor, a divaga de la subiect, precum o fac științele speculative. Studiul acestor științe, are privilegiul d'a 'nobili inima, d'a fortifica spiritul, d'a rectifica judecata, prin urmare d'a face pe ómenii în viața lor practică, mai generoși, mai sinceri în affaceri, mai serioși și mai independenți în lucrările lor; apoi deosebit d'acésta, aplicațiunile lor la trebuințele noastre sunt multiple și variate. Studiul acestor științe, mai mult de cât ori-care, exersă intelligența omului la methóda, partea logiceii fără care nimic nu póte fi clar și precis.

Methóda în științele de observație

În mijlocul atâtor ființe variate și fapte nenumărate, memoria cea mai fericită și recunoște infirmitatea spre a le reține isolate, și ar renunța pe fie-care minut la o lucrare, ce nu s'ar poté săvârși chiar d'ar fi avut omul o viață întreită sau împătrită de cât are. Cu tóte acestea, în mijlocul astei varietăți și complicațiunii aparente, domină o uniformitate și o simplitate perfectă; în mijlocul astei desordine aparente și accidente de tot felul, domină în fond o ordine și o armonie admirabilă, ce nu se descopere de cât înaintea ochilor exersați la observațiunii minuțioase. Așa, un începător spre a nu se perde în acest labirint de studii, are trebuință d'un conductor inteligent, acesta e methóda. Dar pentru că fie-care știință are methóda sa în parte, prin urmare și methódele variață după scopul și obiectul științei; însă în studiul științelor Natureii¹⁾, singura methóda ce trebne a adopta, este aceea basată pe experiențe și observațiunii, adică; methóda experimentală. Methóda este arta d'a conduce bine și cu ordine spiritul său în cercetarea adevărului; ea consistă în a procede tot-d'auna cu încetul și gradat, de la simplu la

1) Dicerea natură are două sensuri diferite: unul activ și general, altul passiv și particular. În primul sens este, când dicem curat și simplu Natura, facem un fel de ființă ideală (Natura astfel înțellésă nu este de cât o personificațiune metaphysică a tuturor causeror

compus, de la ceea ce vede și atinge la ceea ce nu poate vedea și nu poate atinge, adică: de la materie la spirit, de la om la Dumnezeu!). Asta methodă are avantajul că nu admite nimic necontrolat, nimic ce nu se înțelege sau se înțelege pe jumătate; ea nu lasă pe om a-și încărca memoria cu idei eronate, ci-l obicnuesce ca în toate actele sale să aibă idei clare și precise, ferindu-l în viața practică de ori drum vicios.

Prin *methodă* se înțelege mai adesea în istoria naturală, o distribuțiune de ființe de aceeași natură în mai multe divisiuni, servind spre a le cunoaște mai cu înlesnire, adică: ca un fel de dicționar cum dică Cuvier, în care plăcă cineva de la proprietățile corpurilor spre a descoperi numele lor, și 'n același timp cel mai sigur mijloc, d'a reduce proprietățile ființelor la nisce reguli generale, a le exprime în mai puțin termen și a le grava cu înlesnire în memorie, căci numărul lor este nemărginit și fenomenele Naturei sunt foarte complicate și nestabile. Classificația, sub acest punct de vedere este methoda cea mai bună, și dacă ea este naturală, adică: dac' aședă grupele de același fel, să fie pretutindinea mai vecine între dăensele de cât acellea din toate celelalte grupe, ar fi realizat idealul, către care trebuie să tindă istoria naturală.

Dacă omul s'ar fi mărginit a culege numai fapte izolate, științele n'ar fi de cât o nomenclatură stărpă, și nici odată n'ar fi ajuns a cunoaște legile cele mari ale Naturei. Comparând faptele între dăensele, coprindeând rapor-

lucrând sub mâna lui Dumnezeu), la care obicinuim a raporta ea la o cauză, toate efectele constante, toate fenomenele universului.

În sensul al doilea când vorbim de natura omului, de natura animalelor, d'a vegetalelor sau d'a mineralelor, atunci dicerea natură înseamnă: suma calităților cu care natura, luată cu primul sens, a dotat pe om, pe animale, pe vegetale, pe minerale etc.

Natura activă producând ființele, le imprimă un caracter particular, care face natura lor proprie și pasivă, din care derivă ceea ce se numește naturelul, instinctul lor, și toate celelalte obiceiuri, facultăți și caractere naturale. Natura pe cât e de avută p'atâta e și economă.

1) Descartes — Discurs asupra metodei.

turile lor cele mai depărtate, și suindu-ne ast-fel la fenomene din ce în ce mai întinse, ajungem a recunoște aceste legi tot-d'auna întipărite în efectele lor cele mai variate.

În alte științe și 'n filosofie, metoda are un sens mai general, ea se numește arta prin ajutorul căreia ne este dat a descoperi și a demonstra adevărul.

Fără metodă nu este știință, și în ori ce știință cum va fi metoda așa e și știința. Metoda, a dis Laromiguière, este instrumentul de care se servă spiritul spre a descoperi și demonstra adevărul; și ca să ajungă acolo trebuie a observa, a controla, a descrie și a classifica, căutând raporturile cele mai d'apropo alle ființelor ce grupază, a deosebi caracterele specifice din cele generale și apoi a se înălța la ceva mai mare, adică, a combina observațiunile, a generalisa faptele, a le lega împreună prin analogii, și a ne sili să ajungem la acest înalt grad de cunoștințe, unde putem judeca, că efectele particulare de pînd de efectele generale, unde putem compara natura cu ea însăși în marea ei operațiune. A aduna faptele observate, a le întrebuița spre a descoperi adevăruri necunoscute, este în studiu naturii calea adevăratului progres. Adevărata metodă este aceea, care îmbrăcișează domeniul întreg al științei, și utilizează coordonându-le, toate facultățile noastre d'a cunoște. De aceea elevul, încă de la început, trebuie să se exerseze și să se doprîndă cu vederi generale, adică: să îmbrăcișede subiectul în totă întregimea lui.

Sub punctul de vedere general și filosofic, metoda este una ca și știința: cea d'ântéiū e totalitatea mijloacelor noastre d'a cunoște, cea d'a doua, suma cunoștințelor noastre raționate. Dar precum știința se divide în ramuri, sau științe parțiale de mai multe ordine, metoda, filosoficește una, se descompune în metode parțiale, precum: *metoda matematică, metoda experimentală, numită a naturalistilor, metoda naturală sau metoda lui Jussieu, metoda serială, metoda paralelică sau prin coordinațiune paralelică, metoda synthetică și analitică prin divisiune: divide ut vincas.*

GEOLOGIE

SUMAR. — Definiția, divisia, scopul și importanța științei.

Geologia este o ramură a științelor naturale, care tractează despre istoria pământului. Numele ei vine de la vorbele grecesci: γέα, γή și λόγος, care înseamnă vorbire despre pământ sau știința pământului. Scopul ei este a cerceta origina, forma, structura și dezvoltarea globului pământesc, precum și schimbările succesive care s'au petrecut pe suprafața lui în regnul organic și neorganic; ea studiază cauzele acestor schimbări și influințele lor asupra modificațiilor, ce a încercat suprafața globului și structura lui internă. Importanța Geologiei este mare, căci ne învață a cunoaște materiile ce intră în compozițiunea cojei pământului, origina lor, cum sunt arangiate, precum și ce folos trage omul dintr'ênsele.

Geologia este o știință modernă, care a făcut și face progrese mari. Studiul acestei științe se divide în două părți: una tractează despre teoria formațiunii pământului, din momentul când a apărut în univers, pînă în epoca când a fost în stare a primi pe densul ființe viețuitoare, animale și vegetale. Partea acésta se numește *Geogenie*, și conține mai mult hypothesese de cât fapte positive. A doua parte, tractează despre graduala dezvoltare a pământului în seria timpurilor, din epoca când a permis a trăi pe densul ființe viețuitoare, din ce în ce mai superioare, pînă la venirea omului, precum și despre modificațiunile ce s'au făcut în circumscripția continentelor și a mărilor, de la venirea omului pînă în zilele noastre.

Partea acésta se numește *Geognosie* sau *Geologie propriu zis*, și coprinde fapte positive, căci se bazează pe documente vizibile și palpabile.

Ea este partea cea mai întinsă și cea mai importantă a Geologiei cu care și începem.

PARTEA I

GEOGNOSIE

CAP I.

Noțiuni preliminare

SUMAR. — Origina, forma și izolarea pământului în spațiu. — Turtirea la poli. — Variațiunea densități. — Densitatea medie. — Căldura centrală. — Căldura superficială. — Climele.

Considerat în întregimea sa, globul terestru se poate divide în patru părți principale.

1-iă, partea centrală sau masa internă planetară, neaccesibilă observațiilor noastre, și asupra căreia nu putem face de cât hypothesă; a 2-a, Învelișul solid sau coaja minerală, care acopere masa internă; a 3-a, Învelișul liquid sau masa apelor, care acopere aproape $\frac{3}{4}$ din suprafața globului; și a 4-a învelișul aeriform sau atmosfera, care încungioră pământul din toate părțile, reproducând forma lui sferoidală și are o înălțime de la 15—16 leghe, adică: 50—60 kilometri.

Origina, forma și izolarea în spațiu. Pământul are o formă sferoidală și este izolat din toate părțile în spațiu. Acesta o probază călătoriile ce s'au făcut în diferite sensuri împrejurul pământului, spre răsărit și spre apus. Expediția lui Magelan și toate călătoriile făcute pe mare și pe uscat, modul cum se dăresc obiectele la distanțe mari pe luciul mării sau la orizontul unei câmpii întinse, adică: se dăresc mai întâiu vârfulurile obiectelor, și apoi cu cât ne apropiem de dăsele le vedem în întregimea lor; ghiăciile polare au împedat pe navigatorii a face ocolul pământului în direcția despre nord și sud, însă aparițiunea stellerelor noi, cu cât se apropie

cineva de poli, analogia generală a pământului cu alte planete, în eclipsele lunii umbra pământului se proiectează în formă rotundă: toate acestea probază cu evidentă că globul nostru ca și celelalte stelle. este un corp sferic izolat din toate părțile în spațiu.

Forma pământului este tocmai aceea ce ar lua o masă fluidă, supusă fiind din toate părțile la presiuni egale și contrarii.

Din izolarea pământului în spațiu rezultă tendința ce au toate corpurile de a se dirige spre centrul său, căci nimic nu cade după globul nostru în immensitatea spațiilor interplanetare, și ori ce corp aruncat în aer cade înapoi cu repediciune, îndată ce se nimicesce forța care învingea atracțiunea terestră. Astă tendință a tuturor corpurilor către centrul pământului se numește *apăsare*. Pământul se pare dar că are proprietatea d'a atrage ne'ncetat către centrul său toate particulele materiale care 'l compun, toate corpurile care sunt pe suprafața sa și toate acelea care pot fi puse împrejurul său la ore care distanță.

Atracțiunea nu este proprie pământului, ea este o proprietate unită cu materia, este dar universală, adică guvernă toate corpurile semănate în spațiu, și experiențele physice demonstrează că intensitatea acțiunii sale este proporțională cu masele și în raport invers cu pătratul distanțelor.

Astă înaltă lege pe care Newton a numit *gravitațiune* poate fi considerată ca forță primitivă a naturii; dar dac'astă forță lucra singură, ar fi unit într'o singură masă toate globurile răspândite în immensitatea spațiului. Newton a suposat că corpurile ceresci au priimit la început o impulsione în linie dreaptă, adică tangențială, și din combinațiunea acestei impulsioni rectilinie cu forța atracțiunii nasce mișcarea orbiculară a planetelor împrejurul soarelui care le dă viață.

Pământul este dar ca o grămadă de particule unite și condensate prin astă tendință generală a materiei către centru, iar forma sferoidală ce presintă pare a arăta, că într'o epocă foarte depărtată particulele sale au avut destulă fluiditate ca să alunece unele asupra altora, și a se concentra în condițiunile unui echilibru stabil.



Feb 14/1

Turtirea la poli. Când o massă fluidă este animată d'o mișcare de rotațiune împrejurul axului său, moleculele de la extremitățile acestui axu, in virtutea mobilității lor, se apropie de centru cu atât mai mult, cu cât mișcarea de rotațiune este mai mare, și dacă masa fluidă este rotundă ea devine turtită la două extremități opuse ce se numesc poli. Acest fenomen se demonștră și in physică cu aparatul forței centrifuge.

Globul terestru este dar un sferoid turtit la poli și umflat la equator, iar diferența inre cei două diametri este de 42,000 metri l). Turtirea la poli este încă o probă, că la început pământul a fost o massă fluidă, precum și toate celelalte corpuri ceresci.

Pământul are dar două mișcări: una împrejurul axului său de la apus spre răsărit in timp de 24 ore (di siderale 23, ore 55 m. 5 s.) și produce ziua și noaptea, cea-l-altă in orbita sa împrejurul sórelui in timp de 365 zile, 5 ore, 48 m. 52 s. și produce anotimpurile.

Variațiunea densității de la suprafața spre centru. Apăsarea se micșorează gradat de la poli la equator, pe de o parte fiind că rațele terestre sunt neegale in aste două sensuri, și că corpurile sunt mai pucin grele cu cât sunt mai departe de centru; pe d'altă parte pentru că forța centrifugă, care se opune acțiunei apăsării, este zero la poli ce se află pe axul de rotațiune și atinge maximum de intensitate la equator. Astă micșorare gradată a apăsării se demonștră și cu pendulul, adică mergând de la equator către unul din cei două poli, trebuie să lungim pendulul succesiv, ca să avem oscilațiuni de aceeași durată, iar dacă pendulul are aceeași lungime, oscilațiunile lui devin din ce in ce mai numerose cu cât ne apropiem de poli. Suposând că globul terestru este omogen in totă masa sa, și calculând efectele creșteri dis-

1) Pământul are 10,000 leghe in circumferință (o leghe 4,000 metri).

Rația equat. 1,594 leghe sau 6,376,986 metri.

„ polară 1,589 „ „ 6,356,324 „

„ medie 6,366,745 „

Suprafacia 5,094,321 metri pătrați.

Volumul 1,079,235,800 metri cubici.

tanței la centru și alle forței centrifuge, găsim la equator o scădere de apăsare mai mică de cât aceea ce rezultă din observațiunea directă; și ca să facem să concorde calculul cu experiența, trebuie să admitem că densitatea globului merge succesiv crescând de la suprafație spre centru. Mai multe alte fenomene conducând la aceeași hypothesă ne face a gândi, că globul este compus din straturi concentrice de diferite materii a căror greutate specifică merge crescând. Acesta încă nu puté proveni de cât dintr'o stare de fluiditate perfectă, care să permită moleculelor materiale d'a se așeza în ordinea densităților lor respective.

Densitatea medie a pământului a fost evaluată de mai mulți physici și mathematici de la 4, 5 pinó la 5, 6; a-^{Densitatea medie} tea medie pa fiind luată drept unitate de comparațiune 1).

Cu aceste date putem calcula greutatea chiar a globului terestru, ce se apreciază la 6,259,534 miliarde de miliarde de kilograme. Tóte aceste experiențe ne fac a înțelege că densitatea medie a globului este mai mare de cât aceea a materiilor ce compun suprafația sa; căci calcarul, quartzul, feld-spatul, care sunt elementele

1) Cavendich experimentéză cu balanța de torsiune în modul următor: el face să oscille pîrghia balanței de torsiune înaintea a doue sfere de plumb care l'atrag (vedeți acest aparat în Physică), și determină intensitatea forței attractive a acestor masse, pe care o compară cu intensitatea apăsării determinată în același loc prin oscillațiunile pendulului. Fie g intensitatea forței attractive a masselor de plumb G , intensitatea atrațiunei terestre, m massa sferelor de plumb a căror rađia este r ; M massa pământului, iar rađia lui R ; vom avea.

$$g : G :: \frac{m}{r^2} : \frac{M}{R^2}$$

Dac' însemnăm prin d densitatea plumbului, D va fi densitatea căutată a pământului:

$$\text{avem } m = \frac{4}{3} \pi r^3 d \quad \text{și}$$

$$M = \frac{4}{3} \pi R^3 D$$

Din aceste relațiuni tragem

$$D = \frac{Gr^3d}{gR^3} = 5,48$$

principale ce intră în compozițiunea cōjei pămēntului, n'au drept greutate specifică mai mult de cât 2, 5: trebuie dar ca centrul globului să fie compus din materii fōrte grele, precum aur, platină etc. ca să ajungē globul terestru a avea densitatea medie arētată mai sus. Mergēnd cu pendulul în profunditățī mari, densitatea ajungē pinō la 12, și se observă că ea crește repede cu cât descinde cine-va mai mult de la suprafață.

Căldura
centrală.

Fluiditatea primitivă infocată a pămēntului se pōte proba atât prin calcul mathematic cât și prin experiențe physique; geologi încă redēmându-se pe fapte necontestabile deslęgă afirmativ acēstă questiune. Intr'adevēr legile căldurei centrale, ridicările și induoiturile cōjei pămēntesci, cutremurile de pămēnt neexplicabile de vom suposa globul solid pinō în centru, umplētura filōnelor, isvōrele de ape calde, semnele de arderea rocilor primitive, eșirea vaporilor prin ore-care crepăturī, erupția vulcanilor, și alte fenomene de acēstă natură, sunt atâtea probe că pămēntul ce călcăm cu atâtea securitate, închide în sinul său o materie infocată, ce mugesc sub slabul său învēlișū și caută să esă afară. Observațiunea directă demonstră că independent de căldura ce priimesce de la sōre, pămēntul mai are ș'o căldură proprie, remășiță din căldura sa primitivă. La ore-care adâncime variabilē dupō latitudine, dar care nu trece peste 30 sau 40 metri, variațiunile ce rezultă din influința timpurilor nu mai sunt simțibile: la acēstă profunditate temperatura rămâne staționară și este egalē cu temperatura medie a localității de la suprafață. Acesta se numesce stratul nevariabil sau linia neutră (la Paris linia neutră este la 27m. și temperatura este 11°8); de acolo mergēnd spre centrul pămēntului, căldura crește regulat cu câte un grad la fie-care 30 met. de adâncime; ast-fel în cât dacă astă lege este constantă la ori-ce adâncime, la 3000 m. s'ar găsi temperatura apei în ferbere; la o adâncime mai mare substanțele cele mai refractare ar fi în fusiune, și la o adâncime mai considerabilē va fi o temperatură așa de mare în cât nu ne putem face nici o idee, temperatură capabilē nu numai d'a topi, dar încă d'a volatilisa tōte corpurile sub prēsiunea ordinară. Arago a

constatat legea căldurei centrale basându se pe temperatura apelor ce ies din puțurile artesiane, care este cu atât mai înaltă cu cât aceste ape ies de la o mai mare profunditate. Cu toate acestea nu este probabil ca căldura să crească uniform, ci e mai mult de crezut că se stabilește un echilibru general, și că la o adâncime de 150 sau 200 kilom. temperatura se face uniformă de 3000° pînă la 4000° , cea mai mare ce putem face și la care nimic nu resistă.

Din aceste observațiuni rezultă, nu numai că pămîntul ar fi fost fluid la ore care epoche, precum am dedus acesta din forma lui, dar încă ar fi și acum, și că numai suprafața sa pînă la o grosime mai puțin de 20 kilom. s'ar fi consolidat perdînd în spațiu din căldura sa primitivă.

Astă grosime de 20 kilom. în coaja solidă a globului este prea puțin lucru în raport cu rația terestră, care este mai mult de cât 6000 kilom. P'un glob avînd rația un metru, grosimea acesta ar fi reprezentată aproape cu 3 milim: ceea ce ar face abia cât grosimea unei foi de chîrtiă aplicată pe un glob ordinar (priviți tabelul de la început). Dacă un astfel de învăliș plin c'un liquid de cincî ore mai greu de cât apa, n'ar prezenta mai multă tenacitate de cât materiile ce compun coaja pămîntului, avînd și atâtea nenumărate crepături, cu greu ar putea suferi cea mai mică oscilațiune în forma sa. Tot așa este și cu globul terestru.

Slăbiciunea relativă a cojei cu atâtea crepături pîte supporta schimbările formei și ale volumului, de care o asemenea massă incandescentă pîte fi primitoare, mai cu seamă cînd temperatura centrală este capabilă d'a o reduce în vapori la cea mai mică deschidere, prin care se stabilește o comunicațiune cu atmosfera, și a cărei presiune este foarte mică în comparațiune cu cea centrală? Dacă se pîte mira cineva de ceva este că, astă disproporțiune între grosimea cojei și diametrul materiei topite, nu cauzază mai multe catastrofe de cât nu încercă astăzi suprafața globului nostru.

Unii geologi au zis că dacă pămîntul pierde continuu din căldura sa, va veni un timp cînd se va prefăce într'un glob de gheață, ros-

togolindu-se neîncetat împrejurul unui sôre, a cărui căldură trebuie asemenea să se risipescă în spațiu.

Dar această hypothesă n'are nici un fundament serios. Fourier a probat matematicesce că în starea actuală a lucrurilor căldura internă a globului, dacă mai pôte avea ôre-care influință asupra temperaturii suprafecei sale, n'ar putea să se înalțe cu mai mult de $\frac{1}{40}$ dintr'un grad; de unde urmедă că răcêla totală a globului n'ar trage nici o schimbare apreciazibilă în anotimpurile fie-cărei clime, pe cât timp căldura eșită de la sôre va rămâne aceeași.

Căldura
superficială,
Climetele.

O altă chestie care merită a atrage atențiunea naturalistului este acêsta: Dacă sôrele a mai perdut din căldura și din lumina sa primitivă? Să examinăm faptele. Moisi, unul dintre cei mai vechi scriitori, ne spune că în timpul seŭ se cultiva în Palestina curmalul și via, alimentele principale cu care se nutreau evrei. Theofrat, Strabon, Pliniu, bărbați cari s'au ocupat cu știința Naturii, menționază acest fapt. Se știe că temperatura medie necesarie pentru coccerea curmalului este $21^{\circ}5$, iar pentru a strugurilor 22° . Așa dar în Palestina pe timpii lui Moisi temperatura medie nu trecea peste 22° . Observațiunile directe ne arată că și astăzi clima Palestinei nu s'a schimbat într'un mod apreciazabil de cât ceea ce a fost acum 3,300 ani, și că prin urmare 33 de secolii n'au adus nici o schimbare în proprietățile luminoase și calorifice ale sôrelui. Din cele expuse conchidem: că temperatura superficială a globului pământesc pare a fi în echilibru din timpii istorici cei mai depărtati; dar astă concludsiune, după cum vedem nu s'aplică de cât la câte-va mii de ani, care sunt pucin lucru în comparațiune cu vârsta pământului. Vom vedé în Geogenie că nu pôte fi tot așa și în epocile geologice-celle mai depărtate. Pe d'altă parte comparând faunele (totalitatea animalelor care au trăit într'un ținut) și floarele (totalitatea vegetalelor ce se află într'un ținut ôre-care) differitelor tărâmurii ce se găsesc în stare fosile în côja pământului, vom vedé că temperatura superficială s'a slăbit gradat de la aparițiunea sa în univers și pin' acum.

Se pôte priimi astăzi ca un fapt invederat că, afară de căldura ce primesce de la sôre, pământul mai are o căl-

dură a sa proprie, remășiță din incandescența sa primitivă; faptul acesta are o importanță însemnatore fiind că servă de basa Geologiei.

Distribuțiunea caldurei pe suprafația globului se face într'un mod neegal 1), adică diferitele puncturi ale globului n'au aceeași temperatură medie anuală, ci unele sunt mai calde, altele mai puțin calde, unele au climă maritimă, altele continentală, unele au clime temperate, altele excesive (frigurose sau ardătoare); cu toate acestea se observă că creșterea și micșorarea călduri pe suprafația globului se face după o lege uniformă, adică la fie-care distanță de 180 kilometri în sensul latitudinii, mergând de la equator spre poli, temperatura medie descresce cu 1° . Neegala distribuțiune a căldurei se observă și în masa atmosferei, și că la fie-care distanță de 180 metri de înălțime temperatura medie descresce cu 1° , cea ce explică pentru ce vârfurile munților înalți sunt tot-d'auna acoperiți cu zăpadă chiar sub equator. Așa (dar temperatura descresce de o mie de ori mai repede în înălțime de cât în lățime. Din cele expuse pîn'acî conchidem: că globul pămîntesc, precum toate corpurile ceresci, a fost format dintr'o materie fluidă incandescentă, care apoi cu timpul a pierdut prin radiament în spațiu o mare parte din căldura sa primitivă, și ast-fel răcindu-se s'a format cîjea sa. Lucrările lui Descartes, Leibnitz, Buffon, Laplace și alți afirmă această hypothesă.

1) Dacă suprafația terestră ar fi pretutindeni omogenă, distribuția căldurei ar fi determinată prin latitudine, mișcarea sîrelui și fenomenele ce rezultă din acestea. Liniile care unesc puncturile de egală temperatură în orice timp al anului ar fi toate paralele între ele și s'ar confunda cu paralelele terestre. Dar nu este tot așa și pentru o suprafație ca a pămîntului nostru compusă din părți eterogene de uscat și de mări, care lucrează deosibit prin puterile lor emissive și absorbante, sau prin radiament etc. Configurațiunile acestor părți, poziția lor, întinderile lor relative, înălțarea pămîntului d'asupra apelor, natura solului etc., schimbă neapărat distribuția theoretică și numai prin observație putem cunoaște ceea ce se întîmplă din acestea. Cercetările lui Humboldt fac cunoscut că, în starea actuală a suprafeței terestre liniile de egală temperatură nu conservă paralelismul între ele și equator, de cât în vecinătatea

zonei arđetore. Plecând mai de la a 30-lea paralelă liniile se rîdică către poli, mai mult sau mai puțin după gradul căldurei la care ele corespund, ceea ce face că liniile sunt mai mult sau mai puțin înclinate între ele. Acesta se face în emisfera boreală prin două înduoiri, din care una are vîrfurile convexe ale acestor curbe spre Europa occidentală, și cea-altă alte vîrfuri de același fel pe partea occidentală a Americii; vîrfurile concave se formază d'o parte în Asia și de alta pe partea orientală a Americii. Asta rezultă mai cu seamă din tragerea liniilor de egală temperatură medie anuală, ce se numesc mai special linii isotherme.

Celle-alte linii de egală temperatură medie din cutare sau cutare timp al anului se dispun tot ast-fel oscilând împrejurul celor precedente; dar liniile isochimene și isothere (de iarnă egală și de vară egală) se depărtază încă mai mult de paralelele terestre: cele d'înteu ca linii isotherme cu atât mai mult cu cât se apropie de Est; cele d'al doilea tocmai în sensul contrariu. În vîrfurile convexe ale liniilor isotherme se află mai puțină diferență între timpuri; către vîrfurile concave din contra sunt diferențe foarte mari precum de la — 12° pînă la 19°, și de la — 17° pînă la 13° etc.

Aceste dispoziții ale liniilor termale sunt expresia deosebitelor fapte foarte însemnate în physica actuală a globului; ele ne arată că părțile orientale celor două mari continente sunt astăzi mai reci de cât părțile occidentale, ast-fel în cât frigul riguros de la Labrador și din Canada d'o parte, și din Siberia de cea-altă intră în legile generale. Pe vechiul continent temperatura medie anuală se micșorează din ce în ce mai mult p'o aceeași paralelă, cu cât înainteză cine-va din ce în ce mai mult către Est, după cum se vede în tabelul următor:

Locuri,	Latitudine,	Longit. oriental;	Temper. med. anuale.
Amsterdam	52° 22'	2° 3'	11° 9
Varsovia	52° 11'	18° 43'	8° 2
Copenhaga	55° 41'	10° 15'	7° 6
Moskva	55° 45'	35° 12'	4° 6
Cazan	55° 48'	46° 44'	1° 3
Christiania	59° 51'	8° 28'	6° 0
Upsala	59° 54'	45° 18'	5° 6
Petersburg	59° 58'	27° 59'	3° 8
Tobolsk	58° 12'	65° 58'	— 0° 63

Tot așa este și în America unde clima este mult mai dulce spre vest de Alleghany de cât la est. Celle două continente prezintă tot așa între cîstele lor diferențe însemnate, așa Labrador, Canada Staturile-Unite sunt mult mai reci de cât Scandinavia și totă latura europeană, după cum se vede în exemplul următor:

America orientale :

Locuri,	Latitud.	Temp. med.
Nain	57° 8'	3° 1
Quebec	46° 47'	5° 6
New-York	40° 40'	12° 1

Europa occidentale :

Locuri,	Latitud.	Temp. med.
Stockolm	59° 20'	5° 7
Nantes	47° 13'	12° 6
Neapoli	40° 50'	17° 4

Interiorul continentelor mari este în general mai frig de cât pe termuri, în insule sau în țerrile străbătute de mări și înaintate în forme de limbă în mijlocul lor.

Așa în Britania, în Scoția și Irlanda se cultivă pe câmp plantele de miadă-și, și iernele sunt mai dulci ca la Milan și în totă Lombardia, dar pentru aceeași cauză verile sunt mai puțin calde, adesea brumose, ploioase și câte o dată chiar zepețose, iată un exemplu:

Clima continentale.

Clima maritimă.

Locuri	Lat., T. m.,	Iarna Véra.	Locuri,	Lat., T. m.,	Iar., Véra.				
Buda	47°29'	10°6	—	0°6, 21°4'					
Viena	48°12'	10°3	0°4, 20°7'	Nantes	47°13'	12°6	4°7	18°8	
Casan	55°48'	3°1	—	16°6, 18°8'	Edimburg	55°57'	8°8	3°7	14°6
				St. Malo	48°39'	12°1	5°7	18°9	

Direcțiunile inverse ale liniilor isochimene și isothere ne dau aceste climate extreme, unde după ierne riguroase urmăzează veri ardețore; ast-fel că la New-York la 40°40' se găsesse iernele din Norvegia și verile din Italia; la Moskva, la Cazan se găsesse iernele Laponiei și verile Turciei; la Pekin sub 39° 54' se găsesse iernile din Upsala și verile de la Cair; în Bueuresci de mai multe ori sunt ierne friguroase ca în Siberia și veri călduroase ca în Italia, fiind-că România are o climă continentală.

Locuri,	Latitud.,	Temp. medie,	med. de iarnă,	med. de veră
Pekin	39° 54'	17° 7	— 3° 1	28° 1
New-York	40° 40'	12° 1	— 1° 2	26° 2
Quebec	46° 47'	5° 6	— 9° 9	20° 0
Zurich	47° 22'	8° 8	— 1° 2	17° 8
Buda	47° 29'	10° 6	— 0° 6	21° 4
Praga	50° 5'	9° 7	— 0° 3	20° 5
Goettinga	51° 32'	8° 3	— 0° 9	18° 2
Varsovia	52° 14'	9° 2	— 1° 8	20° 6
Moskva	55° 45'	4° 6	— 11° 8	19° 5
Paris	48° 50'	10° 6	3° 7	18° 1

Tôte aceste circumstanțe thermale sunt rezultatul arangiamentului actual al mărilor, și este învederat că de s'ar aduce óre-care schimbări în întinderea lor, în forma lor, în dispozițiaunea lor relativă, în natura lor, aste schimbări ar aduce modifițațiuni în tôte liniile isotherme. Scóterea afaró a Africeii, 'ásarea în jos a centrul

Asiei, prelungirea acestui continent către Noua-Hollandă, umplerea mării Antilelor și a Golfului Mexic este, neapărat c'ar schimba cliemele Siberiei și Labradorii; toate s'ar face p'ote în sens invers și în locul climelor dulci din Europa occidentală s'ar substitui asprile țărilor orientale.

CAP II.

FENOMENE GEOLOGICE

Aspectul pământului.

SUMAR. — Munți, văi, câmpii și platouri. — Izvoare, fântăni, ape țifnitoare. — Puțuri artesiane, fântăni intermitente.

Acest glob immens pe care locuim ne prezintă pe suprafața sa munți, văi, câmpii, mari, riuri, bălți, caverne, pre-păstii, vulcani, etc. și la prima vedere nu descoperim în toate acestea nici o regularitate, nici o ordine. Dacă pătrundem în interiorul său găsim materiile eterogene, metale de tot felul, minerale, petri, păcură, nisip, argil, ape și fel de fel de materii așezate ca din întâmplare și fără nici o ordine aparentă. Examinând însă cu mai multă atențiune vedem munți povirniți, roce crepate și sfărâmate, pre-păstii înflorătoare, țărni înecate, caverne umplute; toate acestea amestecate astfel în cât ar reprezenta imaginea unei lumi în ruine. Cu toate acestea noi locuim aceste ruine cu atâta securitate, generațiunile de oameni se succed fără întrerupere, pământul produce cu abundență tot ce trebuie pentru subsistența animalelor și a vegetalelor; marea are limite și legi la care se supun mișcările ei, aerul are curenți regulați, ano-timpurile întorcerilor periodice și sicure, frigul succede căldura, verdetă n'a lipsit nici o dată a urma ghietelor; totul ne pare a fi în ordine, pământul care pîn'acum ni se părea un chaos, de-

vine locuința desfătătoare a omului, unde domnesce liniștea și armonia, unde totul este însuflețit și condus d'o putere ș'o intelligență, care ne umple de respect și de admirațiune și ne înaltă pinò la *Divinul Creator*.

Neegalitățile ce presintă globul pe suprafația sa sunt foarte pucin lucru când le compară cineva cu masa lui, și dacă profunditatea abisurilor ne îngrodește, dacă înălțimea munților ne umple de mirare, cauza e fiind-că noi le comparăm cu micșorimea noastră ș'a obiectelor ce ne încongioră; însă făcând o comparațiune justă, asperitățile ce presintă suprafația pământului în raport cu volumul seü nu sunt mai pronunciate de cât acelea ce vedem pe suprafația unei portocale.

Suprafația globului se divide în uscat și 'n apă, în ra-Munți.port precum unu către duoë; observăm însă că impregiurul polului nord uscatul e grămădit mai mult, formând duoë masse immense saü continente, iar spre sud nu se găsește de cât Australia și părțile meridionale alle Americi și alle Africei, terminate în formă de limbă de pământ, și o mulțime de insule isolate saü grupate mai multe la un loc, ori alineate în ore-care direcțiuni, ca cum ar fi puncturile culminante a lanțurilor de munți submarini (fig. 1).

Continentele sunt acoperite cu ridicături de pământ mai mult saü pucin pronunciate și care după înălțimea lor se numesc coline saü munți. Este rar să găsească cineva munți isoiați, mai adesea ori se presintă ca un massif de terrămuri înălțate și tăiate de văi în diferite sensuri. Când sunt aliniați și ocupă o mare întindere forméză o serie saü un lanțu de munți; mai multe lanțuri unite între densesle forméză aceea ce se numește un system (fig. 2). Lanțurile munților sunt numeroșe pe suprafația globului, dirigeate în tóte sensurile, și se taie sub tóte unghiurile. Puncturile celle mai culminante sunt acolo unde se taie duoë lanțuri de munți și se numesc noduri; înălțimile lor variaďă de la 300 m. pinò la 800 m. și 9000 m. Celle mai 'nalte vèrfuri de munți pe suprafația globului sunt în Andes, Chymboraço 6,500 m. și Sorata 7,900 m; în Himalaya, Dawalagiri 8,000 m. Chamalari 9,000 m. etc.

Sub nume de munte se coprinde ori ce movilă de pământ sau de pietri, nălțată prea mult peste nivelul mării. Un munte ori care ar fi se nălță mai tot-d'auua in pantă inclinată de la pólele lui pinò la óre-care înălțime.

Nimic nu e mai variat de cât formele virfuriilor muntilor, elle sunt ascuțite, conice, in formă de turnuri, alte ori sunt ripoșe și cu trepte (fg 3).

Rămurile unui lanț de munți sunt adesea divisate tot ca și lanțul; elle presintă alte ramuri perpendiculare la direcțiunea lor și divergente la margini, care apoi se mai subdivid încă in alte ramuri și mai mici. Se observă asemenea că pantele sunt a rare-ori egale pe amândouă părțile unui lanț. Acésta se observă in munți Jura, alle căror pante sunt fòrte pucin inclinate despre partea Franciei și repedî in Elvetia; in Pyrinei pantele sunt mai repedî despre partea Spaniei de cât despre Francia; asemenea in Alpi, in Vosgi și mai bine încă in Andes, care se inclină așa de repede despre partea oceanului pacific etc.

Vêrfurile lanțurilor considerate in amênunte, presintă obicnuit o linie mai mult sau mai pucin ondulosă in tótă întinderea sa; înălțimea sa este fòrte variată și in locul unde se adaugé două ramuri laterale oppuse se află cea mai mare înălțime, iar intre două ramuri vecine există mai adesea peste virf o mare depresiune ce sa numesce git.

Une-ori mai multe lanțuri de munți merg mai paralel intre dênsele limitând șesuri inalte; alte-ori se taie și se încrucieșdă in tóte modurile, formând aceea ce se numesce in Geographie *Systeme de munți*. Considerându-se isolate aceste lanțuri și aceste systeme de munți nu aũ mai nicî o importanță geologică, dar luate in total recunoscem că lanțurile de aceea-și ordine sunt aședate pe suprafacia globului, ast-fel că se găsesc pe un cerc mare sau paralel, și ocupă jumătate din circumferința sa. Lanțurile dintr'o altă ordine sunt dispuse p'un cerc mare deosebit, mai mult sau mai pucin inclinat peste cel d'ânteiũ. Așa de exemplu dacã aruncăm privirea asupra deosebitelor lanțuri de munți dupò pământ, vom vedé că Alleghany, Pyrinei, Apenini, munți din Croația, Karpați, câți-va munți din Persia, sunt atâtea lanțuri avënd aceeași direcțiune

paralelă unui cerc mare, care ar trece prin lanțul d'ânteiu. S'a constatat, cel puțin pentru Europa, că lanțurile de munți paralele corespund în general la aceeași epocă de rădicare și sunt d'aceeași vârstă.

Se numesc văi spațurile care despart diferitele ramuri Văi. ale unei grupe de munți, sau chiar două lanțuri între dênsele.

Dupô întinderea și profunditatea lor se divid în văi mari și văi mici sau vâlcele. Dupô direcțiunea lor văile se mai divid în văi longitudinale, transversale și radiate, formate prin ruperea sau dislocațiunea straturilor, prin induoituri sau prin erosiuni. Văile lanțurilor celor mari sunt câte o-dată strimte, profunde și cu pereți ripoși; ceea ce se observă în regiunile cele înalte ale Asiei centrale și ale Americii equatoriale, unde unele văi prezintă crăpături verticale înflorătoare, de 1500—2000 metre de adâncime, adesea așa de strimte în cât e destul câteva bloce rostogolite în lat ca să formeze poduri naturale. Aste crăpături ripose sunt unul din caracterele țerrilor cu platouri înalte, unde toate gurile sunt bine închise; se observă acestea nu numai în Asia și în America, dar încă peninsula Scandinavă ne prezintă mai multe exemple; fundurile și còstele lor sunt populate cu locuințe.

Văile transversale sunt perpendiculare peste cele longitudinale, și merg în general lărgindu-se de la vârful lanțului pinô unde ajung la loc plan; dar astă lărgire nu este uniformă și se observă adesea în lungimea ei un șir de lărgiri și de strimtori, care se repetă de un mare număr de ori. Pământul valei nu descinde uniform, ci prezintă o alternanță de pante mai mult sau mai puțin înclinate, sau și părți ripose; și ceea ce este de însemnat că pantele repede sau ripose se găsesc tocmai acolo unde se află strimtori, iar pante lungi și puțin înclinate acolo unde văile se lărgesc. D'aci rezultă c'o vale de ôre care întindere se compune în general d'o serie de amfiteatre mari sau de bassine puțin înclinate, aflându-se unele peste altele, și comunicând între dênsele prin strimtori, al căror mal prezintă o pantă repede sau o ripă. Adesea se

întimplă că în partea superioară, valea se termină într'un vast circ, al cărui pereți sunt drepecți și al cărui centru este câte o dată ocupat c'un lac.

Văile longitudinale prin care curg riurile mari presintă adesea acelleași caractere. Elle ne arată asemenea bassine mari care comunică între dênsele prin ôre-care rupturi de munți și unde un riü se află restrâns. Ast-fel Rhinul dupò ce êsă din lacul Constanța ce formeză primul bassin, străbate munți ce unesc Jura cu pădurea négră, unde este mărginit și impedeat de roce. Ajungând la Bal schimbă direcția și trece în întinsa câmpie a Alsaciei; apoi la Bingen, dupò ce a șerpuit în câmpie, taie munți Eifel strébătându'i printr'un git fôrte strimt și êsă la Coblenz. Rhonul, Dunărea, Elba ș'un mare număr de riuri sunt în acellași cas; și ceea ce ne face a ne mira mai mult în aceste accidente, este că mai adesea comunicația unui bassin cu altul se face prin puncturile celle mai nalte, precum și prin părțile celle mai solide alle munților care le incongiură.

Trecerile mărginite cu ripe colțurate ce presintă văile în diverse puncturi iaü în general numele de *strimtori* sau de *portile* națiunilor, fiind că adese ori aü separat popóre, ce gâsiäü acolo o apărare facilă ca la pórtă unei didiri. Sunt multe strimtori celebre în istore precum sunt acellea de la Taurus și de la Caucas, cunoscute sub numele de Pórtă Iberiană, Pórtă Caspiană, Pórtă Albaniană, Passul Isus, celebru pentru trecerea lui Alexandru; ast-fel sunt încă Thermopylele, unde cei 300 Spartiați opriră armia lui Xerxes; Furcile Caudiane, unde Samniți siliră pe Romani să trecă sub jug, și altele asemenea. Pereți acestor treceri tăiați drept aü câte o dată înălțimi considerabile, și în munți Andes se găsesc asemenea pereți care se înalță pinò la 1,600 metri.

Prin văi curg apele produse de cețe, de ploii și de topirea zăpedilor. Aste ape se adună în strimtori, în vâlcele, prin văi transversale și formeză torrente, prae, girle, riuri sau fluvii, ce se varsă în mare sau într'un lac mare; repeđiciunea cursului lor este fôrte mare în părțile unde văile se strimteză și iaü un curs încet și lin, acolo unde

se largesc, formând câte o dată lacuri mai mult sau mai puțin întinse. Povirnișurile repede, râpele ce se văd în trecerea lor produc în gărle ceea ce se numesc căderi, cascade și cataracte; acestea se găsesc mai cu seamă în terrenele muntoase.

Se numesc câmpie ori ce spațiu plan, care nu prezintă de cât ondulațiuni puțin însemnate relativ cu întinderea ei. Ele se găsesc la toate înălțimile de la nivelul mărilor până la mijlocul munților celor mai înalți, și se deosebesc în câmpii joase sau șeturi, și în câmpii 'nalte ce se numesc și platouri, fără ca să putem fixa pozitiv limita unde se termină unele și unde încep celelalte. Ast-fel prin asemenea câmpii succesive și ca din terrassă în terrassă, din șetă în șetă se ridică continentele d'asupra nivelului oceanului; lanțurile cele mari care le străbat nu sunt ca să dicem așa de cât accidente în mijlocul terămurilor plane și înalte, precum se vede în platoul central al Franciei.

Printre câmpiile joase putem cita pe limitele Europei stepele Kirghizilor, pe țărmurile mării Caspia, unde 1800 leghe pătrate se află la același nivel cu marea neagră, sau chiar mai jos, asemenea și o parte din Hollanda. Acesta este cea mai mare depresiune ce cunoscem, și marea moartă împreună cu câmpiile incungiuătoare, fără să aibă o mare întindere, sunt asemenea mai jos de cât Mediterana.

Aste câmpii joase ale Caspiei se legă prin pante nesimțibile cu câmpiile Ucrаниеi și ale Lithuaniei până la Holstein, Jutlanda etc. astfel în cât dă Europei o imensă întindere de țeri plane. În toate părțile lumii se găsesc câmpii joase foarte considerabile, și America coprinde cele mai întinse după glob, precum acelea pe unde trec numeroasele ramificațiuni ale riurilor Amazonul, Plata etc.;

Platourile cele mai 'nalte d'asupra mărilor se află în centrul Asiei, deserta Gobi la 1200 m; platoul Tibetului la 3600 m. d'asupra nivelului mării, este cel mai înalt din câte cunoscem. În America platoul de la Quito la 3000 m. de înălțime și al Mexicului la 2000 m. În Europa n'avem platouri care să se compare cu acestea nici în întindere, nici în înălțime; aici cele mai însemnate sunt platoul din

munți Scandinaviei, cel din Croația, din Ardenes din Avernia etc. (fig. 4.)

Munți sunt formați prin acțiunea agenților interni, care au lucrat și lucrăză încă din ântu în afară spre a modifica suprafața cojei pământului, după cum vom vedea mai departe.

Isvoare,
fântâni,
ape țîșni-
tore, pu-
țuri arte-
siane.

Apa ce se află în atmosferă sub formă de vaporii său de noorii, provine din evaporațiunea ce încercă continuu apele mărilor ș'ale continentelor. Pe fie-care an marea pierde prin evaporațiune un strat de apă aprăpe un metru de grosime; cu tôte acestea nivelul ei se menține la aceeași înălțime, pentru că priimesce continuu o egală cantitate de apă din plăi și din fluvii. Apa oceanului redusă astfel în vaporii și respândită în atmosferă, circulă sub formă de noorii, și se întorce iar pe suprafața globului sub formă de plăie său de zăpadă.

O parte din apa ce cade pe continente pătrunde în pământ, se strecoră prin terrămurile permeabile, de nisip său pietriș, și descinde prin crepăturile naturale care intrerup continuitatea straturilor, pînă când intilnesce unul nepermeabil, de argil spre exemplu; atunci ea se respândesce pe d'asupra lui, urmază tôte sinuositățile, circulă printre straturii și iesa afară pe unde găsesce o crepătură naturală, formând acolo un isvor său o fântână. Dacă munții cei înalți au mai multe isvoră de cât locurile plane, asta provine din causă că, fiind foarte înalți virfurile lor portă adesea ori zăpadă, care topindu-se la ore-care epoce alimentă cu apă tôte ținuturile vecine.

În ântul cojei pământului apa circulă în diferite sensuri ca și pe suprafața lui. Dacă terrămul este format din straturii orizontale, precum este în câmpiile celle mari, apa sutterană este pretutindini la același nivel; aceea se cunoșce: 1^o că puțurile săpate în acel loc au aceeași profunditate, 2^o că isvoarele ordinare se află la aceeași înălțime pe cōstele văilor.

Apele superficiale ce se respândesc printre straturile porose, precum straturile de nisip și pietriș de exemplu, dacă sunt reținute și ore cum închise între două straturii nepermeabile de argil, formeză precum am țis ca nisce

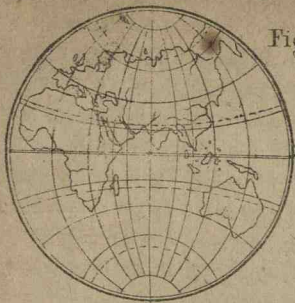


Fig. 1.

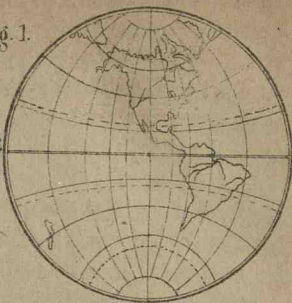


Fig. 2.



Fig. 3.

Fig. 4.



Fig. 5.

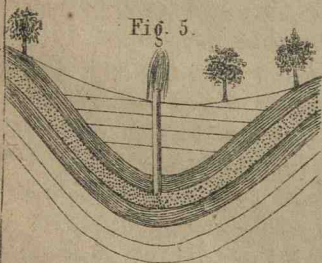


Fig. 6.



pinze de apă d'o întindere câte o dată foarte considerabilă, și care urmăzește toate sinuositățile acestor straturi; aste cursuri de ape sutterane, care au une-ori mai mult de 20—30 leghe de lungime, își-au origina în părțile cele mai nalte, acolo unde se află un lac sau o gîrlă care le alimentează.

Puțul artesian se poate face numai acolo unde terrămurul e compus din straturi înclinate, așezate în formă de basin și alternativ permeabile și nepermeabile, adică: un strat de nisip așezat între două straturi de argil, și să nu fie dislocate sau rupte ca să iese apa afară. Se face mai întâi un studiu asupra naturii straturilor și arangiammentului lor, și apoi se începe, lucrarea, spre a stabili o comunicațiune între suprafața pământului și masa de apă sutterană, prin ajutorul unei sonde cu care perforă straturile, și se așiază un tub (têvă) cilindric în care se înalță apa ca într'un sifon, al cărui braț lung se află despre partea rezervoriului, iar brațul cel scurt e reprezentat prin cilindrul în care se înalță apa (fig. 5).

Printr'această dispozițiune apa poate țigsi în sus, dacă înălțimea de unde se alimentă covârșește într'un mod însemnător p'aceea a deschideri prin care iese afară. Această este origina isvórelor artesiane ș'a óre-căror ape țigsnitóre naturale nesleibile, precum sunt acelea de la Vaulcluse și Nimes din Francia, Geyser în Islanda. Se vede lesne că după dispozițiunea straturilor interne ale pământului, un puț artesian poate prea bine reuși într'o câmpie depărtată de ori-ce munte: singura condițiune necesarie este să existe un rezervoriu la óre-care înălțime, ca să alimente masa de apă, închisă la óre-care profunditate prin straturile nepermeabile, și acest rezervoriu, care mai adesea este un riú, poate fi la o prea mare distanță de locul unde se face perforațiunea, acolo unde straturile înălțându-se se termină la suprafața pământului. Puțurile artesiane se observă mai cu sémă în terrámururile de sediment mediane și superióre, pentru cuvêntul că straturile sunt mai puțin dislocate de cât cele-l-alte, au mai puține crepături, și fiind-că se găsește mai adesea această alternanță de straturi nisipóse și argilóse, care sunt una din condițiunile cele mai favorabile pentru existența a-

pelor țîșnitore. Unul din puțurile artesiane celle mai celebre este acela de la Grenelle¹⁾ din Paris, a cărui apă la temperatura de 27° 8 vine de la o profunditate de 548 m. c'o vitessă de 4,600 litri pe minut, și se ridică de la suprafația pămîntului la o înălțime de 40 m. Stratul din care isvoresce apa acestui puț este nisipul din partea inferiôră a terâmului cretos inferior, iar lucrarea lui a ținut 7 ani. La facerea unui puț artesian putem trece prin mai multe straturî cu apă care nu se înalță, pinò să dăm peste massa de apă care se înalță, și cu cât acéstă massă de apă ésă de la o mai mare profunditate cu atât temperatura ei este mai mare (fig. 5).

Fântâni
intermi-
tente.

Se numesc fântâni intermitente sau periodice acele isvóre alle căror curgeri variază într'un mod periodic, adicò care dupò ce au curs cât-va timp se opresc cu totul, apoi reincep a curge și iar se opresc din nou, și așa mai încolo. Pentru a explica acest fenomen fisic, se suposă în intrul còjei pămîntului presenta unui sifon natural format între straturî (fig. 6), și servind de canal de scurgere. Apa ce se strecòră în acest sifon este mult mai pucină decăt aceea ce se scurge în acella-și timp, adicò: indata ce nivelul apei din intru întrece cotul sifonului, ea curge afarò cu ore-care repeđiciune, și încetěză când nivelul se cobòră mai jos de cât cotul, apoi iar începe să curgè, când apa ce se strecòră cu încetul în intrul lui ajunge la nivelul cotului, și așa mai încolo (fig. 6). Intervalul de la o curgere la alta variază dupò forma și posiția sifo-

1) Arta d'a săpa asemenea puțuri nu este nouă. Din cea mai depărtată vechime s'au săpat în Egypt, în deserta Sahara, în Syria, Media, Persia, China. Cu tôte acestea toemaî în anul 1126 s'a săpat în Francia cel mai vechi puț cunoscut, la Liller apròpe de Calais, și în 1834 cel de la Grenelle, a cărui lucrare a ținut șapte ani. Ne servim cu aceste puțuri sau pentru a aproviona cu apă potabilă o țerră care n'are isvóre, sau la irigațiunea liveđilor, sau pentru a alimenta o machină etc. Putem asemenea prin ajutorul unui asemenea puț să facem a dispore un eleșteu, o baltă, strébătînd straturile de pămînt care se oppun la infiltrațiunea apei. Ne mai servim încă cu dênsele spre a studia natura terrâmurilor și posiția minelor.

nului, adică: după ce o fântână a curs cât-va timp încetăză mei multe zile și iar re'ncepe; altele în aceeași zi curge și încetăză de mai multe ori pe rând. Ast-fel de fântâni intermitente se găsesc în mai multe părți ale globului, precum la Vacluse și la Nimes în Franția.

În țerrile volcanice se găsesc mai multe isvôră de ape calde la diverse grade de temperatură, pinò la acella al apei în ferbere, ceea ce vom vedea când vom vorbi de apele thermale și minerale.

CAP II.

Agenți modificatori ai cojei pământului.

SUMAR. — Agenți externi: Aerul — Vânturile, — Apa, — Căldura, — Electricitatea.

Dupò ce s'a format pământul, cójea lui solidă a fost supusă la acțiunea a două serii de agenți, care lucrând continuu, unii din afarò în intru atacându'l pe suprafație, alți din intrul masei planetare spre periferie, au produs toate modificățiunile și neregularitățile ce vedem astăzi pe suprafația globului.

Vom începe cu studiul agenților externi.

Tòtă lumea scie că, cu tòtă soliditatea lor rocele nu pot reziste mult timp variațiunilor atmosferice. Probe despre acțiunea erosivă a aerului avem mai multe: mai întâi vedem cum edificiurile vechi crépă, se ruinéză și cad cu timpul, statuetele care împodobesc grădinile nostre perd lustrul și se rod, granitul chiar care este piatra cea mai tare *se ròde și ea cu timpul și se preface în pulbere*. Pe fie-care minut, în toate locurile astă desagregățiune se operează asupra materiei brute, și nu vom trece prin nici o țerră fără să dièrim urmele cele mai evidente, despre acțiunea degradătoare a aerului. (fig. 7).

Tòte ripele munților pietroși și prăpăstiile ne presintă în adevèr alterațiuni, mai mult sau mai puțin profunde; așa agregățiunea rocilor este adesea mai puțin solidă, mai puțin omogenă pe suprafația de cât în centru. Unele

Agenți
externi
Aerul

materii minerale au suferit atât de mult efectele acțiunii erosive a aerului, în cât tot ținutul unde stau aruncate este acoperit de rămășițele lor sfărâmate; în altă parte, bloce rotunde de granit grămădite unele peste altele și prezentând formele cele mai bizare. Vădându-le astfel, adesea în echilibru destul de puciu stabil, este cineva condus a gândi, că aste bloce altă dată colțurate, au perdut puciu câte puciu dungile lor, și au devenit rotunde precum le întilnim astăzi. În alte locuri se găsesc ascuțituri, colone întregi sau crăpate, masse minerale sfărâmate, tăiete drept sau în pantă lină prezentând găuri și crăpături, alle căror pereți mâncați mărturisesc invederat despre acțiunea încetă și neprecurmată a agenților erosivi (fig. 8).

Aerul umed lucrăză mai energic de cât aerul uscat, și când este în mișcare produce mari și repezi devastățiuni de cât când este în liniște. Când se rupe echilibrul atmosferei, prin diferența de densitate în straturile ei, cauzată de neegala distribuție a căldurei, atunci aerul este pus în mișcare și se produc curenți aeriani sau vânturi.

Vânturile Se deosebesc mai multe feluri de vânturi după gradul lor de vitessă. Unele străbat 30 m. pe minut, și sunt cele mai slabe, cele ordinare curg 100 m. pe minut, iar cele mai violente percurg 2000—3000 m. pe minut, atunci sunt uragane, care pe uscat desrădăcinază arbori, ridică nisipuri, și causază o mulțime de devastățiuni; iar pe mări și oceane se produc tempeste, trompe sau typhone, care ridică apele în formă de virtej și produc adese ori naufrage. Vânturile suflă în toate direcțiunile: orizontal, vertical, oblic, cu toate acestea direcția lor cea mai ordinară este paralelă cu pământul; ele au diferite numiri după punctul orizontului de unde bat, și se deosebesc în regulate și neregulate. Vânturi regulate sau constante sunt Alizeele, care bat continuu de la Est spre Vest între tropice și equator; Mussoni sunt vânturi periodice, care bat în Oceanul Indian 6 luni de la Răsărit spre Apus și 6 luni în sens contrariu; asemenea sunt vânturile de mare și de uscat. Mistralul este vântul cel mai de temut din Mediterana; el suflă de la Nord-Vest iarna și toamna cu mai multă iuțelă după ploii

Simunul este un vânt ardător ce suflă de la Sud spre Nord în Persia, Arabia și Egypt, ridicând nisipul desertelor și cotropind câte o dată caravane întregi. Sirocco e un vânt ardător ce suflă în Mediterană pe țărmurile Africei și alle Italiei.

Vânturile exersă o influință puternică asupra temperaturii, asupra vegetațiunii și asupra sănătății omului: uneori salutarii indulcesc rigórea frigului său temperéză căldurile prea mari, favoréză vegetațiunea, transportând vapori umedi și caldi ai oceanului în țerile uscate, curăță aerul respândind în spațiu miasele vătămátore, grămădite pe suprafacia pământului; alteori vânturile sunt funeste propagând epidemiile, și aducend desolațiunea și mórtea prin suflarea lor rece sau ardătoare.

Tótă lumea scie cum omul a pus la profit forția vânturilor la navigațiunea vaselor cu pinze și la morile de vânt.

Vânturile au o slabă acțiune asupra rocilor solide; acțiunea lor se manifestă mai cu sémă asupra nisipurilor și a cenuși volcanice, pe care le ridică în atmosferă la órecare înălțime și transportă la distanțe considerabile, precum se vede în desertele Africei și în Arabia. Câte o dată nisipurile transportate de vânturi în órecare țerri, forméză colline mai mult sau mai pucin inalte, ce pot fi depártate de suflarea vânturilor. Acest fenomen se observă mai cu sémă pe țărmurile nisipoase și plane alle océnelor; acolo nisipurile transportate de valuri staú cât-va timp pinó se usucă, apoi vânturile ce suflă despre mare le iaú și le împing spre uscat. Aste colline de nisip de la 20—80 metri de înălțime, puse la linie unele dup' altele ca nisce mici monticule, se numesc *Dune*; elle provin din acțiunea combinată a valurilor, a fluxurilor și a vânturilor. (fig. 9) S'a constatat că Dunele înaintéză spre uscat pe fie-care an de 20—25 metri; ast-fel elle au cotropit spaciuri considerabile din vecinătatea litoralului mărilor, și făr' induoială elle ar progressa mult în intrul uscatului, dacá nu s'ar pune un obstacol mobilității acestor deposite prin plantațiuni de arbori, și mai cu sémă de pinii maritimí.

Căldura atmosferei esercită o acțiune destructóre pe

suprafacia masselor minerale solide, desagregându-le prin alternativele de condensare și de dilatare ce produce asupra lor. Asta acțiune care ni se pare nesimțibilă, produce cu toate acestea efectele sale asupra structurii mai multor roci.

Electricitatea.

Electricitatea atmosferei încă poate produce efecte însemnate. Este probat că descărcarea electrică topesc suprafața diferitelor roci, câte o dată le sparge, le sfărâmă și face să se rostogolească sfărâmurile din virful munților până în fundul văilor, sau le asvirle la distanțe mari. Saussur în desele sale călătorii la Muntele Alb din Alpi citează mai multe urme de topire, produse prin căderea trăsnetului pe puncturile culminante ale munților, care au după cum se știe proprietatea de a atrage fluidul electric: ceea ce a făcut a le considera ca niște vaste paratunete ale globului. În Pyrenei s'au constatat multe asemenea exemple.

Pe d'altă parte s'a observat ca trăsnetul căzând pe pământuri nisipoase, pătrunde până la ore-care profunditate, sapă acolo canale strimte, neregulate în forme de zigzag, cu pereți consolidați prin topirea nisipului când este argilos sau calcaros.

Aerul umed, adică încărcat de vapori de apă, încă are o acțiune erosivă mult mai mare asupra cotei pământului de cât aceea a aerului uscat, fără umiditate; însă modificările cele mai însemnate, ce se săvârșesc pe suprafața globului, sunt acelea ce provin din acțiunea apei.

Apa

Dintre toți agenții externi cel mai puternic este apa; ea considerată în cele trei stări ale sale: solidă, lichidă și gazoasă, are o acțiune destructivă și reparativă asupra cotei pământului.

În stare gazoasă sunt vaporii de apă ce se află în atmosferă, care dând umiditate aerului îl face să lucreze cu mai multă energie de cât aerul uscat.

În stare lichidă apa joacă un rol foarte important în schimbările ce se fac pe suprafața globului; ea are o dublă acțiune: una chimică, dizolvând prin acidul carbonic ce conține, rocile calcaroase prin care trece, și alta mecanică, lucrând prin propria sa greutate, și mai cu se-

mă prin miscarea de care p^ote fi animată. Ploaia care cade în mică cantitate produce efecte pucini simțitoare : uneori abia se strecoară prin straturile mobile ca să alimenteze unele izvoare ; iar când ploile sunt torențiale, sau când zăpeșile se topesc pe munți, se ved atunci apele curgând șir^oie din toate părțile, sapă pământurile mobile, le brăducesc în diferite sensuri, lărgesc crepăturile, și cară o cantitate considerabilă de sfărămituri de tot felul de roce, piarale, girleleși riurile ia^u pe rind aceste sedimente, pe care le târăsc câte o dată prea departe, și după legile mecanice, când apăsarea predomină asupra forței currentului, sedimentele se depun după ordinul grossimei și al densității, adică : mai întâi^u cele mai grele, pe urmă cele de mijloc, și în urmă de tot părțile cele mai ușurele care sunt cărate pînă la mare.

Un pirtiu neⁿsemnat când vine mare destrădăcinază arbori, surpă locuințe și baricadează drumurile cu pietri mai mult s'au mai puțin voluminoase, și produce nisce devastățiuni de care ne mirăm când se retrag apele. Apele curgătoare produc efecte cu atât mai considerabile cu cât albiile lor sunt mai mult înclinate și prin urmare cursurile mai repede, cu toate acestea torrentele cele mai repede târând bloce cu $\frac{1}{2}$ metru de diametru, au pante de la 1—2 grade, și multe riuri curg c'o mare vitessă p'o pantă foarte slabă : 3—4 minute este limita înclinațiunii riurilor navigabile. Rhinul și Rhonul, riurile cele mai repede și cu ore-care profunditate, curg p'o pantă de 1—2 grade, și în unele locuri panta devine și mai puțin înclinată.

Apele în mișcare au o acțiune destructoare pe d'o parte și reparatoare pe d'alta; ele rup dintr'un loc fragmente mai mult s'au mai puțin voluminoase, pe care apoi le transportă la distanțe proporționale cu înclinațiunea solului și cu vitessa currentului. Așa dar ori de câte ori panta este mai puțin înclinată, vitessa currentului se micșorează și fragmentele de petri mai mari ce cară rămân în fundul văilor, nu departe de locul de unde s'au rupt, cele mai mici sunt cărate mai departe. În transportul lor aceste fragmente și aceste bloce se ciocnesc și se frică unele de altele, perd colțurile, se rotundesc, suprafața lor curbă se

lustruesce: acestea sunt petri rostogolite, care pot fi mai mult s'au mai pucin voluminoase, și se găsesc mai cu seamă în țerrile muntoase aduse de riuri; când petrile sunt mai mici se numesc pietricele sau galete, și se găsesc pe țărmurile riurilor și mai cu seamă pe littoralul mărilor.

Se observă la un riu că vitessa lui variază, după cum va avea albia mai îngustă sau mai lătată: când albia se lătește curentul este mai încet, când albia se îngustează acolo e mai adânc și curentul e mai repede; la ori ce riu curentul e mai repede în mijloc, pe la margini este mai pucin repede, fiind-că întîmpină ore-care obstacole frecându-se de țărmuri.

Țărmurile mobile nisipoase sunt mai lesne atacate de curenți fluviilor de cât țărmurile solide, așa de exemplu: multe riuri având albia nisiposă și au schimbat direcția lor, și țărmurile au luat o circumscripție diferită de a ceea ce au avut, mai cu seamă dacă prezintă și dese sinuosități. Fluviile și în general toate cursurile de apă exersă o acțiune continuă asupra țărmurilor: marginile lor sunt degradate, mâncate și roșe, chiar când sunt formate de rocele cele mai tari; căci astă acțiune erosivă a apei în mișcare, ținând în suspensiune corpuri solide, se face simțită pînă asupra granitului, învingând obstacolile cele mai mari și rupând dăgazuri puternice. Astă degrađațiune este tot-d'auna în raport cu sinuositățile țărmurilor și cu repeđiciunea cursului apei; și se înțelege că cu cât sinuositățile sunt mai dese și mai pronunțate, cu atît mai mult și țărmurile sunt expuse la acțiunea curentului, fiind-că atunci ele și prezintă o suprafață mai întinsă. Observațiunile repetate în mai multe locuri ne arată că girlele, ce au un curs repede și pucin întins, transportă pietricelele pînă la mare, pe când acelea al căror curs este lung și curentul moderat, le depun în albia lor, cărând numai nisipul și nomolul pînă la îmbucătura lor unde se formează deltele.

Se întîmplă une ori că apa riului să rupă o întindere mare de pământ, având pôte și plantațiuni pe densă, după țărmul drept și s'o transporte la ore-care distanță pe malul stîng. Ast-fel de transport de pământ dintr'

Fig. 9.



Fig. 7.

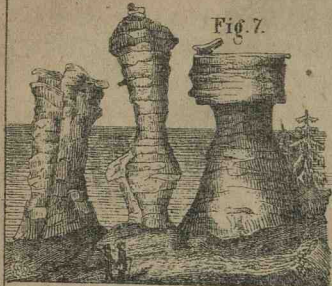


Fig. 8.

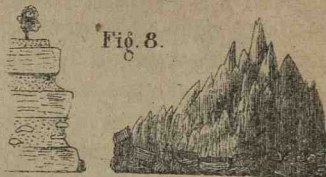


Fig. 11.

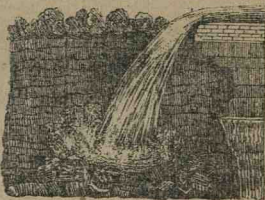


Fig. 10.

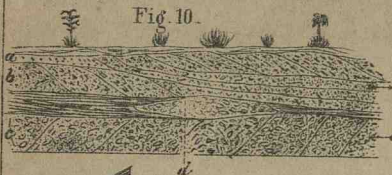


Fig. 12.



Fig. 14.

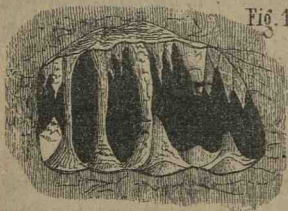


Fig. 13.



Fig. 15.



Fig. 16.



un loc într'altul se numește *atterisment*. (fig. 10) Tot numirea acésta se dă depositelor de pământ ce se forméză în intrul riurilor ca nisce insule, acolo unde currentul este lin și apa conține în suspensiune materii nisipóse sau argilóse. Când depositele acestea se forméză ca nisce limbii de pământ, ce cresc neincetat la imbucătura riurilor, se numesc *delt*e și sunt fôrte fertile: așa sunt renumite în fertilitate deltele Rhinului, Nilului ș'ale Gangului.

Apa lucrând prin greutatea sa ca tóte celle-lalte corpuri, exersă o acțiune puternică asupra dăgazurilor, sau obstacolilor care pot s'o opréscă. Așa se vèd nenorocitele efecte alle inundațiunilor la care sunt expuse mai multe țèrri, aședate la un nivel mai jos de cât riurile, lacurile, sau de cât mările. Când în urma revărsărilor apelor, unele văi sunt barricadate de pietri, apele grămădite în formă de lacuri, prin greutatea lor pot învinge obstacolile ce li se oppun la trecere, ast-fel se observă în urma unui cutremur de pământ, după cum vom vedé la agenții internii. Lacurile ce se produc câte o dată în văi prin topirea zăpedilor și a ghetelor din munți, forméză acolo o massă enormă de apă; abia începe a se face o scurgere printr'o crepătură, care se măresce apoi cu mare repeđiciune și îndată lacul se revarsă și tot dăgazul este rupt. Un volum mare de apă se precipită c'o iuteală mai mare, și nimic nu póte resiste la acțiunea combinată a masei și a vitesei (iuteală), care câte odată merge pînò la 15 și 20 metri pe secundă.

Apele ce cad de la óre-care înălțime precum sunt cascadele, produc excavațiuni în rocele unde cad, și cu cât masa de apă este mai lată și cade de la o înălțime mai mare, cu atât excavațiunile ce produce sunt mai considerabile: așa este de ex. cascada Niagara din America, formată din lacul Erio ce se varsă în Ontario de la o înălțime de 46 m, cascada Gavarnia din Pyrenei etc. (fig. 11).

Modificațiunile aduse suprafaței globului prin acțiunea apelor mici, precum aceea a piraelor, a riurilor, a lacurilor ș'a cascadei, cu tóte că destul de însemnătore, sunt cu tóte acestea pncin lucru, în comparație cu ceea ce produce acțiunea masselor immense de ape alle mări or și

alle oceanelor. Apele mărilor și océnelor sunt animate d'o mișcare regulată cunoscută din timp ce mai depărtați sub nume de flux și reflux, cauzat probabil de acțiunea sórelui și a lunii asupra apelor oceanului. Acest fenomen consistê în înălțarea apelor peste ținurî în timp de șese ore, și 'n retragerea lor tot în atât timp înapoi. Acțiunea destructoare a fluxului și a refluxului se vede nu numai pe ținurile mobile, dar chiar pe ținurile solide numite *falezé*, în care bătênd continuu valurile produce o multime d'excavațiuni și chiar adevêrate grotte, precum se vede pe cóstele Normandiei, după ținurile Lamanchului. În altă parte valurile mănâncă pe dedesubt malurile, face să cadă petri mari din vârful falezelor, și forméză ca un dăgaz natural în contra puteri mări (fig. 12). Valurile se produc nu numai pe suprafația mărilor când sunt vênțurî, dar și pe fundul lor, care este tot așa de neregulat ca și suprafația uscatului. Precum în atmosferă sunt curenți aerieni să vênțurî, care influențéză asupra climei, asemenea și în apele mărilor sunt curenți marini din care cei mai principali sunt: currentul Equatorial și Gulf Stream; cel d'ântéiú comunică apelor oceanului dintre tropice o mișcare de la Orient spre Occident, în sensul contrariú al rotațiuni pământului, și cel d'al duoilea pune în mișcare apele Atlanticeii de la Nord spre Sud, despre partea septentrională a Americii spre Africa.

Talazurile aú în adevêr o putere enormă, mai cu sémă acolo unde rocele tăiate în pantă repede se află expuse la valurile unei mării deschise (fig. 13). Loviturile sunt câte o dată așa de mari în cât pământul se cutremurá sub picioare, dăgazurile cele mai solide nu pot reziste, bloce enorme de pietri sunt rupte, duse departe pe uscat, și asvirlite vertical peste intrarea portului mării ca nisce petricele, bănci de nisip și de galete sunt adesea risipite, și țărri întregi într'un minut se află distruse.

Chronicile și tradițiunile țerilor maritime ne offeră numeroase exemple de schimbări successive, desastre instantanee ce s'aú întimplat în mai multe localități pe ținurile mărilor prin înaintarea și retragerea apelor; așa de exemplu unde marea a înaintat, surpând continuu fa'ezele,

turnuri, phare, locuințe și chiar sate au fost părăsite; în altă parte unde s'a retras marea, pharele și locuințele din apropierea mării au ramas foarte departe de densa: iată cum marea schimbă continuu circumscripția continentelor și a insulelor.

Apele ce curg pe suprafața și în interiorul pământului nu sunt nici odată curate, ci conțin în soluțiune diverse substanțe calcaroase, pe care le depun încet pe fundul basinelor. Aste ape exersă o acțiune chimică asupra materiilor ce pot dizolva sau imediat, sau prin ajutorul acidului carbonic ce conțin. Immediat ele lucră asupra unor săruri pucin abundente, ce iaă de ici de colo, sau asupra ăre-căror depozite de sulfat de calce, pe care rōde în diverse moduri. Încărcate de acid carbonic apele exersă acțiunea lor asupra rocilor calcaroase la diverse înălțimi, în care produc ăre-care excavațiuni mai mult sau puțin spațioase, și astfel se formă grottele sau cavernele. În unele dintr'aceste grotte se găsec lipite sus, jos, sau pe pereții lor nisce corpuri calcaroase de forme conice, ce se numesc *Stalactite* și *Stalagmite* (fig. 14).

Apa încărcată cu materii calcaroase (carbonat de calce) se strecură p'între roce, și ajungând la bolta grottei prima picătură se evaporă, și calcarul se depune acolo în forma unui bob de nisip care servă de simbură, vine apoi a doua picătură și udă peste tot simburile calcaroase depuse de prima picătură, partea ei fluidă se evaporă și calcarul se depune ca un strat uniform peste tot, după aceea vin succesiv picături de apă, lăsând fie-care câte un strat de calcar, și astfel se formă Stalactitele pe bolțile și pe pereții grottelor. Când apa vine în mai mare cantitate, prisosul pică jos și se formă acolo în sens invers, corpuri conice ca și cele de sus, acestea se numesc *Stalagmite*. Și unele și altele sunt formate din straturi concentrice mai mult sau mai puțin cristalline, unele cresc atât de mult în cât se ating Stalactitele de sus cu Stalagmitele de jos, și dau nascere la nisce colone naturale, ce par a fi sculptate cu artă și suportă bolta grottei; așa se ved la noi în grottele de la Polovraci și de la Dimbovicioră.

Apa în stare solidă, adică ghiacia, exersă o acțiune des-

tractore asupra cojei pământului. Apa înghețând și măresce volumul, d'aceea tot-d'auna ea plutesc pe d'asupra riuurilor și a lacurilor.

Pietrile poroșe și rocele cu mici crepături ce conțin într'ensele apă, în timpul înghețului se sfărâmă, căci apa mărinduși volumul depărtază moleculele solidului, produce crepături noi, lărgesc pe cele vechi, și ast-fel pietrile acestea se sparg și se fragmentează în toate sensurile. Cât ține frigul apa înghețată unesc încă părțile solidului ca un ciment, dar îndată ce începe a se desgheța, fragmentele nu mai pot sta unite, ele se deslipesc și cad; d'aceea în timpul desghețului zăpezilor se ved rostogolindu se după vîrfurile munților pe pîelele lor fragmente mari de pietri, care de multe ori produc stricăciuni simțitoare.

Dacă apele curgătoare rod și rostogolesc la distanțe mari pietri și bloce mai mult sau mai puțin considerabile, ghiaciele încă sunt un mijloc de transport. Toți călători care au vizitat regiunile glaciale din marea nordului, au văzut pe țărmuri ghiete, conținend fragmente de bloce de diverse mărimi, și 'n timpul desghețului ghietați plutind, și tărînd aceste fragmente la larg, purtându-le apoi în toate direcțiunile, depunendu-le ici și colo, sau lăssându le să cadă în fundul mării. Ast-fel la Canada, Groenlanda și Nuoă-Zembla s'au văzut bloce prea voluminoșe transportate dintr'un loc într'altul, la distanțe adesea considerabile de la locul de unde s'au rupt.

Ghietați ce ocupă văile înalte de prin munți, a căror desghiețare alimentă mai multe gîrle, sunt asemenea un mijloc de transport foarte însemnător; așa când dă căldura, aste deposite de gheață încep a aluneca, și a descinde pe panta munților, și dacă se află pe suprafața lor ore-care fragmente de pietri, sau bloce adesea de dimensiuni enorme cădute din vîrfurile munților, sunt cărate fără frecare din părțile 'nalte la cele jîse, la distanțe considerabile din locul de unde s'au rupt. Aste fragmente mari de Granit, Gneis sau Porphyry, aduse de ghețe din regiunile polare spre cele tropicale, din vîrfurile munților în văi și în câmpii, după cum se ved în deosebite părți ale globului, în munți Scandinaviei, în munți Jura și 'n Alpi Hel-

veției și 'n America septentrională, se numesc *Bloce erratice*.

Pe fie-care an ghietele de la St. Laurent transportă la distanțe mari fragmente de minerale, ce depun sau pe țărmurile riuilor, sau în unele locuri joase, unde se așază ca nisce șiruri mai mult sau mai puțin regulate. Ghietele alunecând pe panta munților transportă fragmente de pietri, ce se află pe părțile lor laterale sau terminale, și topindu-se depun pe cóstele văilor aceste fragmente, aliniate în formă de șiruri sau grămădite la un loc: acestea se numesc *morene*, și după arangiamentul lor sunt de două feluri: *morene laterale și frontale sau terminale* (fig. 15).

Călătorii din regiunile Nordului ne spun că 'n timpul rupei ghețelor, deosebit de ghietați, fragmente de ghietață de mărime îngroșitoare, ca nisce munți, plutesc pe suprafața mărilor circumpolare spre Sud: acestea se numesc ghiete plutitoare, ele sunt foarte periculoase pentru navigatori și 'i împiedică d'a strebate până la poli.

Un alt fenomen ce se raportă la transportul ghițelor este striagiul (sgărierea) și lustruirea rocilor.

În regiunile septentrionale ale continentelor, în Scandinavia, în munți Alpi și Jura, pe panta munților schistoși, se ved în unele locuri, nisce sgrieturi mai mult sau mai puțin vizibile, trase de la vârf spre basă, și într'alte părți rocile prezintă suprafața lor lustruită. Acest fenomen se explică prin transportul ghițarilor, ce conțineau în întru lor fragmente de petri colțurate sau plane, ale căror dungă, colțuri sau facete, eșind afară pe partea inferioară a acestor ghietați, ce alunecau cu încetul pe cóstele munților de schiste, au lăsat urme de trecerea lor, sgăriind pe unele și lustruind pe altele (fig. 16).

CAP. IV.

Deposite de diverse naturi formate priu acțiunea apelor.

SUMAR. — Deposite marine, de ape dulci, carbonatate sau silicate. — Deposite de naturi animale sau vegetale.

Dacă pe d'o parte apa lucrădă ca un agent destructor asupra cōjei solide a pământului, pe d'alta însă repară și formădă deposite, sau straturi mai mult sau mai puțin considerabile, îngroșând cōja pământului de jos în sus, adică: părțile ce rupe dintr'o parte le cară la ore-care distanță departe de locul de unde le a deslipit, aședându-le acolo unele peste altele, ast-fel că o destrucție, săvirșită asupra unu punct al globului, este urmată d'o producțiune în altă parte.

Am vădut cum apele curgătoare sapă și deslipesc după termuri părți de pământ, sau fragmente de pietri, pe care le aședă în altă parte, am vădut asemenea că atât apele curgătoare cât și cele stătătoare prin acțiunea ploilor ș'a desghețului cresc cu repeđiciune, es din albia lor și produc devastatiuni însemnătoare inundând câmpii, sate și orașe întregi. Mai scim încă că apele conțin în suspensiune sau în soluțiune diverse materii, pe care le depun pe termuri sau în fundu apelor, acolo unde currentul este mai lin. Depositele acestea sunt de diverse naturi, cea mai mare parte sunt deposite minerale, precum calcar, gyp, marne, argil, sare, gresă, nisip; sunt însă și deposite de resturi de animale, precum: oșe, conchili, soldți, țeste, corali etc; asemenea și deposite de natură vegetale precum: creci, trunchiuri, frunđe de arbori și muschi, care intrând în descompozițiune produc cărbuni de pământ, lignită și turbă.

Dar aste diverse deposite se formădă atât în apa sărată a mărilor cât și în apele dulci, d'aceea le deosebim în deposite marine și de ape dulci, fluviatile și lacustre.

Depositele marine care se formădă astăzi pe littoralul

mărilor se compune din galete, nisip și nomol, ce riuurile cară acolo, și le aședă în formă de straturi mai mult sau mai puțin orizontale. Apa mării conține în soluțiune o mulțime de săruri neorganice, precum: clorur de sodium, carbonate și phosphate de calce și de magnezie, pe care le depune cu încetul la fund. Când se precepită în mare cantitate materiile calcaroase pot cotropi animalele ce trăiesc pe fundul mării, și să rămână conchiliile lor acolo. Ast fel s'aun format successiv straturile considerabile de calcar, ce compun terrmurile sedimentare alle cōjei pământului (fig. 17).

Resturile de animale ce găsim într'ensele atestă cum că, aste straturi puternice de calcar s'aun format în apele mărilor din diversele perioade geologice. Fundul mărilor și al ocnelor n'a fost tot-d'auna sub ape, circumscriptia lor n'a fost tot-d'auna aceeași, substanțele calcaroase ce conțin apele mărilor servă animalelor, ce trăiesc într'ensele, a și construi invelișul corpului său conchiliile lor. Altele utilizează aste substanțe calcaroase arangiându-le în formă arborescentă ca nisce creți de arbori, ast fel sunt mai mulți Polypi, care trăiesc în coloniile fixați pe fundul mărilor, precum: Coraliul (Mărganul), Madreporele etc. Aste arborescente calcaroase fabricate de Polypi coralienți, pot cresce așa de mult în cât să attingă nivelul apei și să iese pe d'asupra, vedându-se de la ore-care distanță. Ast-fel se formază insulele de coraliu, sau rescivele madreporice ce se găsesc în Mediterana, în Archipelagul Indian, oceanul Pacific etc, și care de multe ori sunt periculoase pentru navigatori. Forma lor este în genere circulară, celle mai multe se găsesc împrejurul craterului unui vulcan sub marin; pe unele se depun cu timpul materii pământoase, formându-se un strat pe care cresc și vegetale. (fig. 18).

Câte odată se găsesc bănci madreporice la diverse înălțimi, la 200 s'aun 300 metri, ceea ce arată că aun fost înălțate din fundul mărilor prin acțiunea agenților interni.

Depositele formate în lacuri și în riuuri se deosebesc de cele marine prin resturile organice ce conțin. Conchiliile molluscilor de ape dulci sunt subțiri și mult mai puțin numeroase de cât cele marine; așa dintre univalvi sunt:

Deposite
de ape
dulci.

Lymnée, Planorbe, Paludine, Cyclostome, Melanii; din bivalve sunt: Unio, Anodonta, Cyrene, Cyclade. Lipsa complectă de orî ce fel de Polypierî și Echinide este încă un caracter important al depositelor de ape dulci.

Depozitele ce prezintă aceste caractere sunt foarte comune pe suprafața globului; ele se formază pe fie-care și în fundul apelor stătătoare, și le găsim în mai multe părți, pe unde au fost fundurile lacurilor vechi, așa este tuful calcar sau travertinul de la Tivoli; un exemplu frapant de aceste formațiuni de ape dulci, sunt asemenea Stalactitele și Stalagmitele, ce se găsesc prin grotte, și despre care am vorbit altă dată. În Franța există o mulțime de isvóre calcarifere, mai cu seamă în Auvernia, în Burgonia și în Ceveni; în Italia sunt și mai multe, și în general se află mai în toate ținuturile vulcanice vechi și moderne. Fântâna de la St. Allyr, aproape de Clermont în Auvernia, ale cărei ape sunt curate și limpezi, este așa de avută în carbonat de calce, încât acoperă toate obiectele ce lăsașă cineva să stea într'ensele numai câteva luni, și le dă aspectul unei petrificațiuni. În mai multe localități omeni au tras foloșe din astă proprietate încrustantă a apelor, în cât printr'o evaporațiune precipitată obțin tipare în relief de medalii, vase, statue etc.

Depozite
siliciose.

Cu toate că silicea este foarte puțin solubilă în apă, totuși se găsesc mai multe isvóre minerale și thermale, care pe lângă carbonatul de calce, conțin și oare-care cantitate de silice, ce ele depun când vin în contact cu aerul. Așa se formază tufuri de calcar mai mult sau mai puțin siliciose, sau chiar tufuri de silice hidratată, când apele sunt numai siliciose. Ast-fel sunt nu numai apele Geysierilor din Islanda ci și cele de la Sf. Michail din insulele Azore, formând depozite siliciose împrejurul lor; în alte localități depozitele acestea sunt așezate în formă de straturi subțiri paralele între dâensele, orizontale sau puțin ondulate, în care se găsesc și rămășițe de ființe organizate, mai cu seamă vegetale unele împietrite, altele au dispărut lăsașând întipărite acolo formele lor.

Regnul vegetal ia o mare parte în formațiunile ce îngroșă coaja solidă a globului, așa pădurî seculare au fost

doborite și îngropate, grămezi considerabile de lemne au fost înecate de ape și în urmă acoperite de depozite de altă natură, plante erbacee de bălți, prin grămădirea rămășițelor lor mai mult sau mai puțin alterate; supuse la o descompozițiune sau o carbonisațiune încetă, dau naștere la straturi de turbă, care acoperă câte o dată întinderi considerabile, văi și locuri șete la diferite înălțimi; în altă parte trunchiuri și craci de arbori carbonisate pe loc, sau după ce au fost transportate la locuri joase, în forme de bassine, de către curenți apelor cataclysmelor antice, supuse apoi la o temperatură și la o presiune înaltă, s'au format cărbuni de pământ. În fine rămășițe de plante terestre amestecate cu părți pământoase, de argil și nisip, produc un strat de pământ vegetal a cărui grossime se mărește pe fie care an.

În mai multe locuri pe suprafața globului, mai cu seamă în locuri joase și băltoase, se formează pe totă diuoa depozite de vegetale, a căror descompozițiune produce un combustibil particular numit *turbă*, iar localitățile unde se găsesc grămezi considerabile de aceste depozite se numesc *turbieri*. Ca să se potă forma turba are trebuință de concursul mai multor circumstanțe particulare; ea nu se face în ape curgătoare, nici în lacuri profunde, nici în smircuri, care se usucă uneori; ea nu se manifestă de cât în locurile unde apele stătătoare, sau cu încetul reînnoite, se pot conserva tot-auna fără să fie prea adânci.

Tote vegetalele aquatice care se înmulțesc cu mare repede, precum muschi, conferve etc., alle căror rămășițe grămădindu-se la un loc formează pasta principală, care învâlește pe toate celelalte și concură pôte la descompozițiunea lor. Cu dânsese se unesc un mare număr de vegetale terestre, aduse de riuri mai cu seamă în revărsările lor. Adesea se găsesc arbori îngropați la orecare profunditate în nisip și în argil; unii se par a fi rupți pe loc și resturnați aproape de rădăcina lor fixată în fundul turbierei. În unele locuri aste rămășițe sunt foarte numeroase, pare c'ar fi fost păduri întregi îngropate în același loc, unde elle cresceau înainte de formațiunea turbei.

Plantele ce se găsesc ast-fel se raportă toate la vegeta-

țiunea actuală, precum arbori resinosi, stejari, mesteacăn, frassin, ulmi etc. Cel d'antéiū sunt mai bine conservați, ei au conservat totă soliditatea lor numai s'au negrit, ceilalți din contra s'au prefăcut în pământ friabil, care apoi prin marea uscăciune se reduce în pulbere.

Adesea ori în turbiere se găsesc și remășițe de mammiere din epoc' actuală, precum oșe de boi, córne de cerbi, dinți de mistreți etc., și chiar schelete întregi: așa în turbierile Irlandei s'a găsit scheletul întreg al unui cerb cu córnelor foarte mari.

Turbierelor repaosă pe diferite depozite de nisip, argil și chiar pe roce de cristallizațiune; în altă parte combustibilul prezintă mai multe straturi alternând cu alte straturi aluviane de nisip, argil, sau marne conchiliere, conținând conchiliile de ape dulci și terestre.

Astă alternanță de straturi nu se poate explica mai bine de cât printr'o oscillațiune a cojei pământului, corespunzând cu fundul acestor lacuri, adică: fundul lor s'a înălțat și s'a cufundat successiv, rămâind când pe uscat când în apă și primind pe densul diferite depozite. Turbierelor sunt abundante pe suprafața globului distribuite în formă de bassine cu întinderi mai mult sau mai puțin considerabile, ocupând depresiunile cojei pământului la toate înălțimile, pînă și pe vrful munților precum în Alpi, și pe platourile înalte, precum în centrul Franciei, sau în câmpii joase precum în Silesia, Prusia, Hanovra, Westphalia, Hollanda, etc. Ele urmăză în general direcțiunea văilor, prin munți înalți sau pe câmpii înalte și joase, iar în localitățile unde se află aceste depozite se fac exploatațiuni d'o mare importanță. Cea mai mare parte din turbiere sunt formate de vegetale fluviatile; cu toate acestea se găsesc prea mici depozite compuse de plante marine. Ast-fel se vede în golfurile nisipoase ale oceanului și mai cu seamă pe cóstele Jutlandei; dar aceste mici depozite sunt mai cu seamă transportate de valurile mării, decât o formațiune marină, analógă cu aceea ce am arătat mai sus. Câte o dată se fac ici și colo prin munți depozite de muschi, de frunze și diverse remășițe, care grămădite în fundul văilor umezi dau nascere la un fel de turbă proastă de care nimin nu se poate servi.

Este necontestabil că depozitele carbonose ce se găsesc în diferite straturi ale cojei pământului, s'au produs prin remășițele vegetalelor care s'au grămadit acolo; ceea ce probă acesta sunt resturile numeroase și caracteristice de trunchiuri și frunze ce găsim în masa combustibilului.

Totă lumea este de accord în privința acesta, dar nu e tot așa relativ la modul de grămadire al tuturor acestor remășițe. Uni geologi pretind că toate depozitele ce cunoșcem sunt bucăți de lemne, trunchiuri de diferiți arbori, transportați de curenți mărilor sau de riurile mari și îngropați în sinul pământului. Alți cred din contra că cea mai mare parte din aste depozite s'au format pe loc, tot ca și turbierile în locuri joase și deschise, unde riurile aduceau în toate ținuturile remășițe de la vegetațiunea d'împrejur.

Prima idee de trunchiuri plutitoare este respinsă de un geolog, din cauza cantități enorme de lemne cărate de curenți fluviali și marini, ca în urma carbonisării lor încete, straturile de cărbuni să ajungă la grosimea ce au. (fig. 19 și 20). Într'adevăr luând în considerațiune greutatea specifică a lemnului, cât carbon conține, relativ la ceea ce prezintă în privința acesta depozitele carbonose, găsim că acestea nu pot fi de cât $\frac{22}{100}$, sau chiar $\frac{7}{100}$, după natura plantelor, din volumul primitiv al substanțelor vegetale ce le au dat naștere. Apoi socotind și golurile numeroase ce provin din grămadirea neregulată a trunchiurilor și a resturilor vegetale, se poate cunoaște că de exemplu, cărbuni formați din lemnele cele mai ușoare, precum equisetacee, ferice etc., nu poate avea de cât abia $\frac{35}{100}$ din grosimea depozitelor ce le ar fi format. Dintr'acesta rezultă că, straturile de cărbuni, având grosimea de 1, 2, 30 metri, trebuia ca depozitele din care provin să fi avut grosimea de 28, 57, 857 metri, ceea ce ar fi fost imposibil în multe părți ale mărilor.

Ideea d'o formațiune analogă cu aceea a turbierelor nu prezintă astăzi dificultate, și nu cere decât timp pentru grămadirea materiilor organice necesari. Într'adevăr în starea actuală a lucrurilor, acest timp trebuie să fi fost foarte îndelungat, căci după calculul unui celebru geolog,

D. Elie de Beaumont, făcut asupra cantității de carbon ce produc pe fie care an pădurile noastre, nu s'ar putea forma pe întinderea unor depozite carbonose cunoscute de cât abia 16 milimetri combustibil în intervalul unui secol.

Dar totul nu face a crede că la temperatura medie de 22°, când atmosfera era încărcată de vapori, ceea ce făcea o climă uniformă peste tot pământul, și cu felurile de plante ce cresceau atunci pe țărmurile noastre, vegetațiunea era mult mai viguroasă de cât astăzi. Suntem chiar conduși a gândi că în epocă acestor formațiuni, când pământul nu era încă în starea de răcire în care se află astăzi, căldura centrală având mai mare influență pe suprafața sa decât nu are acum, se degagea dintr'însul mult acid carbonic, și că fixațiunea carbonului de plante se făcea atunci mult mai repede, în cât arbori din acea epocă au ajuns la dimensiuni colosale. Însă nu numai pentru formațiunea depozitelor de cărbuni a trebuit un lung spațiu de timp, tot asemenea a fost și pentru toate depozitele sedimentare; iar acelle depozite calcarose, formate numai de conchilii, având o grossime mult mai considerabilă de cât depozitele carbonose, au avut trebuință de mai mulți secolii ca să ajungă în starea acésta.

Hypotesa care asimilă depozitele de cărbuni cu turbierele se afirmă prin diferitele caractere ce presintă: astfel sunt nu numai arbori ce se află pe loc cu rădăcinile lor, cu frunzele lor conservate prin schiste, dar încă dispoziția în formă de bassine mai mult sau mai puțin întinse, isolate unele de altele, ce pare că arată locuri băltoase formate prin depresiuni. Aste depozite sunt adesea înconjurate de roce mult mai anterioare de formațiunea lor, și care constituie pereții cavităților în care s'au depus; dar adesea se cunósce că un ôre-care număr de mici bassine independente unele de altele, fac parte dintr'un bassin mai întins, ca un fel de lac, umplut cu materii arenicioase contemporane, pe suprafața cărora s'ar fi format atâtea grămeți particulare de combustibil. Tóte aceste circumstanțe se presintă în depozitele din centrul și partea meridională a Franței, dar la nord, în Belgia, Anglia și în Scoția circumstanțele variază. Acolo straturile de

combustibil bine pronunțate, par că se întind pe un spațiu mai mare, și toate aceste fapte, precum și superpoziția imediată a straturilor de calcar marin, ce se găsește în toate terrenele, ne face a gândi, că aceste depozite dislocate, separate prin mări, altă dată au făcut parte dintr'un același tot. Ele nu s'au format în smircuri și în lacuri înguste, nici în marea întinsă, receptacolul tuturor rămășițelor unei immense vegetațiuni, ce prospera pe termuri său în insulele scunde, unde mișcările ondulatorii au stratificat materiile vegetale, ca pe toate celelalte depozite sedimentare.

Aste depozite considerabile ale pădurilor gigantice din epoca carboniferă, îngropate natural între straturile sedimentare ale globului, și supuse într'un timp îndelungat la o mare căldură și la o presiune înaltă, s'au carbonizat cu încet pe loc; în multe locuri se găsește trunchiuri cu rădăcinile lor în pământ și chiar păduri întregi carbonizate în locul în care s'au aflat. Astfel s'au format cărbuni de pământ, acest prețios produs al naturii, preparat de secol în stinul pământului, din care industria modernă trage o mulțime de folose, și prin ajutorul căruia civilizațiunea a ajuns la gradul în care se află. Localitățile unde se exploată acest combustibil se numesc mine de cărbuni, și se găsesc în Germania, Belgia, Franța, Anglia și în America septentrională.

Lignita s'a format tot ca și huilia, însă fiind mai modernă n'a putut ajunge la același grad de carbonizare ca densa. În multe cazuri lignita poate înlocui huilia ca combustibil.

Lignita avem dastulă în România, dar mine de adevărați cărbuni de pământ (huilie) nu s'au găsit pîn'acum.

CAP. V.

Agenți modificatori ai cojei pământului.

Fenomene plutonice.

Agenți interni lucrădă în sens invers de cât cei externi; aceștia au rezidența, său focarul lor de activitate așezat de desubtul cojei minerale, în astă parte a globului ce se nu

Agenți
interni.

mesce *massa internă* sau *massa planetară*. Acțiunea lor asupra acestei coje se exersă de jos în sus, și pare că consistă în presiunile materiilor fluide, a gazelor sutterane, care s'gudue straturile solide și câte odată le ridică cu totul, sau le strebat ca să ăasă afară. Existența și natura acestor agenți nu ne pot fi cunoscute de cât prin efectele lor ce se manifestă la suprafața globului; ei nu lucrăză continuu asupra cojei minerale ca agenți externi, ci acțiunea lor se manifestă în intervale mai mult sau mai puțin lungi, și totul ne arată că în timpi depărtați, înainte a ordinei actuale a lucrurilor, ea s'a dezvoltat în mai multe rânduri c'o energie înflorătoare. Acestor forțe sutterane se attribue cauza revoluțiunilor successive ce a încercat globul pământesc în graduala sa dezvoltare; ele au produs dislocațiunile și ridicările straturilor vechi și au dat naștere la astă mulțime de roce cristalline, a căror materie venind din centru globului într'o stare de fluiditate mai mult sau mai puțin înaintată, s'a vărsat peste straturile sedimentare, sau s'a intercalat între dăensele. Efectele principale prin care se manifestă existența lor sunt: cutremurile de pământ, înălțările și cufundările solului, erupțiunile vulcanice.

Cutremure de pământ.

Numele de cutremur se dă acellor s'guduituri fără veste, și mai mult și mai puțin violente, acelor mișcări oscillatorii, mai mult sau mai puțin repezi ce coja flexibilă a globului încercă din partea agenților interni. Aste s'guduituri, uneori se fac simțite numai într'un cerc limitat, spre exemplu împrejurul unui vulcan, alteori se propagă în direcțiunii liniare la distanțe immense c'o iutélă necredibilă. Durata sa este prea scurtă, a rare ori trece peste 7 sau 8 secunde. Une ori mișcarea pământului este așa de slabă în cât nu lassă nici o urmă, altă dată din contra este așa de violentă, în cât ruinăză edificii și devastăză orașe și țării întregi. Într'acest fenomen disting geologi trei timpuri: primul timp este care precede, și în care se anuncie semnele precursorii, al duoilea când se simt s'guduiturile, și al treilea timp pe când se produc efectele mai mult sau mai puțin înflorătoare.

Semnele precursorii alle cutremurelor sunt s'gomote sut-

terane confuse, semănând cu tropăitul cailor, sau cu rostogolirea rôtelor unei trăsuri pe un paviment neregulat, aste tropăituri mai mult sau mai puțin violente, se aud înaintea catastrofei și durează mai multe secunde, sau câte-va minute, adesea se repetă de mai multe ori; în unele cazuri ele se continuă prin intervale mai multe zile, mai multe luni sau chiar ani întregi. În timpul acestora s'a observat ca unele animale domestice scot țipete neobicinuite, reptiliile es din găurile lor, passerile sbóra fără direcțiunii, se învârtesc și cad amețite, totul e în neastâmpăr și pare că prevestește sosirea unui eveniment ce se prepară în ascuns.

Mișcările pământului se fac în diferite direcțiuni: unele-orî sunt direcțiuni orizontale și des repetate, alte-orî s'gduiturî verticale, altele-orî diverse mișcări ondulatorii propagându-se la distanțe mari într'o direcțiune determinată. Adesea ori toate aste feluri de s'gduiturî se unesc în același timp și atunci se produc cele mai mari devastațiuni.

Efectele cutremurilor sunt în raport cu intensitatea lor, adică o mică s'gduitură se face simțită prin mișcarea mobilelor, a policandrelor, resturnarea micilor obiecte, tragera de sine a clopotelor; o s'gduitură mai mare face să crape căminurile, sobele se deslipesc și cad, ȳidurile și turnurile slabe se dărâmă, iar dacă cutremurul ajunge în gradul cel mai mare, atunci pământul crapă în diferite direcțiuni împrejurul unui centru comun, întocmai ca un gém isbit d'o piatră (fig. 21), și din aste crepături unele rămân deschise, altele se închid îndată, edificiile și monumentele cele mai solide cad în ruine, munți întregi dispar și cu rămășițele lor se umple văile și se acoper câmpiile, girlele și riurile 'și schimbă albia lor luând altă direcțiune, sau cursul lor se intrerupe, lacurile se usucă într'o clipă; în altă parte din contra țignesc isvóre, și se stabilesc cursuri de ape noi în locuri unde nu mai fusese pîn' atunci; și marea chiar, dacă este în apropiere, ia parte la mișcările pământului, înaintând apele sale peste țermuri și trăgându-le în dărăt cu iuțelă mare cauzează inundațiuni, sate și orașe întregi sunt devastate în parte sau șterse cu totul din facia pământului cu'n;

cuvânt terribil și sibile d'acest îngroșitor biciu al naturii, schimbă cu totul aspectul în cât nu se mai recunosc cum erau altă dată. (fig. 22).

Sunt mai multe cutremure celebre despre care vorbesce istoria, dintre care cele mai principale sunt: cutremurul din anul 1601, când s'a zguduit d'o dată o mare parte din Europa și din Asia, în anul 1746 a avut loc cutremurul din Peru, când s'a devastat capitala lui Lima. Cel din 1775 a ruinat orașul Lisbona din Portugalia și s'a simțit spre Nord pînă în Laponia, spre Sud pînă la Maroc unde mai multe orașe au fost prăpădite, și spre Apus pînă în America la Antille. În anul 1783 cutremurul din Calabria s'a simțit pînă la Messina, când mai mult de jumătate din acest oraș s'a ruinat și 29 sate au dispărut, portul Messinei s'a inclinat spre mare și tot promontoriul ce forma intrarea lui a fost înghițit într-o clipă. La 1803-14 Oct. un cutremur mare a făcut multe devastări în România, atunci s'au derămat multe edificii în București, între care și turnul Colței. La 1822 cutremurul din Chili a devastat mai multe orașe, și s'a simțit p' o întindere de 30 leghe. La 1826 în Nuova Grenada s'a propagat p' o întindere de mai multe mii de miriametri pătrați. Cel din insula Ischia la 1828 2 Februarie a fost circumscris și nu s'a simțit în nici o insulă vecină, nici pe continent. La 1837 a fost iarăși un mare cutremur în România și s'a simțit în mai multe orașe, mai cu sémă în Craiova. La 1860 a avut loc un cutremur mare în America meridională și a devastat cea mai mare parte din orașul Mendoza. În zilele noastre încă au loc cutremure mari în vecinătatea vulcanilor, mai cu sémă în America și în Archipelagul Greciei.

Tóte aceste exemple ne arată destul de învederat că există comunicațiuni sutterane între deosebitele părți ale cojei globului. În orî ce țerră repetirea cutremurilor nu este supusă la nici o periodicitate; se observă numai că aceste fenomene sunt mai dese în țerrile vulcanice, unde și apele thermale există mai cu abundenție.

Cutremurile de pămînt n'au loc numai pe continente, ele se manifestă și în fundul mării, comunicând pe su-

Fig. 17.



Fig. 18.



Fig. 19.



Fig. 20.

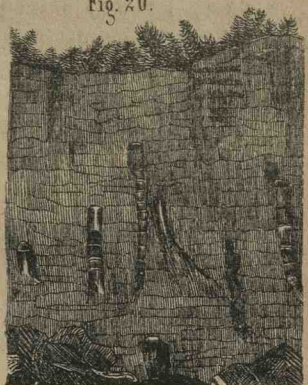


Fig. 21.

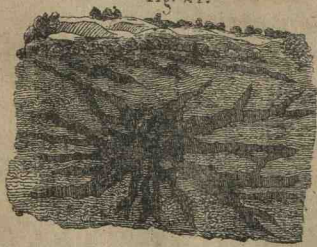


Fig. 22.



suprafația apelor o mișcare ondulatorie, mai mult sau mai puțin simțibilă, atunci se numește cutremur submarin. 1) Dintre toate opiniunile emise pînă acum pentru a explica fenomenul cutremurilor de pămînt, singura admisibilă este aceea care le atribuie acțiunii vaporilor interni, gazelor sutterane, rezultatul căldurii centrale, care în virtutea tensiunii, sau forței lor elastice se grăpădesc în unele locuri pe sub coaja solidă, și negăsind o deschidere ea să iese afară apasă straturile ce le fac rezistență, le imprimă oarecare mișcare, și cu cât gazele sunt în mai mare cantitate cu atât și zguduitura e mai pronunțată. O altă hypothesă este că cutremurile de pămînt sunt un rezultat al atracțiunii soarelui și a lunii, ce se exercită prin grosimea straturilor solide, asupra masei centrale fluide și înfocate, analog cu fluxul și refluxul ce se observă pe suprafația apelor oceanului.

1) Iată cum narreză un geolog care a fost martor ocular la un asemenea eveniment. Ne întorceam despre partea occidentală a Africei, treceam Atlantica și ne îndreptam spre Brasilia. Ajungînd la insula Inălțari la 14 oct. 1841, la 5 ore seara plutind cu velele (pînzele) întinse avînd și un vînt lin despre Nord-Est, simțim totodată căbatelul avu câteva secunde o mișcare particulară, ceea ce ne făcu a crede că s'ar fi atins cu fundul de ceva nisipuri. Frica fu așa de mare în cât într'un minut toată lumea se afla pe pod, și marinari fără să mai aștepte comanda începură manoperile deslegînd velele. Cu toate acestea vasul continua a se mișca liber, și suprafația mării nu și schimbasse aspectul într'un mod simțitor; îndată aș aruncat sonda la o mare profunditate și n'au putut da de fund. Toată lumea era spăimîntată nesciind ce este, atunci patronul ca să liniștescă începui a explica faptul în modul următor: Probabil dicea el, trebuie ca un batel să se fi enfundat într'acel loc puțin profund, și că noi am trecut peste vr'o sunie grosă, sau peste vr'o unecatartal aceluși batel, căci s'a părut că și lemnul de desubtal vasului s'a frecat de ceva tare. Fiecare începuse a se mai liniști, scînd peste câteva minute același fenomen se reproducuse, frica se îrelnuoi, și atunci mai aruncară sonda la o adîncime foarte mare, însă tot nu dederă de fund. Astă dată fenomenul fu mai bine observat: marea se părea că devine ca albușie, valurile se împrăștiară, dar fără a se manifesta vr'o odore sau vr'un gaz; atunci înțellesseram că mișcarea acasta a fost effectul unui cutremur de pămînt submarin și ne grăbirăm a părăsi aceste termuri.

Cutremurele de pământ mai tot-d'auna însoțesc sau preced erupțiunile vulcanice, ori sunt însoțite elle înseși de fenomene physice și chimice, degagând gaze și fum; uneori un vulcan nou apare în mijlocul sguduiturilor, care clătină și sparge pământul țărrilor vecine, alte ori produce o ridicare, sau o cufundare a unei porțiuni de pământ mai mare sau mai mică. Așa dar efectele cutremurelor de pământ nu sunt tot-d'auna curat mecanice, ci există o relațiune intimă între dênsele și vulcani, sau aste două fenomene nu sunt de cât differitele manifestațiuni ale unei singure și aceeași cauză.¹⁾

Înălțări
și cufun-
dări.

Agenți care produc cutremurele de pământ sunt fluidele elastice centrale, sau materiile în fusiune înălțate a căror presiune este adesea destul de puternică ca să învinge rezistența ce le oppune cõeja minerală. Atunci se pôte întâmpla sau să învinge cõeja și să ese afară prin crepăturile ce au făcut, formând ceea ce vom vedea mai în urmă *erupțiuni vulcanice*; sau se pôte ca pământul, prezentând o rezistență mai egală în toate părțile sale, să fie ridicat cu totul fără ca astă înălțare de pământ să fie însoțită de eșirea materiilor fluide. Vom cita mai multe exemple de asemenea ridicări ce au avut loc în mai multe epoce.

Tradițiunile istorice din toți timpii și din toate locurile vorbesc de pământuri înălțate, de șesuri cufundate, de aparițiunea și disparițiunea mai multor insule în mai multe puncturi ale globului; aste înălțări și cufundări s'au făcut unele cu incetul pe nesimțite, în curs de mai mulți ani,

1) Efectele variate ce cutremurile de pământ au produs sub ochii noștri și acelea ce găsim în scrierile mai autentice, despre celle petrecute în timpii ante-istorici, și încă mult mai înainte de venirea omului sunt foarte numeroase: Cine ar cuteza astăzi a desmînți formal aceea ce ne raportă, Pliniu, că Sicilia a fost separată de Italia în urma unui cutremur de pământ, insula Cypru asemenea deslipită de Syria, Eubea (Negroponte) separată de Beoția etc? N'am putea chiar nega pozitiv existența Atlantidei, acoperite de ape, după tradițiunile Egyptianilor, într-o zi și o noapte, adică: că Europa și America, comunicaū între dênsele prin Atlantica care era o țerră întinsă și cultivată. Tot asemenea cu Marea Caspie, cu Marea Mórta, care s'au format prin cufundarea pământului în urma unui cutremur-

alte repede (ardătoare) și fără veste; ele pot fi sau nu însoțite de cutremure. Așa în urma cutremurului de pământ întâmplat în anul 1538 în Campania s'a ridicat, în câmpiile phlegreene (ardătoare) de la Pouzzole, lângă Neapol, un munte înalt de 150 metri, format din materiile vulcanice, căruia s'a dat numele de Munte-Nouă (fig. 23); tot atunci muntele s'a deschis cu mare șgomot și a dat dintr'ensul flacăre considerabile, precum și materiile vulcanice. Erupția lui a ținut șapte zile, și materiile eșite dintr'ensul umplură în parte lacul Lucrin, d'atunci pîn' acum a domnit acolo linistea cea mai perfectă.

Scriitorii din antichitate vorbesc adesea de insule, ce au vădut înălțându-se d'o-dată din marea Greciei. În 1707 după câte-va șguduituri de cutremu: s'a ivit aproape de Santorin o insulă nouă, a cărei eșire n'a fost însoțită de nici un fenomen vulcanic, și prin urmare nu pôte fi atribuită de cât unei ridicări subite din fundul mării. Acela-ș fenomen s'a ivit de mai multe ori în ins. Azore, în 1721 a apărut o nouă insulă aproape de Tercera, și la 1811 insula Sabrina s'a înălțat aproape de aceea a Sf. Michail; în anul 1759 Sept. 20 în Mexic, după mai multe cutremure repetate în timp de două luni, într'o noapte s'a ridicat o livede de patru mii pătrate, în forma unui munticel înalt de 500 metri, în vrful căruia s'a format vulcanul Jorullo. (fig. 24). Acest vulcan este încongiurat d'un mare număr de conuri fumegânde, iar din cōstele lui curge o mare cantitate de lavă. În luna lui Iulie 1831, în urma unui cutremur de mai multe zile, pe cōstele occidentale ale Siciliei a eșit în Mediterana între insula Pantellaria și Sciara, o insulă nouă, căria se dedesse numele de Julia 1); dar peste pucin astă insulă vulcanică a dispărut. În anul 1822 în urma cutremurului care a ruinat mai multe orașe în Chili, o întindere de pământ mai mult de 30 leghe s'a înălțat într'un mod simțibil. În anul 1819 în India o întindere de pământ, având o lungime de 50 leghe și lă-

1) Se știe că a fost dispută între francezii și englezii pentru posesiunea acestei insule, dar peste pucin insula a dispărut și cu dēnsa a încetat și disputa.

time de 16 leghe, s'a ridicat, d'o dată în formă de collină, și a întrerupt cursul râului Indus; din contra spre Sud și paralel cu aceeași direcțiune, țerra s'a cufundat împreună cu satul și fortul Sindré, care a rămas jumătate înundat. Un alt exemplu însemnat de înălțare și cufundare a pământului este acela ce ne prezintă câmpia de la Starza, între golful Pouzzole și Neapol, unde în antiquitate au fost construite mai multe edificii, mai multe monumente, dintre care cel mai principal era templul lui Jupiter Serapis (fig. 25). Acest templu, construit c'un mare lux de arhitectură, având 48 de colóne, negreșit c'a fost ădădit pe uscat la óre-care distanță de mare și mai sus de cât nivelul ei, acum este ruinat și din 48 de colóne nu 'a rămas decât trei. El stă mai la același nivel cu marea, și de sigur, c' altă dată a fost și mai jos, și că templul a fost cötropit de apa mari, în care a stat mult timp; aceste o dovedesc încrustațiunile produse de ape, și perforațiunile făcute de mollusci marini (Lithophagi), în colónele de piatră, unde au lăssat și conchiliile lor la o înălțime de două metri, formând acolo ca o zonă circulară lată de $\frac{1}{2}$ metru.

Geologi explică acest fenomen în modul următor:

Dupó ce un timp îndelungat templul acesta a servit de cult adorătorilor Deului în onórea căruia a fost înălțat, pământul s'a lăssat în jos, templul s'a ruinat, împreună cu edificiile d'împrejur, și iarăși un timp îndelungat el a stat în apă, dupó cum atestă perforațiunile Lithophagilor ce se vèd pe colónele existénde, și apoi în fine solul templului s'a ridicat astfel precum este astăzi, dar forța ridicării ne fiind destul de energetică, templul n'a putut ajunge la nivelul primitiv, d'aceea și acum se află apă într'ensul.

Cu 286 ani înainte de era noastră, într'o nópte în insula Nifon s'a cufundat pământul, și s'a format un lac, și tot atunci s'a ridicat din sfîrul pământului cel mai înalt munte din Japonia. Un fenomen analog s'a petrecut și în lacul Judeei, care este mai jos de cât Mediterana și înconjurat din tóte părțile de trachyt.

Din timpuri cel mai depărtate s'a observat că țărmurile Scandinaviei sunt supuse la o mișcare oscillatorie fórtă

Incetă, care nu se face simțită de cât într'o serie de ani, adică: pe când partea meridională la peninsulei se lasă în jos partea septentrională se ridică în sus, și prin urmare multe construcțiuni și phare după țermurile mării au fost înecate, și altele au ramas foarte departe de mare. Încă din timpul lui Linné s'au făcut tăieturi pe roce, la nivelul mării și s'a vădut că după o lungă serie de ani, aste semne au ramas mai sus de nivel, ori că s'au acoperit de apă.

Dacă dar într'o parte marea înainteză și într'alta se retrage, ar putea dice cineva că nivelul mării nu e constant, însă basându-ne pe legile Hydrostatici, care ne învață că o massă liquidă nu poate presenta p'un punct al suprafeței sale nici înălțări nici cufundări permanente, și că nivelul se restabilește pretutindeni după ore-care oscillațiunii. D'aci urmază că nivelul mării nu poate remâne staționar într'un punct, fără să se conserve d'o potrivă pretutindeni, și că apele nu se pot înălța sau cobori într'o parte, fără ca să suffere aceeași schimbare în toate puncturile aceluiași basin. Dar noi cunoscem puțin de localități, unde suprafața mărilor n'a încercat cea mai mică variațiune, din timp istoric cel mai depărtat, așa dar nivelul mării nu s'a schimbat de loc, și constanța sa este un fapt pozitiv ce cunoscem de atâți secol.

Aste ridicări și cufundări ale cojei pământului cauzate de forțele sulterane, care se urmază și în zilele noastre, par c'au fost mult mai considerabile înaintea periodei de liniște în care trăim, și suntem conduși a le privi ca principala cauză a revoluțiunilor celor mari ale globului și a formării munților. Forțele necunoscute, ale căror efecte vizibile sunt aste accidente ce vedem pe suprafață, au lucrat în direcția unui punct, sau într'o direcțiune paralelă unui cerc mare. Aste forțe au trebuit să producă pe suprafața globului neegalitățile sale, precum: dealurile, munți și văile arangiate în diferite direcțiuni; și pe când se producă ridicări în diferite puncturi ale cojei globului, în alte părți se făceau depressiuni proportionale. Ast-fel poate explica cine-va existența lacurilor mari de la pôlele Alpilor, atribuindu-le depressiunii solului; elle s'au format d'o dată cu înălțarea acestei masse.

enorme de munți: așa marea depresiune din nordul Asiei se explică prea natural, raportând'o la înălțările masselor enorme de țărâmură ce se găesc acolo: Caucașul d'o parte, iar de cea-l-altă platourile și munți Persiei ș'al Asiei centrale. 1)

Probe de ridicări sau săltături a cōjei pământului avem: 1° Inclinăția straturilor sedimentare, care au trebuit să se depue sub ape într'o poziție orizontală, se explică natura printr'o ridicare; 2° asemenea se explică cum mollusci, care n'au putut trăi de cât în adâncimea mărilor, se află astăzi în stratură destul de grōse, la înălțimi de 4000 metri d'asupra nivelului mării, în cazul acesta fundul mării unde cu timpul se grămădisse aceste animale, a fost mai pe urmă ridicat la o înălțime mai mult sau mai puțin considerabilă. 3° O altă probă nerefusabilă a ridicărilor găsim în pozițiunea gal-telor ovoide, ce se află în straturile sedimentare resemate pe panta munților. Este evident c'aste pietri rostogolite, de forme lungăree a trebuit să se depue orizontal sub apă, în sensul axelor lor celor mari; cu toate acestea se observă că acolo unde stra-

1) După unii Geologi dislocațiunile ce a încercat globul par a fi rezultatul contracțiunii cōjei pământesci în urma răcelei; retragerea produsă p'ată cōje fiind mai mare de cât aceea ce încercă în același timp masa centrală, presiunea ce rezultă dintr'acosta, silescă materiile fluide interne a'și face drum prin învelișul solid; prin alte cuvinte, învelișul după retragerea sa, ne mai având destul spațiu ca să ție continutul, crepă, se face bucăți, și materia fluidă este silită să eie afară prin crepăturile ce întâlnește. După alți geologi din contra, retragerea cōjei superficiale a masei fluide se face mai repede de cât aceea a învelișului solid care o conține, Atunci țice D. Elie de Beaumont cēja solidă, silită prin propria sa greutate d'a urma astă mișcare internă, se sfărâmă, produce o sbircitură pe suprafața pământului, și reluând asupra materiei pastōse aședate de desubtul ei, sileste o parte dintr'ênsa a se înălța, formând puncturile culminante unui system de lanțuri de munți. Resultatele generale la care au dat loc cercetările ilustrațiilor geologi Leopold de Buch și Elie de Beaumont, stabilescă ca o veritate demonstrată, că la diferite epoce geologice lanțurile de munți s'au format pe calea ridicărilor.

Dup' această teorie cea mai mare parte din piedicile care înureacă altă dată pe geologi au dispărut a um din știință.

turile sunt inclinate și axele mari ale acestor pietri sunt inclinate asemenea, iar când straturile sunt verticale și axele lor cele mari sunt asemenea verticale. Sunt alte straturi care conțin conchiliile, și observăm la dânsese tot acel fenomen ca și la galete (fig. 26). Este dar evident că straturile care copriind galete, s'au conchiliile ovoide așezate astfel, au fost derangiate din pozițiunea lor primitivă orizontală, prin ridicarea masselor interne cristaline, împinse fiind de gazele sutterane.

Dacă globul n'ar fi suferit aste dislocațiuni, toate straturile din care se compune căja sa ar fi riguros concentrice, și s'ar găsi sub ape, acoperind fără întrerupere totă suprafața pământului. Un studiu aprofundat al pozițiunii și al înclinațiunii straturilor sedimentare, a condus pe D. Elie de Beaumont a însemna în Europa 19 sisteme, sau epoce principale de ridicări de munți, într'o ordine cronologică. În fie-care dintr'aceste săltături principale, se află două feluri deosebite de straturi sedimentare, provenind din desagregatiunea rocilor preexistente și depuse de ape: unele deja formate când lanțul de munți a eșit din pământ, și straturile au ajuns la înălțimile unde le găsim, iar altele formate în urma ridicării, și s'au depus orizontal la patele muntelui, astfel că aparițiunea sau virsta unul munte, datază din epoca intermediară între depositul straturilor ridicate și al celor orizontale.

Figura (fig. 27) ne arată că ridicarea masei, S, a avut loc după depositul stratului B și înainte stratului C.

Astă descoperire vrednică de însemnat despre etatea relativă a lanțurilor de munți, după inspecțiia pozițiunii straturilor sedimentare ridicate, este așa de riguroasă și așa de bine stabilită, în cât D. Elie de Beaumont a putut pune în raport cele 19 sisteme de ridicări c'un asemenea număr de linii de împărțire, ce presintă seria terrâmurilor sedimentare. Geologii stabilesc cu multă probabilitate că lanțurile de munți paralele între ele sunt contimporane, și că suposă prin urmare terrâmurii de aceeași etate; unii geologi au crezut că într'aceea-și regiune, unde sunt straturi metallifere, toate filonele paralele între ele sunt de aceea-și natură și de aceea-și etate.

Vulcani
și erupți-
uni vulca-
nice.

Acțiunea agenților interni nu se manifestă numai prin cutremure de pământ, și prin ridicările porțiunilor deja consolidate ale cōjei globului, dar încă și prin deschiderile său crăpăturile, ce fac acești agenți în diferitele părți ale ei, deschideri care stabilesc o comunicațiune permanentă între suprafață și centru globului, și de unde es. mai tot-d'auna gaze, și din când în când materii inflăcărâte sau topite. Se dă numele de *vulcani* astor guri vēr-sătoare de foc, mai tot-d'auna aședate în virful munților isoლაჟი, și avēnd la partea lor superiōră o cavitate în formă de pilnie ce se numesc *crater*.

Vulcani în activitate, cu oscuți astădți în cele două hemisphere, se ură la mai mult de 400, și se pōte suposa că numărul acellora, a căror pozițiune nu e încă de erminată, trebuie să fie destul de considerabil.

Când examină cineva cu atențiune distribuțiunea lor, vede îndată că nu este ceva alintimplări. Intr'adevăr vulcani par c'ar urma ore-care linii determinate de lanțurile cele mari de munți, ca cum ar fi resuflătorile unei lungi galerii sutterane: așa este probabil, că mai adesea ori aceste feluri de căminuri naturale, se ajjută între dēsele ca să dea eșire gazelor închise în întrul globului.

Ei sunt aședăți în insule și în continente, d'a lungul termurilor și în general în vecinătatea mărilor, cu toate acestea se găsec și în interiorul continentelor la distanțe de 3,000 sau 4,000 leghe departe de ori ce mare, precum sunt vulcani din interiorul Asiei (muntele Aral-Tube, în lacul Alakul, vulcani din Pe-chan și Turfan pe cōstele munților cerești). Apropierea mărilor este far' induoială favorabilă vulcanilor activi, fiind c'agenți sutt-rani găsec în general o resistență mai mică pe pōvrnișurile continentale care se înclină spre bassinele oceanelor. Vulcani ca și munți a rare ori sunt isoლაჟი mai adesea ori sunt grupăți, une ori împrejurul unui vulcan central (insule Lipari, Canare, Asore), alte ori formeză o serie, sau sunt p'o linie ca nisce căminuri aședăți p'o crepătură mare. Vulcani alina-აჟი relativ la pozițiunea lor se divid în două grupe: unii se înalță în lungul unei cōste, sau din fundul mării ca nisce insule isolate, și atunci un lanț de munți compus de roce

Fig. 23.

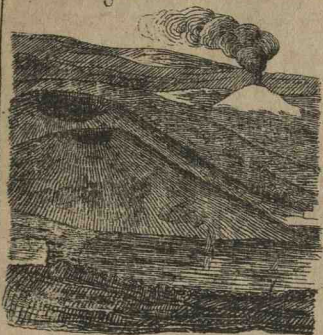


Fig. 24.



Fig. 25.

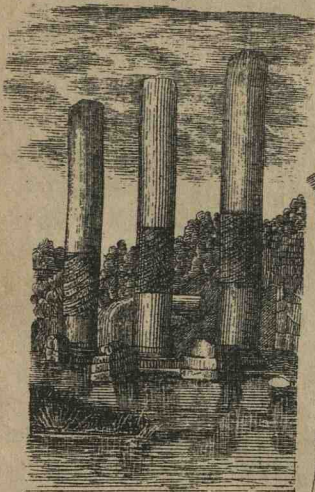


Fig. 26.

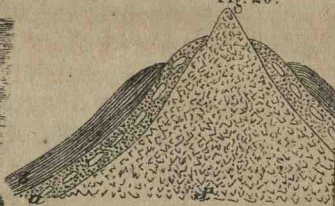
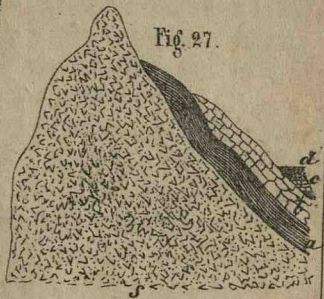


Fig. 27.



cristaline se află aproape de densi într'o direcțiune paralelă; cei-l-alți sunt așezați pe cresta lanțului de munți și formează virfurile. Archipelagul Greciei, insulele Sonda, Molucele și Philippinele, Kurilele și Aleutinele, Antilele și tot lungul munților Andes, ne arată exemple însemnătoare de vulcani aranjați în serii.

Afarò de vulcani externi există și vulcani sub-marinți, al căror număr este încă mai considerabil de cât acela al vulcanilor terrestri. În fine afarò de vulcani în activitate în intrul continentelor se găsesc încă un mare număr de vulcani stinși. Se numeră mai mulți d'o sută în Franția (Anvernia, Vivarai și Cevenni) și se cunosc prin materiile vulcanice ce se află împregiurul lor.

Volcani stinși pot relua activitatea lor în urma unui puternic cutremur de pământ, precum acesta a avut loc în mai multe rânduri la Vesuv.

Vulcani numiți în activitate nu varsă continuu materiile topite: cei mai mulți staū ca să dicem așa în neactivitate, sau se mărginesc, cel puțin, a degagia vaporii într'un timp îndelungat, după care se manifestă una dintr'acelle crize trecătoare numite *erupțiuni*.

S'a observat că îndată ce se face o erupțiune unde va, cutremurile de pământ, care pîn'aci erau desse și adesse ori violente în acea regiune, acum devin mai slabe, mai rari sau chiar încetază cu totul. Ast-fel cutremurul de pământ de la Caracas în anul 1812 se termină prin erupțiunea vulcanului St. Vincent în Antille; vulcanul Jorullo, erupția Muntelui Nuovo, pusseră capet cutremurilor care desolau terile încongiurătoare etc. Din contra când un vulcan devine neactiv cutremurile se declară cu ore care întensitate; ast-fel în anul 1797 când vulcanul Purace aproape de Popayan în Mexic a încetat d'a mai scôte flacări și fum, valea lui Quito a simțit sguduituri violente. Așa dar vulcani pare c'ar fi nisce răsulători, sau supape naturale de siguranță preparate de Providență, ca să pre'n-timpine resturnarea globului, distrucțiunea și asvirilirea fragmentelor lui în spațiu spre a descri orbite noi. Providența în solitudinea sa cea neobosită pare c'a îngrijit să asigure

pământului nostru o existență mai mult sau mai puțin îndelungată, dar nu eternă.

Crater
de ridicare.

Primul efect al unei erupțiuni este d'a sparge cu violență coaja terestră în direcția care a luat materiile interne spre a se degaja.

Terrâmul, ori-care ar fi, e mai 'nteu ridicat p'o întindere mai mult sau mai puțin considerabilă, sau umflat în formă de clopot, și adese ori crepat în toate părțile; numai decât explozia se declară și se formază, ca prin acțiunea unei mine formidabile, o deschidere în formă de pilnie prin care se dagage materiile fluide, care au cauzat evenimentul. Acestor deschideri inițiale ce pot avea loc în toate speciile de terrâmuri se dă numele de *crater de ridicare* (fig. 28), ca să se deosebescă de aceia ce se vor face în urmă. Collina care se produce pe suprafața pământului, prin acest prim efect se numesce adesea con de ridicare, spre a'l deosebi de collinele analoage, ce se formază prin grămădirea materiilor necoherente aruncate afară din vulcan. Adese ori se vede formându-se un con de erupțiune într'un crater de ridicare.

Ceea ce caracterisă crateri de ridicare și face a'i cunosce, în locurile chiar unde nu mai rămâne nici un suvenir de erupțiune, este dispozițiunea straturilor terrâmului înălțat, ce se deosebesce de tot ce se observă în altă parte. — Aste straturi se află atunci inclinate din toate părțile împrejurul axului conului, înălțându-se din ce în ce mai mult de la basă la vîrf, și avînd secțiunile pereților repeși în intrul cavitate. Monte-Nuovo ne presintă un exemplu în mic, muntele s'a format prin ridicare, apoi a crepat și s'a surpat în vîrf, scoțînd afară gaze și materii incandescente, și cavitatea ce se pôte încă studia ș'astă-dî, presintă de giur împregiur sub o înclinațiune de 30°, diferitele straturi ale terrâmului ce se află depus orizontal în totă Campania. Impregiurul Vesuvului se observă aceluși caractere în înclinațiunea straturilor.

Un alt caracter nu mai puțin important la crateri de ridicare, sunt crepăturile pe marginile ripelor pînă la basă muntelui.

Când canalul de comunicațiune al vulcanului se află a-

ședat în axul unui con și se deschide în fundul unei cavități în formă de pilnie, având marginile compuse de scoriș sau materii eșite din vulcan, această cavitate se numește *crater de erupțiune* (fig. 29); iar muntele conic pe care stă, se numește *con de erupțiune*. Adese-ori crateri de erupțiune se stabilesc în centrul craterilor sau conurilor de ridicare.

Ridicarea straturilor este produsă prin materiile lichide sau gazeose, care împing în sus cîrjea terestră și o silesc a se umfla, iar când aste materii găsesc o eșire unde-va, sau se retrag în altă parte în sinul pămîntului, partea înălțată aflându-se fără rețedem pôte să se cufunde în abisul de desubtul ei, și prin urmare să occasionede un gol imens în mijlocul ridicături, formând atunci ca un massif, scobit în centru și crăpat pe margini. Acesta pare că s'a întimplat în mai multe locuri, și mai cu sémă la Etna, al cărui povitrniș oriental presentă o mare cufundătură numită *Val del Bove*, mărginită de tôte părțile de creste înalte și crăpate în diverse puncturi.

Avem mai multe exemple de asemenea scufundări, lăsând la o parte efectele produse prin cutremure; așa în virful lui Etna (fig. 30), exista o cavitate de 400 metri adâncime, care dateză din anul 1832, și mai multe altele care au fost produse în diverse epoce. Adese ori în urma unei erupțiuni volcanice lăsându-se pămîntul în jos, ese d'odată un lac și uneori de apă fiartă, precum în anul 1839 apröpe de vechia Cesaree a Capadochiei, la Sf. Michail din Asore în anul 1820; s'a întimplat chiar că munți vulcanici de öre-care înălțime s'au cufundat d'odată, și au fost înlocuiți de lacuri profunde, precum vulcanul Popandayan din Java, în anul 1772, care a cufundat 40 de sate didite pe cöstele lui; asemenea în anul 1638 virful Molucelor, ce se diărea la o distanță de 12 leghe în mare, a dispărut, și altele multe ca acestea.

Cavitățile crateriforme de care ne ocupăm au ramas câte o dată astfel precum le au produs primul eveniment, dar adese ori fenomene vulcanice s'au manifestat în urmă, în diverse timpuri și în diverse manieri. Ast-fel conul Vesuvului (fig. 31), s'a format la 79 în vechiul crater de ri-

dicare al Sommei; virful Teneriffei se află într'un circ al cărui păreți verticali se înalță pînă la 600 metri; vulcanul Taal în ins. Luçon din Philippine, este așezat în centrul unui bassin umplut cu apă și incongiurat de roce înalte, care nu lassă de cît o mică trecere pentru intrare. Insulele care s'au ridicat în diferite locuri în mijlocul mărilor, ne presintă adesea fenomene de aceeași ordine. Așa insulele Sautorin, Therasia, Aspronisi înălțate cu mult timp înainte erei chrestine, se presintă ca mărginile unui vast crater de ridicare; povirnișurile lor sunt mai drepte în intru și mai înclinate în afară.

Terrămul se compune de straturi înclinate în afară, pînă la care se ved straturi de calcar și de schiste argilose.

În mijlocul acestui circ, a cărui profunditate este considerabilă, s'au produs toate fenomenele vulcanice subsecvente, adică au apărut successiv virfurile conurilor ce constituie insulele moderne Iulia și Sabrina. Ceva asemenea se presintă în golful Bengal la insula Barren descoperită la 1787. Este acolo un circ vast format de munți înalți, în care marea pătrunde printr'o singură deschidere, având în centru un vulcan, ce era în activitate în momentul când s'a descoperit. Așa dar cele mai multe insule din mările noastre, din Archipelag au forme circulare, ceea ce demonstrează origina lor vulcanică.

Diverse epoche de formațiunile vulcanice
 Trebuie să distingem adesea în masa unui munte cu vulcan mai multe părți diferite, ce correspond fie-care c'un mod particular al formațiunei. Prima gibbositate (cocóșe) este în general efectul unei ridicări de pământ pre-existent d'o natură ore-care. În urmă se face curând sau mai târziu o crepătură ce produce sau un crater de ridicare, sau o boltă de materie pastosă ca Jorullo, și 'n celle din urmă se stabilește acolo un cămin permanent. Atunci se începe formațiunea unui con terminal, cu materiile scoriacee eșite în formă de lavă, de care se umple canalul primitif, și care se află împinse afară peste marginile deschideri, sau asvirnite în aer, de unde cad îndărăt împrejurul centrului de erupțiune, grămădinându-se în formă de conuri și având o pantă maximum de 30°—35°. Aste scoriile necoherente se lipesc pe păreți în-

terni al coşului strâmtorându'l din ce în ce şi micşorându'î diametrul adevărat.

Este rar d'a găsi aste trei feluri de formaţiuni unite la acelaşi vulcan; dar se recunoşce tot-d'auna gibbositatea produsă prin ridicare sau prin săltături secundare; La Tenerif este ca o boltă crepată în vîrf, care s'a înălţat în mijlocul craterului de ridicare. La Vesuv, după constanta soliditate a bazei şi diverse alte observaţiuni, se poate considera ca avînd un simbur central, produs în anul 79, învelit mai în urmă de materii necoherente şi care poartă în vîrf un con numai de scori (sgură). La Etna se distinge neted gibbositatea primitivă înfăcişînd lave vechi, ridicate în mijlocul suprafaţei pucini unflate, ce prezintă totă astă parte a insulei; ea se termină c'o suprafaţă mai plană, Piano del Lago, în mijlocul căreia se înălţă conul terminal de scori, circumscris regulat din toate părţile şi despărţit curat de la baza pe care s'a format. Pe povirnişuri se prezintă miclele conuri de erupţiune, ce s'au format ici şi colo, în diverse epoci şi care au contribuit d'atunci la umflătura terrămului d'împrejur. Este învederat că conurile de scori construite d'asupra prăpăstii vulcanice nu pot avea de cât pucină soliditate, d'aceia şi schimbă adesea forma la fie care erupţiune. Une ori edificiul se înălţă din ce în ce mai mult; alte ori din contra se dăramă bucăţi din ce în ce mai considerabile, şi d'acolo rezultă nise conuri profunde tăiate în toate modurile. Cîte odată totă masa este înghiţită d'odată în abisul ce se deschide, ş'apoi se reedifică prin erupţiunile următoare. Acesta s'a întîmplat la conul terminal al Etnei, care a dispărut de mai multe ori complet, lăssând o mare resuflătoare fără maluri în mijlocul micului platoū, care termină gibbositatea primitivă; la Vesuv, după cum se pare, nu s'a modificat de cât partea superioară a conului.

După ce s'a săvârşit fenomenul erupţiunii, în timpul căruia nimeni nu poate să se apropie d'aceste cavităţi, interiorul craterului se poate visita fără inconvenientă. Forma lui internă este conică avînd în fund mai multă lavă ce acopere căminul principal, şi se degage vapori sulfuroşi din crepăturile pereţilor, de prin scori, sau din micile

Interiorul
craterilor

conuri ridicate în deosebite locuri. Câte o dată se observă una sau mai multe prepăstii, uneori pline cu vapori, ce se degaje continuu, lăsând să se vedă în fund lava incandescentă, alte ori întunecate d'o negură profundă inspiră numai fiori.

În intervalele de crise urmele vulcanice dispar adesea cu totul, în unele cazuri chiar pereții craterilor se acoper de vegetațiunii, precum se raportă despre Vesuv înainte erupțiunii din anul 1631. Cu toate acestea sunt câte-va observațiuni ce merită a fi raportate. Craterul lui Stromboli, în activitate continuă din timpii cei mai depărtați, prezintă încă astăzi fenomene identice cu acelea ce au fost descrise de Spallanzani în anul 1788; el este continuu plin de lavă în fuziune, ce se naltă și se coboră ne'ncetat în cavitate. Ajungând la 8 sau 10 metri de nălțime astă lavă se umflă, se acoperă de bășici mari care plesnesc îndată cu sgomot, lăsând să scape o mare cantitate de gaz, proiectând materiile scoriacee din toate părțile; pe urmă se lasă în jos imediat după explozie. După aceea se umflă din nou ca să producă acelléși efecte, ce se repetă regulat în intervale de câte-va minute.

Dacă lava lui Stromboli era mai puțin fluidă, se înțelege că ajungând la înălțimea sa cea mai mare, ar putea să se oprască, întărindn-se sub forma boltită, și dac' atunci se face o explozie într'un ore-care moment, ar putea să se formeze un nou con de crater în mijlocul celui vechiu. Asta ne explică ceea ce s'a întâmplat adesea în vulcani, spre ex. la Vesuv unde s'au înălțat ore-care bolti ce au stat mai mult timp, pe urmă au crepat lăsând trecerea lavelor, și apoi au cădut în abisurile de sub dênsele. Unii crateri al căror fund prezintă o forțe mare întindere, coperind într'înși colline mai mult sau mai puțin înalte, care probabil au avut o origină analógă cu aceea ce am citat: sau că lavă oprită la ore-care nălțime s'a umflat în diferite puncturi, sau că asemenea umflături au avut loc în diverse materiile care au umplut cavitatea.

Une ori în loc de lavă se găsește în fundul craterilor sulf (puciosă) în ebulitiune, precum s'a vădut la Vulcano, și p'o scară mai întinsă la vulcanul Taal în insula Luçon, și la

Azufral în nordul lui Quito din Andes; se citează asemenea colline de sulf, după cum a observat D. Boussingault la vulcanul Pasto.

Un crater ce se află astăzi adesea citat de călători este cel din muntele Kiraueah în insula Ovaihi, una din Sandwich: această vastă cavitate având o circumferință de cincisprezece la șase leghe și 400 metri adâncime, are mai multe etaje și este acoperită de o mulțime de mici conuri, de unde esvapoare sulfuroase. Prin crepăturile ce se formează pe pereții acestui vast crater es din timp în timp curgeri de lave care se dirig către centrul său. În fine se afla în anul 1832 o masă de lavă în ebulițiune (ferbere) ce se dirigea către sud c-o viteză mai mult de o leghe pe oră, fără ca să fi putut cunoaște pe unde curgea, și care fără îndoielă va umple vr-o crepătură sau vr-o cufundătură în mijlocul mării.

Crateri vulcanilor nu aruncă continuu materiile înflăcărâte, vapoare, gaze etc. ei au și timp de repaos de orecare durată. Așa de ex. Vesuvul era în neactivitate din timpuri nememorabile, când se desceptă de o dată în anul 79, sub regnul lui Titus, și cotropi cu cenușa ce eși dintr'ensul trei orașe: Herculanium, Pompeia și Stabia. Au mai avut loc și alte erupțiuni în anul 472 și 512. Amorți din nouă la fineitul secolului 15-lea, și vegetațiunea se dezvoltasse pe densul atât de mult, în cât în anul 1630 când reluă activitatea sa, virful său și pînă la crater era acoperit cu arbori, cu vii și cu lăcuințe. Ultima erupție a avut loc în anul 1858 când craterul Vesuvului s'a cufundat aproape de 60 metri și a luat forma actuală).

1) Gândindu-se cine-va la atâtea devastări și calamități ce a produs Vesuvul și poate face questiunea: de ce locuitori nu părăsesc pentru tot-d'auna aceste locuri, de ce tot se îndesesc cu locuitorilor împrejurul vulcanului, pe cotele lui chiar, și nu sunt ascultători la vocea Naturei care le strigă ne'ncetat, prin erupțiuni: fugiți de parte d'aceste locuri ce țin de regnul lui Pluton?

Responsul cred că nu poate fi altul de cât c'aceste încântătoare situațiuni poetice, variatele frumuseși ale Naturei care absorb mințea, fac pe locuitori surzi la vocea Naturei și uită pînă și grija ce trebuie să aibă de viața lor.

Când se astupă craterul principal atunci materiile fluide căutând să iese afară, stabilesc mai multe comunicațiuni laterale formând acelea ce se numesc *crateri adventivi*.

Sulfatare Există un mare număr de crateri, din care de mai mult timp n'a mai ieșit lava, și s'au redus la degajamente mult sau mai puțin abundante de gaze sulfurose, acid sulfuros și sulfhidric, care es printr'o multime de crepătură din pământ și adesea însoțite cu vaporii de apă. D'acolo au tras numele de sulfatare acelle locuri unde aste fenomene sunt mai mult sau mai puțin dezvoltate.

Sunt unele care pare c'au fost tot-d'auna în astă stare, astfel este de exemplu aproape de Neapol sulfatară de la Pouzzole, un vast crater de ridicare în fundul căruia se află roce vulcanice sfărâmate și descompuse. Astă sulfatară se urcă la cea mai înaltă antiuitate, și nu pare a fi prezentat vr'odată alte efecte de cât acellea ce se observă astă-dzi: în momentele de repaos crateri vulcanilor devin sulfatare. Nu este rar d'a găsi fundul craterilor și al sulfatarilor ocupate de unul sau mai multe lacuri, care sunt adesea d'o mare profunditate. Apele ce conțin sunt câte o dată destul de curate, dar adesea sunt încărcate cu săruri diverse sau cu acide sulfuros și sulfuric, precum se vedea la vulcanul Teschem sau Muntele-Indian în insula Java înainte anul 1817, epocă când acest munte fu cu totul resturnat prin acțiunea gazelor sutterane.

Erupțiuni Nu trebuie să confundăm neîncetatele emisiuni de gaze sau de materii scoriacee din un vulcan, precum Stromboli, cu erupțiunile care sunt evenimente subite, din norocire trecătoare, aducând adesea desolațiunea într'o țerră. Pe când o erupție se prepară ea se anunție obicinuît prin cutremure de pământ, în urma cărora se declară d'odată mugete sutterane. asemenea cu descărcătura de artilerie. Dacă există un vulcan în acel ținut, începe prin a scote fum în abundență compus de gaze diverse și vaporii de apă, pe urmă materii pulverulente în cantități mari, ce se numesc cenușe vulcanică, apoi fragmente de pietri porose incandescente numite *rapilli* sau *lapilli* și în urmă *puzzolane*, nisce bloce mai mult sau mai puțin considerabile de materii solide, ce sunt câte o dată asvirlite la

Fig. 32.

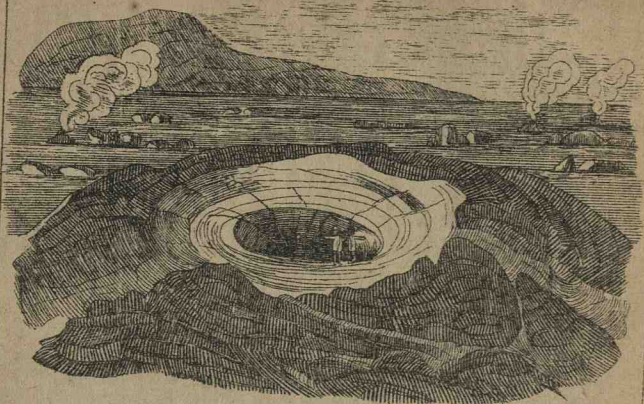


Fig. 29.

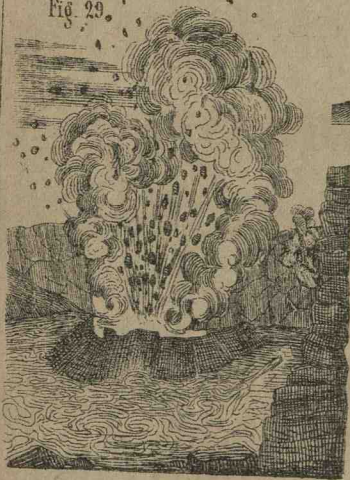


Fig. 30.



Fig. 31.



Fig. 33.

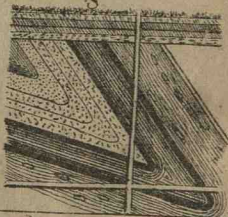


Fig. 28.



distanțe mari, producând în atmosferă efectul unui foc de artificie; în fine porțiuni de materii topite rupte din lava de care e umplut craterul, și care rotundindu-se prin mișcarea și frecarea lor în aer, formază ceea ce se numesc *bombe vulcanice* (fig. 29). Resultă din toate acestea, în mijlocul detunațiilor mai mult sau mai puțin violente, snopi imenși de materii diverse, asviriți la înălțimi mari și luminați prin reverberațiunea lavei în fusiune; părțile lor cad mai mult sau mai puțin departe de locul de unde au eșit, după greutatea și forța lor de impulsivitate. Cenușa, rapilli sau pietri poncici produc atunci în vecinătatea vulcanilor, sau pe panta lor, câte o dată chiar în depărtare, depozite considerabile care, consolidate sub greutatea lor și prin influința apelor, formază ceea ce se numesc *tuf vulcanic, tuf poncios*, conglomerate diverse. Vaporii și cenușa asvirită din vulcani, formază câte o dată nori groși, în cât opresc lumina soarelui și împrăstie întunecul împrejur. Acești nori împinși de vânturi sunt purtați câte o dată la distanțe de 20—50 și 200 leghe, ceea ce s'a întâmplat la 1812, când cenușa vulcanului St. Vincent din Antile fu dusă spre răsărit până la Barbados, și răspândi o așa mare obscuritate, în cât 'n mijlocul zilei nu s'a mai vădit nimic. Cenușa Vesuvului a fost purtată în anul 1794 până în fundul Calabriei, iar în erupția din anul 452, după cum ne spune Procopie, a fost dusă până la Constantinopol.

Timpul cât ține erupțiunea; variază: uneori ține câteva zile, alte-ori mai multe luni, iar alte ori chiar ani întregi.

Nu se poate vedea ce se petrece în fundul mărilor în erupțiunile sub-marine, dar proiecțiunile materiilor pământoase de rapilli sau de poncie nu pot fi mai puțin considerabile, fiindcă se vede mai tot-d'auna cantități enorme pe suprafața apelor în timpul momentelor de criză, și în părțile țărrământului ridicat se văd depozite de tuf vulcanic, tuf poncios și conglomerat, întru toate asemenea cu ceea ce se formază pe suprafața uscatului în asemenea circumstanțe.

Câte o dată fenomenele eruptive se reproduc în mai multe rânduri cu o nuaă intensitate, dar mai adesea convulsivunile solului se micșorędă, explosiunile încetędă, linstea renasce, și vulcanul ca amortit de osteneala luptei, intră într'un repaos d'o durată mai mult sau mai pucin prelungită.

Dar care este cauza care face să se înalte materia înfocată pinó la 3000 sau 4000 de metri, precum la vulcani prea înalți. În general se atribue astă ridicare la presiunea cójei solide asupra materiei fluide din centru. O altă hypothesă ingeniósă consistă în a suposa materia incandescentă dotată d'o forță expansivă; indată ce se află în comunicațiune directă cu atmosfera, atunci ea se umflă, își măresce volumul pinó când dă afaró, precum face berea sau șampania dintr'o butilie când se destupă. Virful lui Etna este una din cele mai mari înălțimi la care a ajuns ridicarea lavelor. La acéstă înălțime (aprópe 3000 metri) o colónă de apă, care ar fi înălțată pin' acolo, ar equivala c'o presiune de 300 atmosfere; dar precum lava este mult mai grea de cât apa, și vine de la un nivel mult mai inferior de cât nivelul mării, și dacă precum tóte ne fac a crede că presiunea cójei solide lucrând asupra masei centrale fluide, silesce lava a se'n-nălța pinó în craterul Etnel, se înțelege c'astă forță trebuie să fie din cele mai considerabile.

Cât pentru asvirlirea fragmentelor inflăcărute și mai mult sau mai pucin pulverulente, acésta e causată de degagiarea gazelor care es din focarul central. Indată ce prin elasticitatea lor aste gaze au dobindit o forță de ajuns, fac explosiune și asvirle tot ce se află în drumul lor, pinó și bloce câte o dată destul de voluminóse. Fără prezența acestor gaze proiecțiunea n'ar avea loc, și lava înălțându-se s'ar vărșa cum se varsă liquidul dintr'un vas prea plin. Cantitatea, câte odată enormă a materiilor topite ce aruncă vulcani, provin invederat din focarul incandescent al globului; când lavelor sunt întărite, presintă între elle diferințe însemnătóre. Asta provine din repedeare care influe asupra structurei lor, și probabil asemenea din lipsa de omogenitate a materiei înfocate, ast-

fel că materiile vulcanice vechi și moderne pot să se arate sub un mare număr de aspecte. Răcirea lavelor este în raport cu grosimea curgeri pe pantă și se face mai repede pe suprafație; dar căldura se conservă în întru și întreține acolo mult timp fluiditatea: așa lavele curg ani întregi pe panta vulcanilor, de ex la Etna s'au vëndut curgeri conservând o mișcare simțibilă de ce ani după erezirea lor din crater, altele fumând două-deci de ani după răcirea lor, pe când scoriile care formaū bolta erau acoperite de licheni. Aste fapte bine cunoscute arată nu numai marea căldură a lavelor, dar și încetinimea cu care elle o perd, fiind-că sunt rele conductore de căldură. Astă circumstanțiā ne face a înțellege că centrul incandescent al globului are acum forte pucinā influență asupra temperaturii de la suprafație.

Materiile fluide și incandescente vërsate din sinul pământului nu dau în ăillele nōstre cōjei solide a globului, de cât o slabă cantitate de materii; dar n'a fost tot d'auna așa. Din contra tōte ne fac a crede că în timp de mai înainte, vãrsãrile și erupțiunile se produceau p' o scară mult mai mare, și ne dă certitudinea, că 'n tōte epocele aste materii scōse afarō, au modificat suprafația globului, împreună cu alte fenomene de naturi diferite.

Principali vulcani în activitate sunt în Europa: Hecla, Vesuvul, Stromboli și Etna. În Africa aceia din insulele Canare și Burbon; în Asia aceia din insulele Philippine, Kurile, Aleutine și din Kamtschatka. În ocēnul pãacific aceia din insulele Sandwiche pînō la Nuoa Zelanda; în America aceia din Mexic și din Cordilierii, precum Cotopaxi, Popocatepel, Pichinca etc.

Deosebit de vulcani ordinari terestri și marini sunt și alți, care în loc de lave dau dintr'ensii noroiu, alți ape minerale ferbinți, și alți numai gaze. Aste materii adesea ori sunt însoțite de ăre-care acide, care distrug și alteră tōte rocele d'imprejur. Așa de exemplu în insula Java sunt mai mulți vulcani care asvirlă noroiu, și produc devastatiuni mari când fac erupțiune, ast-fel că munți înalți sunt înghițiți într'un lac de noroiu, împreună cu tōte satele ce se aflau pe dēnsi. Vulcani de noroiu sunt și 'n

America; dar ceea ce caracterisă erupţiunile vulcanilor din Peru, este fenomenul particular ce se intimplă adesea, adic: apele mocirlöse eşite prin craterul vulcanilor conţin nisce pesci mici, ce se găsesc prin lacurile din vecinătate, şi că uneori cantitatea pescilor este aşa de considerabilă în cât pôte cauza maladii epidemice din putrefacţiunea lor.

În Islanda sunt vulcani numiţi gayser (fig. 32), care aruncă apă fieră încărcată de materii siliciose, ce se depune împrejur formând un strat de silice.

În Sicilia sunt vulcani care dau aer, aşa este Macaluba. Tot în Italia sunt unele localităţi unde se vede eşind din crepăturile pământului vapori de apă la o temperatură de 100°, producând în eşirea lor un fel de şuerătură, asemenea cu aceea ce se aude la cazanele de vapori; de multe ori vapori aceştia trag cu dênşi o mare cantitate de acid boric, ce se disolvă în apele lagunelor. Aceste localităţi se numesc *fumarolle*, şi se observă în Toscana în mijlocul terrămurilor calcaröse, precum la Monte-Cerboli, Castel-Nuovo etc.

Fântâni
ardetore.

Diferitele gaze ce am dis că se degage în erupţiunile vulcanice forméză nisce emanaţiuni particulare, de gaze sulfuröse, acid carbonic şi hydrogen carbonat.

Acest din urmă gaz ese din pământ, se înflăcără foarte lesne şi arde continuu ca în aparatele noastre de luminat. Emanatiunile acestea se observă mai obicinuit în vecinătatea vulcanilor de aer, şi se numesc *fântâni ardetore, pământuri ardetore*; ast-fel sunt acelea de la Pietra-Mala şi de la Barigazzo din Apenini Toscanei, şi acelea de la templul Guebrilor aproape de Backu, pe ţermurile mării Caspie, unde descendenţi discipolilor lui Zoroastru vin cu pietate a adora obiectul cultului lor; ômeni trag folöse din aste focuri naturale ca să şi prepare alimentele şi să facă calce. Există şi la noi o localitate spre munţi în plaiul Buzeului, aproape de satul Lopătarî, unde ese din pământ hydrogen carbonat şi arde ne'ncetat, ţerrani d'acolo 'i dic focul nestins. Se degage asemenea foc jucător (hydrogen carbonat) în nisce locuri unde nimic nu anuncie, ca la vulcani sau la fântâni ardetore, o comunicaţiune

cu rezidența marilor fenomene geologice, ast-fel este acela ce se degage în minele de cărbuni de pământ, a cărui inflamațiune cauză marī pagube. Origina acestui gaz nu este bine cunoscută, uni cred că se află închis, în cărbuni, alți dic că este rezultatul descompozițiunilor ce se fac în cărbuni, când sunt puși în contact cu aerul extern. Un alt fel de foc jucător se produce în timpurile calde prin bălți și prin smârcuri, dar este pucin important și origina lui se explică lesne prin descompozițiunea materiilor organice ce se află prin mocirlă. Se vede uneori și pe la cimitire prin climatele calde nisce licăriri fugitive asemenea unui foc jucător; acestea provin din descompozițiunea oșelor ce conțin phosphate de calce, căci prin acțiunea căldurei se inflacăra hydrogenul phosphorat ce se degage dintr'ênsele.

Emanățiunile de acid carbonic, ce se numesc adesea *Mofette*, se observă în terrâmurile vulcanice, ast-fel este la grotta cânelui, pe țărmurile lacului Agnano aproape de Neapol. Se găsește asemenea în mine, în puțuri și în alte cavități sutterane, acid carbonic, a cărui origină pare că se attribue descompozițiunii materiilor organice, sau a altor substanțe conținând carbon.

Isvórele de petroleŪ sunt nisce fenomene foarte apropiate de vulcani de ape și de gaze, fiind-că se scie că astă materie nu differă de focul jucător, de cât numai că se află în stare liquidă în loc de gazosă, și se înțelege lesne că gazele care străbat cójea globului se pot afla câte o dată în circumstanțe d'a se liqueface. S'a atribuit origina petroleului descompozițiunii sau distillațiunii unor depozite superficiale de natură vegetale; dar se înțelege, difficil cum nisce fenomene de acéstă natură pot da nascere unui product constant, fără să se dărescă urme de incendiŪ. Din contra se pare mult mai simplu d'a vedé în origina petroleului un effect al aceleia-și cauze, care a produs fenomenele focóse; și astă manieră d'a vedé, așa de conformă cu simplitatea operațiunilor naturei, are încă avantajul în cazul acesta, d'a ne explica pentru ce isvórele de petroleŪ și de păcură în general se află mai tot d'auna în vecinătatea vulcanilor, a fântânilor ardătoare și a

Isvóre
de petro-
leŪ.

șițiunea sa sunt de diverse naturi, de diverse formațiuni, de diverse etăți și poartă numele generic de roce. Aste roce cât sunt de multiple și variate se divid, după modul formațiuni lor, în două clase deosebite: unele formate prin acțiunea apelor, compun clasa rocilor neptuniane, apoase sau sedimentare, iar celelalte formate prin acțiunea focului, compun clasa rocilor plutonice, focose sau massive. Celele d'ânteu au contribuit a îngroșa cojea globului de jos în sus, astfel că cele mai moderne sunt cele mai superficiale, iar celele d'al doilea au îngroșat această coje de sus în jos, astfel că cele mai moderne sunt celele mai din centru, și sunt intercalate printre celele d'ânteu la diverse înălțimi, dislocându-le, înălțându-le și fragmentându-le în toate modurile.

Caracterele distinctive între rocele neptuniane și cele plutonice. Rocile neptuniane fiind formate prin acțiunea apei, sunt arangiate în formă de straturi, superpuse într'o ordine cronologică, și cuprind într'ensele urme de ființe organizate animale sau vegetale. Rocile plutonice din contra, fiind formate prin acțiunea focului, nu prezintă nici o urmă de stratificațiune și nu conțin într'ensele fosilii.

Fosilii. Orice ființă organică sau semnele ei îngropate natural printre straturile cojei pământului în diversele lui perioade, se numesc *fossil*; iar știința care se ocupă cu studiul formelor și cu clasificarea fosiliilor după vechimea lor, se numește *Paleontologie*, această știință aduce mari servicii Geologiei.

Straturi. Sub nume de strat se înțelege o masă minerală întinsă în lungime și în lățime, dar limitată în grosime prin fațete paralele, și face parte constitutivă din cojea pământului, ocupând o porțiune mai mare sau mai mică a suprafeței. Când straturile sunt subțiri ca foile se numesc foite, când sunt mai groase se numesc bănci; și într'un cas și în altul, ele se găsesc în mai multe locuri.

Aste straturi nu sunt continue, adesea sunt întrerupte și limitate, sau prin surpare sau prin marginile basinelor în care s'au depus. Ele nu sunt tot-d'auna paralele cu orizontul, ci se găsesc adesea mai mult sau mai puțin înclinate și câte odată chiar mai verticale, astfel că straturile care în țerile plane sunt la adâncimi considerabile, și

Fig. 34.

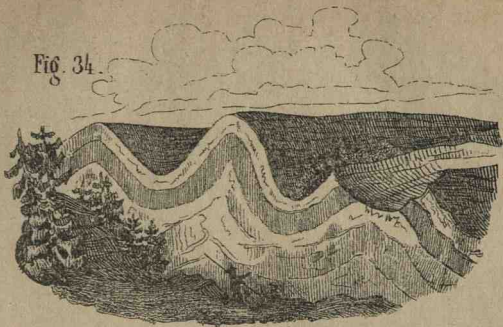


Fig. 35.



Fig. 36.

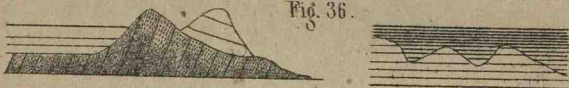


Fig. 38.

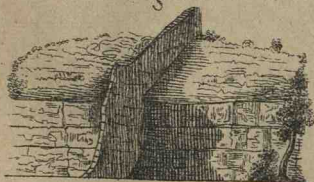


Fig. 37.



se înalță cu cât înaintăm spre regiunile muntôse, și es pe suprafață. Astă dispozițiune de straturi permite d'a studia un mare număr, ca cum elle ar fi pretutindini orizontale; căci mergând pe laturea lor perpendicular la direcțiunea lor, putem obține același rezultat, ca cum am săpa vertical într'un terrâm de aceeași natură, fiind compus de straturi orizontale.

Straturile sunt une-orî orizontale, alte orî înclinate, unele orî plane, alte-orî cu undulațiuni și induoituri în diferite sensuri, precum se vede la straturile din periódă primitivă, fiind supuse la desse sguduituri (fig. 34).

Este difícil a găsi la un loc seria completă a terrâmurilor sedimentare, cu toate sub-divisiunile lor dup' ordinea chronologică, mai adese orî lipsese unul sau mai multe straturi, care se găsesc în altă parte, păstrând însă pozițiunea lor respectivă.

Când masele minerale din care se compune un terrâm, sunt dispuse în straturi aședate unele asupra altora în ordinea formațiunilor, se da numele de stratificațiune aștei dispozițiuni de părți ale terrâmurilor, iar terrâmul se ăice stratificat. Una sau mai multe etagiuri de aceeași natură represintă o formațiune. Dupò fossiliile ce vor conține formațiunile sunt marine și de ape dulci. Aste diverse formațiuni constitue terrâmurile, și unirea totală a acestor terrâmurii superpuse dupò ordinea chronologică, constitue *scara geognostică*.

Toate straturile câte au fost produse pe calea sedimentară, trebuie să fi fost drepte și orizontale în momentul formațiunei lor: orizontalitatea este într'adevăr caracterul cel mai general al tuturilor depositelor mecanice, care se fac sub apă. Dar aste straturi au putut fi înalțate, dupò ce s'au format în urma, sau înainte perfectei lor consolidățiuni. D'acolo necesitatea în care se află cine-va d'a arăta pozițiunea mai mult sau mai puțin înclinată, ce presintă un mare număr de straturi, în cât totul probéză că la început elle au fost orizontale. La un strat ridicat trebuie să distingem două lucruri: direcțiunea sa, adică: linia împrejurul căreia planul stratului s'a învîrtit, și înclinația ca-

re măsură cantitatea de rotațiune ce a suferit, sau unghiul ce face cu orizontul.

Direcțiã unui strat, fiind aceea a unei linii orizontale dusã pe planul sãu, se determinã prin puncturile oppuse la orizon, cãtre care astã linie se dirige, sau dupò cum am ñice prin punctul unic aședat la 90° de la celle din ântãiu, cãtre care se inclinã stratul. Așa poziția unui strat este complet determinatã când ñicem cã este inclinat d'atãtea grade spre nord, și atuncã direcțiã lui este de la est la west. In cercetarea inclinațiunii ș'a direcțiunii unui strat facem abstrațiune de micile sinuosități ce pòte avea, precum când este vorba d'a determina direcțiunea unei gârle.

Straturĩ concordante și discordante

Când straturile sunt superpuse ast-fel a conserva paralelismul intre dãnsele in tótã întinderea lor, ori-care ar fi pozițiunea lor generalã: orizontalã sau inclinatã, convexã sau concavã, se ñice atuncã cã aste straturĩ, sunt in *stratificațiune concordantã* precum (fig. 35). Când din contra inclinațiunea a duoẽ systeme de straturĩ ce sunt in contact unul cu altul este deosebitã, se ñice atuncã c'aste straturĩ sunt in *stratificațiune discordantã* precum in (fig. 36). Se deosebesc sub nume de stratificațiune transgressivã un cas particular de discordanță, unde depositul superior stratificat intr'un mod sau intr'altul, sau nestratificat, repausã pe dunga straturilor a depositului inferior. Se mai pòte distinge un cas de discordanță unde straturile pot fi paralele; acẽsta are loc când un deposit orizontal, dupò ce a fost mâncat de ape in diverse moduri, se aflã acoperit in total c'un deposit de aceea-și naturã, care umple tóte sinuosități sãlle. Discordanța are loc intr'acẽst cas, prin lipirea virf la virf a differitelor straturĩ pe panta vechilor vãi; uneorĩ straturile superioare se întind mai de parte de cãt celle inferioare.

Óre-care systeme de straturĩ puse unele lâng' altele pot fi asemenea in discordanță, cu tóte cã paralele, dacã straturile a duoẽ systeme nu se pot accorda intre elle, și differã nu numai prin pozițiunea lor, dar ancò prin grossimea, prin natura lor, etc.

Se observã mai multe felurĩ de dispozițiunii de straturĩ

in diferitele massive, din care se compune un lanțu de munți cu stratificațiune înclinată. Uneori toate straturile ce formază unul din aceste massive sunt paralele între ele, ast-fel că p'o parte sau p'o latură planul povirnișului se înclină in acela-și sens ca și stratificațiunea, și in cea-l altă parte se înclină in sens contrariu; alteori straturile sunt dispuse ast-fel că se ridică d'amênduoë părțile spre virf, sau se înclină către centrul massivului.

Dac' înclinațiunea straturilor este foarte variabilă in aceea-și lanțu de munți, se observă din contra, că direcțiunea medie a acestor straturî este pretutindinî aceea-și, și in general paralelă cu aceea a lanțului.

Ast fapt este d'o mare importanță, pentru că printr'ênsul putem recunósce diferitele massive, sau lântulețe ce fac parte din acela-și lanțu, ș'a deosebi p'acellea ce aparțin de lanțuri diferite. In grupele circulare de munți și 'n massivele conice, căroră se dă numele de conuri și de crateri de ridicare, direcția straturilor in loc d'a fi constantă, ca la munți in lanțuri rectiliniî, din contra variađă intr'un mod continuu, ast-fel că straturile înclinate se înalță de toate părțile către virful axului central.

Când observă cine-va d'o parte stratificațiunea terrâmurilor, și d'alta natura și compositiunea straturilor lor, se incredințeză că solul sedimentar n'a fost format intr'un mod continuu, ci prin operațiuni successive și prin cause intermitente. Intr'adevăr dacâ plecând din locurile plane ale continentelor, ne dirigem către lanțurile munților, înălțându-ne spre virful lor, examinăm superpozițiunea straturilor, sau in ripele naturale, sau in excavațiunile făcute de mâna omului, suu chiar la suprafacia pământului, când straturile presintă dunga lor; se mai observă cu cât ne apropiem de înălțimi, c'aste straturî au perdut pozițiunea lor orizontală, in care trebuie să se fi format dupò natura lor, și că 'n diferite puncturi ale seriei se înalță repede, luând o pozițiune oblică sau chiar verticală.

Aste soluțiuni de continuitate in paralelismul straturilor anuncie curat, că au fost intreruperi subite in successiunea depositelor, și că in diferite epoce straturile formate de mai 'nainte au fost ridicate, prin nisce cause violente

și pasajere, mai 'nainte straturilor [care au venit de s'au depus asupra lor; căci straturile oblice sunt neapărat mai vechi de cât cele mai pucin inclinate sub care se confundă. Aste soluțiuni de continuitate în stratificațiunea depositelor de sediment, sau discordanțele între gisementele óre-căror grupe successive de straturî paralele, au condus pe geologi a divide seria întrégă într'un óre-care număr de etagiuri, ce arată tot-d'o-dată intreruperile și re'nceperile acțiunei sedimentare. Fie-care grupă de straturî, deosebită prin stratificațiune de aceea ce o urmază și de aceea ce o precede, constituie ceea ce se numesce *o formațiune independentă*.

Dar aste schimbări repede în dispozițiunea straturilor, nu sunt singurile variațiuni ce se observă în seria depositelor sedimentare, și care atestă în favórea numeróselor revoluțiuni ce a încercat suprafața globului. Se dăresc noú urme de aste revoluțiuni, când studie cine-va diferențele ce presintă straturile, atât în compozițiunea lor minerală cât și 'n natura fossiliilor.

Cea mai mare parte din aste straturî sunt mai cu totul compuse de producțiuni marine, precum conchilii și rămășițe de polypî. Câte o-dată conchiliile sunt așa de abundante în cât elle singure forméză tótă masa terramului pinó la o mare profunditate. Astă prezență a corpurilor marine în ántul straturilor pământului, se observă nu numai în părțile jóse ale continentelor, dar încó în nisce locuri aședate la marî distanțe de mările actuale, pe virfurile munților înalți și 'n văile profunde. Aste resturi fosile sunt mai tot-d'auna într'o stare de conservațiune așa de perfectă, în cât nu mai remâne indoială că nu le a depus însa-și marea în straturile în care le găsim; elle sunt dar o probă, despre șederea lungă și liniștită din vechime a oceanului asupra solului pe care locuim. Dar straturile conchiliere n'au fost formate, faró numeróse intreruperi a causei ce le a produs. Periódele de liniște, pe când se depuneau straturile de desubtul apelor, au fost separate prin epoce de turburări, când apele fórte mult agitate, atacaú și săpaú rocele superficiale ale puncturilor înalte ale globului, căraú departe rămășițele și le de-

puneau în locurile jôse, astfel că fie-care destrucțiune într'un loc era urmată d'o reproducțiune în altă parte. Forța care pune în mișcare masa apelor în timpul acestor fenomene violente și pasajere, se atestă nu numai prin imensa cantitate de rămășițe, ce se găsesc acumulate în profunzitățile solului, dar și prin semnele încă în ființă a ultimului cataclysm, ce a dat suprafaței globului relieful actual, și care l'a acoperit mai preste tot d'un deposit de nomol, nisip și pietriș adus de ape de prin toate straturile.

Astă acțiune destructoare a apelor a fost așa de puternică spre a produce micile văi, în care se află girlele actuale, și depresiunile ce despart platourile și collinele izolate ale câmpiilor noastre; a ridicat straturile superioare ale solului p'o mare întindere, în cât a desvălit porțiuni considerabile de țărâmurî mai vechi; nu este țerră p'a căreia suprafație să nu se găsească exemple mai mult sau mai puțin frapante d'aste fenomene, pe care geologi numesc *denudațiuni*.

În loc de straturî întregi, se observă mai pretutindine, straturî fragmentate sau rupte, adevărate petece risipite, dar a căror pozițiune atestă că la început făceau un tot continuu. Un alt fenomen, ce pare că dă o nuaă probă de mișcările violente, cu care au fost agitate apele la început, este acela al blocelor de roce massive și cristaline d'un volum considerabil, ce sunt răspândite în orice țerrî pe suprafația solului de sediment, adesea prea depărtate sau despărțite prin văi profunde de înălțimile de unde s'au rupt, și unde se găsesc chiar pe loc roce de aceeași natură.

Aste mari rămășițe răspândite în mai multe țerrî se numesc *bloce erratice*, spre ex. blocele alpine, pe cóstele Bloce erratice lui Jura, blocele Scandinave în câmpiile Balticeî etc.

Dar ceea ce demonștră mai evident încă, numeroșele revoluțiuni la care a fost supusă suprafația globului, sunt schimbările fără veste, ce se observă la diverse puncturi ale seriei depositelor de sediment în natura corpurilor organizate, ale căror rămășițe sunt închise printre straturî.

Examinând cu atențiune resturile organice îngropate în

fie-care dintr'aceste straturi, plecând de la cele mai profunde, remășițe ce provin din animalele și din plantele ce au viețuit său în mările ce acopereau aste straturi, său în părțile uscate ale suprafației, adică: prin insule și prin continente, se observă: că fossiliile de natură diferită nu sunt neregulat risipite în successiunea depositelor, ci se arată în grupe successive bine determinate, și care correspund cu periódele mari de formațiune a solului de sediment; că genurile și speciile devin din ce în ce mai variate și numeróse, cu cât se înalță cine-va în seria straturilor; că în straturile vechi fossiliile differă în general de acelea ce trăiesc astăzi, și pare că se apropie din ce în ce mai mult de speciile actuale, cu cât straturile sunt mai moderne (de și ființele vii cu care au analogie nu există de cât în țerrile intertropicale;) că vegetațiunea și organizațiunea animală s'au desvoltat ast-fel, că în fie-care regnă se vęd apărând mai 'nteiú ființele cele mai simple, și successiv cele mai complicate și mai perfecte; că nu numai a avut loc în natura vegetală și animală variațiuni successive, dar chiar schimbări repedi la diferite înălțimi ale solului, schimbări ce correspund cu soluțiunile de continuitate ce am observat în dispozițiunea straturilor, și care probabil au coincis cu epocele convulsiumilor, când au avut loc dislocațiunile și ridicările acellora-și straturi.

Așa, din acest examen comparativ a differitelor părți a solului secundar și a fossiliilor lor, resultă, c'a fost în natura vie, său animală său vegetală, o succesiune de variațiuni, ce correspundeau fără' îndoială, cu acelea ce încerca în acela-și timp natura brută ce le încongiura, adică mările și atmosfera. Totul se pare a proba că întinderea mărilor și temperatura au mers tot-d'auna descrescând: fiind-că s'a observat că depozitele marine sunt cu atât mai limitate, cu cât sunt mai moderne, și am vędut că fossiliile din straturile din urmă, care se apropie de ființele ce trăiesc acum, cele mai multe n'au analóge de cât printre acelea din climele calde, cu tóte că le găsim acum în regiunile reci. Tóte aste schimbări ce s'au petrecut pe suprafația globului, unele încete și progressive,

altele subite, au avut asupra dezvoltării ființelor organice o influință, ast-fel în cât au adus treptat clasele astor ființe în starea actuală. În fie-care regn se văd diferite clase că apar successiv, cu cât circumstanțele variabile ale lumii externe făcea existența lor posibilă, și successiv asemenea se văd dispărând fără întorcere mai multe specii sau rase vechi, pe care chiar aste revoluțiuni ale naturii au stins sau au nimicuit.

Urmele astor revoluțiuni devin încă mai manifeste și cauzele lor mai lesne de înțeles, când examinăm cine-va interiorul lanțurilor de munți, și mai cu seamă aceea ce se petrece la unirea rocilor stratificate cu cele plutonice. Acolo straturile de sediment, care după natura lor a trebuit să fie la început continue și orizontale, se prezintă dislocate și ridicate; pământul ce le compune pare că a încercat convulsivul, care l'au sfărâmat într'o mulțime de fragmente, căci nu înfacisădă mai mult de cât massive de straturi resturnate pe dunga lor, și alle căror crepături și intervale sunt umplute cu rocă granitică, ca cum acestea, fiind înălțate, străbătând și rupând straturile ce le acopereau, au format grămezi (enclave) în mijlocul rămășițelor solului sedimentar. Din cauza acestei dispozițiuni a rocilor granitice, precum am însemnat, se găsește tot-d'odată granitul în locurile cele mai profunde, sub toate celelalte rocă, precum și 'n locurile cele mai nalte, unde esă afară și formază mai adesea crestele centrale ale lanțurilor de munți.

În țerrile muntoase straturile de sediment se prezintă în nise pozițiuni foarte înclinate, care merg adesea pînă la verticală. Mai multe feluri de observațiuni concură a proba, că această înclinațiune a straturilor este un effect al mișcării posterioare depositelor, și căastă mișcare a consistat într'o ridicare, provenită din partea forțelor interne. Prima probă o tragem din prezența galetelor sau a petrelor rostogolite de formă elyptică, ș'a conchiliilor de forme turtite, ce coprink adesea straturile de sediment. Când aste straturi sunt orizontale, se observă că axele cele mari ale galetelor ș'alle conchiliilor sunt toate orizontale, și că prin urmare toate aceste obiecte sunt culcate sau puse d'a

latu, într'o direcțiune paralelă cu aceea a stratificațiunii; este o consecvență necesariă a legilor apăsării, că pietrele și conchiliile depunându-se sub ape, nu se pot așeza în virf său în dungă, ci d'a lungu. Dacă toate aste straturi înclinate au fost mai întâi orizontale, același caracter trebuie să se vedă în dispozițiunea galetelor și a conchiliilor ce conțin, adică axele cele mari ale acestor depozite se vor prezenta nu orizontale, ci tot-d'auna paralele cu planul stratului. Într'adevăr acesta a observat Saussur cel d'ântâi în munți și în văile din Savoia, unde straturile schistoase, plicuite și înclinate pînă la verticală, coprind între ele alte straturi.

O altă probă de dislocațiune și de ridicare, ce a încercat un deposit sedimentar, rezultă din observațiunile ce ne arată tot ca și pentru cretă, de exemplu că nivelul acestui deposit nu întrece nici o dată ore-care înălțime (pînă la 300 m.), în toate locurile unde este încă orizontal, pe când în regiunile muntoase, unde a fost dislocat, bucăți de pământ se găsesc la înălțimi de 3—4000 metri, precum se vede la Buet în Savoia și la muntele perdut în Pyrenei. Dacă masa de apă care a depus acest terrăm s'ar fi înălțat la un nivel de 3000—4000 metri, Francia ar fi fost cu totul acoperită, și ar trebui să găsim asemenea fragmente la toate înălțimile inferioare de 3000 m., ceea ce nu există.

Grămeți Rocel plutonice nu se prezintă nici o dată în formă de straturi ca cele neptuniane; ele se prezintă în formă de grămeți mai mult sau mai puțin voluminoase, și intercalate p'ntre straturi, în grossimea lor, sau între două straturi consecutive. Formele lor sunt ovale sau lenticulare, dirijate în diverse moduri, paralel sau transversal.

Filóne. Filónele sunt nise masse minerale, ce taie transversal straturile terrămurilor, și a căror materie compozantă diferă mai mult sau mai puțin de aceea a rocilor incuniorătoare. Le putem considera ca nise crepături, ce s'au făcut p'ntre straturi în timpul formațiunii lor sau în urmă, și apoi s'au umplut în tot sau în parte de materii pietroase sau metalice eșite din sinul pământului. Dacă comparăm straturile unui terrăm cu treptele unui edificiu, vom putea compara și filónele cu crepăturile zidurilor,

când edificiul s'a ruinat. Filónele taie în tóte sensurile ter-râmurile stratificate și cele nestratificate (fig. 37). În primul cas elle sunt mai tot-d'auua oblice la direcțiunea straturilor paralele, dar acest parallelism n'are nici o dată loc într'un mod complect, și nu se găsesce p'o mare întindere; adesea orî filónele sunt ramificate ca o rețea. În aceea-și țerră există adesea un mare număr de filóne de aceea-și natură, alle căror direcțiuni sunt mai paralele, și adesea chiar un system de filóne se află tăiat d'altul; se înțelege lesne că filonul ce strebate este mai nouă de cât cel străbătut. Uni geologî deosebesc într'un filon mai multe părți, adică: pereți filonului se numesc *salbande* iar pereți crepăturilor cu care sunt în contact se numesc *eponte*. Când filonul este inclinat, și acesta este cazul cel mai ordinar, eponta inferiőră pe care repaosă este ȳidul ei, și cea superiőră acoperișul, iar partea filonului ce ėsă afară se numesce capul ei.

Studiul filónelor este d'o mare importanță pentru ex-plotatori minelor, căci elle conțin substanțe utile. Așa cu mare grijă studiază ei dispozițiunea unui filon, adică: mod-ul cum se dirige spre nord sau spre sud, spre est sau west, cum se inclină și se întinde prin straturile ce străbate. Spaciul coprins între planul orizontal și acela al înclinațiunii se numesce unghiul de înclinațiune al filonului. Grossimea sau puterea filónelor este foarte variabilă; ea n'are nimic constant în acela-și filon, care este într'un loc mai gros și într'altul mai subțire; întinderea unui filon pare în general proporțională cu puterea. Sunt filóne a căror putere este de câte-va linii, și a căror întindere e numai de câțiva metri; din contra sunt altele a căror putere și întindere sunt foarte considerabile. Cel mai celebru dintre tóte este filonul de argint de la Guanaxuato din Mexic, a cărui putere are 30 picioré, și întindere mai mult de tref leghe.

Compoziția filónelor este în general prea variată, acelea ce se explótă spre a extrage minereele, sunt în general nisce agregate neregulate de substanțe pietröse și metallice. În cazul acesta se deosebesc materia sterilă domnitóre, de natură pietrósă, ce se numesce gangul filonului, din materiă utilă sau metalliferă. Principalele sub-

stanțe pietroase, ce intră în compozițiunea filónelor metalifere sunt: quartzul, calcarul, spatul fluor, sulfatul de barytă. Părțile metalifere se găsesc în gangul pietros, une-ori în formă de rinichi sau ca bóbe presărate ici și colo, alte-ori ca zone sau vine paralele, alternând cu materia gangului și repetându-se în același mod, plecând de la două eponte. Filónele arare ori sunt umplute peste tot, în grosimea lor se află dilatațiunii sau cavități, ai căror pereți sunt cuprușiți cu cristali în forme de *druse*. Aste cavități poartă numele de cuptoare sau pozunare de cristali, și acolo se găsesc cristallitațiunile cele mai însemnate, prin frumusețea formelor și vioiciunea străluciri. Filónele metalifere n'au fost produse printr'o cauză unică și generală, și formațiunea lor a putut fi successivă, adică: s'au operat noi dilatațiunii de crepături și apoi noi umpluturi. Avuția filónelor variază mult, și când le studie cineva sub acest raport, se observă adesea un fel de influință a rocei închise, sau a filonului tăiat, asupra bogăției și a compozițiunii lor.

Filónele metalifere au în general lărgimea lor către interiorul pământului, și merg subțiindu-se și ramificându-se către suprafață, dar n'ajung mai sus de cât pînă la partea inferioară a terrâmurilor secundare, și acesta arată că ele au fost umplute de jos în sus. Dar sunt și alte filóne, ce par din contra a avea grosimea lor către suprafață, și merg subțiindu-se fără să ajungă la mari profundități, ceea ce probă a fi fost umplute de sus în jos. Acestea sunt pseudo-filóne sau filóne false, care sunt exclusiv compuse de fragmente de roce, sau de argil conținând diferite substanțe. Mai sunt și alte feluri de filóne caracterizate prin natura, forma și puterea lor: astea sunt ceea ce se numesc *dykuri*, și care se presintă ca niște di-duri, înălțându-se în mijlocul rocilor de natură diferită întrecând nivelul lor. Aste *dykuri* sunt în general compuse d'o rocă pietrosă uniformă, precum basalt sau porphyr; grosimea lor pare că se mărește cu cât se cufundă, și nu se cunoște limita adâncimii lor.

Numerósele filóne, ce străbat tot-d'odată rocele plutonice și straturile inferioare ale solului sedimentar, sunt asemenea

nisce martori necontestabili, de diversele mișcări și de numeroasele dislocațiuni ce a încercat căjea minerală. Toți geologii se accórdă a recunósce, că filónele sunt nisce crepături, care s'au format prin sguđuirea pământului și alle căror goluri s'au umplut indată de diverse substanțe. Nu póte fi induoială in privința acésta, căci împrejurul filónelor se vęd probe de mișcarea pământului; mai tot-d'una o parte s'a desfăcut de alta printr'un inceput de rotațiune, pe urmă a alunecat de sus in jos, in cât straturile de aceea-și natură nu se mai correspund pe eponte (veđi fig. 37). Cât pentru umplerea filónelor ea a avut loc in diverse moduri, și adese ori dup' un timp mai mult sau mai puțin îndelungat. Este un fapt necontestabil, că nisce cause de natură differită au concurs la formarea acestor masse minerale; fiind-că există filóne care au grossimea lor in jos și merg subțiindu-se către suprafacia terrámului; elle au fost dar deschise pe la partea de jos, și n'au putut fi umplute de cât prin materiile provenind din centrul pământului. Din contra sunt altele care au fost deschise in sensul oppus și care n'au putut fi umplute de cât pe sus, precum o probăză materiile din care e formată massa lor

Există un mare număr de filóne de aceea-și natură într'o țerră, și se observă că au o direcțiune mai constantă. Astă constantă de direcțiune și identitate in natura lor, demonstră destul de lămurit, că toate aceste filóne au fost formate in acela-și timp, și sunt productul unei aceea-și cause: o commoțiune a solului va fi determinat un system de crepături mai paralele, care au fost umplute in urmă de acellé-și substanțe prin una singură și aceea-și operațiune. Filónele formate in epoce differite se deosebesc in general printr'o differință de direcțiune, și adesea chiar prin natura minerală. Avem o probă convingătoare că două filóne nu sunt d'aceea-și etate, și putem determina pe cel mai vechi când se încrucișeză de altul, observând cum se face acésta încrucișare. Se întâmplă tot-d'auna că unul din două strebate pe cel-l-alt fără intrerupere, pe când acésta este tăiat in două părți deosebite, care adesea numai sunt in aceea-și direcțiune. Este lesne de înțelles, că filonul tăietor trebuie să fie mai nou de cât cel tăiat; ast-fel ob-

servațiunile făcute asupra intersecțiunii filónelor, pot servi a proba dislocațiunile succesive ce a încercat terrámul. Se vede asemenea că este posibil d'a determina etatea relativă a filónelor, precum se determină ș'aceea a straturilor. Dar etatea filónelor nu este alta de cât aceea a dislocațiunilor solului ce le a dat nascere.

Există încă și alte fapte ce probază dislocațiunile și ridicările straturilor, demonstrând în acela-și timp înălțarea masselor ce le au produs; ast-fel se observă la punctul de contact al terrámurilor sedimentare și al cellor plutonice. Se ved adesea rocele granitice și vuicanice strebătând rocele stratificate, și întindându-se în mijlocul lor de jos în sus sub forme de filóne. În alte casuri se ved acelea-și roce, acoperind în parte depositele sedimentare ce au strebătut, ca cum s'ar fi revărsat asupra lor în stare de fusiune pastósă. În fine se observă adesea, la contactul unei roce plutonice cu alta sedimentară, o schimbare în natura substanței acestei roce; astă schimbare consistă în alterațiunea culori, a tăriei și câte odată chiar a texturei rocelor, care din compacte devin cristaline. Adesea ori astă rocă devine metalliferă, sau presintă în vecinătatea rocei plutonice cristali semnați de diferite minerale, ce nu se găsesc în restul masei. Aste alterațiuni, cauzate prin vecinătatea rocelor plutonice, dau socotélă de diferențele mineralogice, câte o dată prea mari, ce se observă între părțile unui deposit de sediment depărtate de munți înalți, și părțile aceluia-și deposit, ce ating cóstele, sau se prelungesc în strimtorile unui mare lanțu, cu totă continuitatea ce există între tóte părțile acestui deposit.

Se dá numele de *acțiuni metamorfice*, astor influențe exersate de rocele plutonice asupra cellor sedimentare. Celle mai remarcabile din aceste efecte sunt: transformațiunea calcarului compact conchilier în calcar saccharoid (de ex. marmora de Carrara, cea din Pyrenei etc), și a calcarelor pure în dolomie sau calcar magnesian, gresa în quartz, agrilul în schiste. Precum s'au influențat rocele sedimentare de celle plutonice, asemenea ș'aceste din urmă au sufferit óre-care modifițiuni din partea cellor d'ântéiú.

Având în vedere coprinsul acestor fapte, maniera cu

care rocele massive și cristalline, ce constituie centrul și înaltele virfurî ale lanțurilor de munți, se presintă intercalate între rocele stratificate și sedimentare, printre care au strebătut în diverse moduri și au eșit afară; observând dispozițiunea straturilor de sediment, care sunt rupte, sau ridicate pe còstele acestor munți, pe când mai departe în câmpie se vèd conservând orizontalitatea lor primitivă, suntem purtați a crede că masele lanțurilor mari au fost formate pe calea înălțărilor ș'a erupțiunilor, adică: că ele au eșit din sinul pământului rupënd cu violență còjea superficială. Astă manieră d'a concepe formațiunea munților, mai în general adoptată acum de geologi, ne dă socotêla de dislocațiunile și înălțările ce se observă în vecinătatea lor p'ntre straturile stratificate, și permite în acella-și timp d'a explica prezența conchiliilor pe unele din aste virfurî înalte, far' a fi siliți d'a admite că marea le a acoperit în starea lor actuală.

Existența ridicăturilor fiind o dată admissă, suntem conduși a ne întreba, dac'acestea n'au fost și nu sunt cauza acestor mari revoluțiuni physice, care au intrerupt în mai multe rânduri formațiunea straturilor sedimentare, au re'noit starea suprafecei globului, și au însemnat noii periode în seria timpurilor geologice. Se înțelege într'adevăr că înălțările masselor, așa de considerabile ca lanțurile munților, a trebuit să producă schimbări repeđi în întinderea relativă a continentelor ș'a mărilor, în situația rîurilor, a lacurilor ș'a curenților marini, în distribuțiunea speciilor animale și vegetale, și prin urmare în natura și caracterele depositelor, a căror formațiune începea după fie-care convulsione. Dar săltăturile nu sunt tóte din aceea-și dată; tóte lanțurile mari de munți n'au eșit în aceea-și epocă, și totul pare a însemna, că numărul acellora ce differă prin vechimea lor, este comparabil cu acela al revoluțiunilor suprafecei globului, pe care ni le au făcut cunoscute variațiunile repeđi, petrecute în seria depositelor sedimentare.

Când examină cine-va structura diferitelor massive, ce fac parte dintr'un lanțu simplu și regulat de munți, este isbit mai înteu d'un prim caracter, ce presintă fenomenul de ridicare al straturilor: este direcțiunea constantă ce

domină în straturile ridicate din toate părțile lanțului, în mijlocul variațiunilor fără număr, ce se observă în înclinațiunile lor, direcțiunea constantă sau dominantă, care nu este alta, de cât aceea chiar a lanțului. Vădând cine-va constanța în sensul ridicării straturilor, este condus a gândi că această provine din dislocațiunea ce a avut loc în aceeași epocă, și printr'o singură operațiune a naturii. Un alt caracter distinctiv al munților contemporani rezultă încă din fenomenul de ridicare, care neatingând toate straturile de sediment ce se observă pe pantele lor, se oprise tot-d'auna repede la un același termen al seriei, afectând d'o potrivă toate straturile inferioare acestui termen, sau mai vechi, pe când straturile superioare sau mai recente păstrează orizontalitatea primitivă.

Asta din urmă observațiune pare a stabili în modul cel mai clar, nu numai că formațiunea munților a avut loc pe calea ridicării, ci încă toate lanțurile mari n'au eșit în aceeași epocă, și că etatea relativă a ridicărilor, sau a dislocațiunilor straturilor, se poate determina așa de bine ca și etatea relativă a filónelor sau chiar a straturilor. Intr'adevăr este evident, că printre straturile de sediment care se rezemă pe coasta munților, acelea ce sunt ridicate au fost depuse mai înainte de eșirea acestor munți, fiindcă n'au putut fi înălțate de cât prin forțele ce au ridicat aste mari mase, pe când acelea ce se prelungesc orizontalicesce, pinò la costele acellorași munți, sunt d'o dată posterioară ridicării lor, fiindcă ele n'au suferit nici o derangiere de la epoca depunerii lor. Fie-care lanț de munți este dar mai nou de cât straturile ce sunt ridicate pe costele sale, și mai vechi de cât acelea ce se prezintă acolo orizontul, prin urmare el a fost ridicat în intervalul de timp, care a separat formațiunea cellor d'ântei d'acelor d'al duilea.

Din toate faptele ce am expus pin'aici rezultă, că: aceea pământului a fost supusă alternativ la două feluri de acțiuni, adică: d'o parte la nisce acțiuni încete și continue, care în timpul unor perioade mai mult sau mai puțin lungi, au produs d'o dată degradațiunii și formațiuni noi, comparabile cu schimbările ce se operă încă în pe-

rióda actuală; d'altă parte a fost supusă la nisce acțiuni passagere și violente, care au produs adesea nisce schimbări mult mai considerabile, și mai o re'nuoire totală in starea lucrurilor. Câtând a uni între dênsele diferitele ordine de fapte geologice, am fost conduși a recunósce p'acellea ce se pot privi ca cauzele tuturor cellor-l-alte. Aste cauze naturale n'au nimic extraordinar, de cât mărirea effectelor ce au produs la óre-care epoce mai mult sau mai pucin depărtate de noi; căci le găsim încă operând in ȕillele nóstre nisce effecte asemenea, dar in general mai pucin frequente, mai pucin întinse de cât altă dată, unele într'un mod încet și continuu, altele într'un mod repede și prin intermitență.

CAP. VII.

Rocelle care compun cójea pământului.

Substanțele minerale de orí-ce natură, care intră in compozițiunea cójei pământului, se numesc in general roce. Elle se presintă in masse mai mult sau mai pucin considerabile, de forme și aspecte variate, și se divid in două categorii. Prima secțiune coprinde tóte rocele formate prin acțiunea focului, și se numesc plutonice sau hyrogene. Secunda secțiune coprinde tóte rocele formate prin acțiunea apelor, și se numesc neptuniane sau sedimentare.

Principalele substanțe ce se pot socoti ca elementele esențiale alle rocelor, sunt: quartzul, feldspathul, mica, talcul, amfibolul, pyroxenul, diallagiul, calcarul, gypsul; și acestea sunt formate din următoarele oxyde: silice, alumina, calce, magnesie, oxyd de fer, sodă și potassă.

Elle merită o atențiune cu totul particulară, fiind-că jócă rolul principal in structura globului terestru, și din cauza abundenței lor le întâlnim la fie-care pas in natură. Vom arăta aci pe scurt caracterele lor principale, fără să intrăm in amăruntele tutulor varietăților lor, mărghinind-ne mai cu sémă la acellea ce presintă óre-care interese prin întrebuintarea lor.

Amethystă, topaz fals când e galben, *rubin de Bohemia* când e roșă, *Cristal fumarău* când are o cu'ore brună închisă ca funinginea. Tóte aste varietăți se găesc lipite pe pereți geodelor în diferite róce. Deosebit d'acestea mai sunt și altele ce se află risipite p'ntre materiile pământóse, din care unele porțiuni s'au amestecat mecanesce cu dênsele, în cât le au făcut opace fără însă a altera forma lor, ast-fel sunt mai multe varietăți.

Ceea ce se numesce *ochi de pisică* nu este alt ceva de cât un quartz strébătut d'un alt mineral în formă de firșóre, ce se numesce amiantă, și care presintă nisce reflecte albiciose ca sedefu, ce pare că plutesc în ântrul pietri când o mișcă cine-va. Sunt încă câte-va varietăți produse prin óre-care reflecte particulare alle luminei, între altele este aceea ce se numesce *girasol*, ce presintă un aspect lăptos, de unde es nisce reflecte albastre și roșii, când învertim piatra la sóre, și *aventurina*, care este un quartz brun, cu structura grăunțată al cărui fond este seménat d'o mulțime de puncturi lucitóre.

Aste varietăți nu forméză masse mari minerale; elle nu se găesc de cât accidental în Natură și sunt căutate în arta bijuteriei. Varietățile quartzului hyalin care se găesc în masse mai mari, și compun singure roce sunt: 1^o quartzul grăunțos sau quartzitul curat sau amestecat cu particiele de mica, ce'l dau o structură schistosă, și 2^o quartzul arenacios sau nisipul silicios, compus de mici grăunțe libere sau agregate mai mult sau mai puțin între dênsele, și producând nisipuri sau gresiă quartzósă. Astă din urmă varietate forméză deposite considerabile, ce se gasesc mai în tóte etagiurile straturilor sedimentare, de la celle mai vechi pênă la celle mai moderne, quartzul arenacios forméză nisipul mișcător după termurile mărilor, din plaiurile uscate numite lande, care acopere stepele Europei ș'alle Asiei, și immensele deserte alle Africei. Se servă cu nisipul quartzos la fabricațiunea sticlei, topindu'l c'un alcalin, și la ciment amestecându'l cu calce stinsă. Gresa quartzósă se întrebuintedă la pavimentarea stradelor, la facerea gresiilor ș'a tocilelor pen.ru ascuțirea cuțitelor ș'a bricelor. Unele varietăți sunt destul de poróse, în cât fiind

tăiate în forme de placă subțiri pot fi întrebuințate la strecurarea apei.

Quartzul hyalin nu formeză singur numai roce, ci intră ca parte integrantă într'un mare număr de roce compuse, spre ex. în granit, pegmatit etc.

Agatul. Subt acest nume se coprind toate varietățile de quartz semi-transparent, compact cu spărsura solidă sau conchoidală. Aste pietri sunt ceva mai puțin tari de cât cristalul de rocă, dar scapără la amnar; ele nu se presintă nici o dată sub forme regulate, ci mai tot-d'auna sub forme nodulare, ca stalactite și ca mase neregulate. Seria varietăților lor se poate divide în două secțiuni: agate fine și grose.

Agatele fine sau *calcedoniile* au spărsura cerasă, transparența nebulosă, și culori vii și variate: ast-fel sunt calcedonia albastră, sau *calcedonia propriu dis*, calcedonia roșie sau *cornalina*, cea galbenă portocalie ori *sardoniană*, cea verde ca măru sau *chrysoprasu*, cea verde închis cu puncturi roșii sau *heliotropu* etc. Agatele fine pot primi un lustru destul de frumos, și se întrebuințază în bijuteriă, și 'n arta d'a săpa în piatră. Aceste agate adese ori sunt compuse de straturi de diferite culori; când sunt tăiate ast-fel a înfățișa o serie de bande drepte, se numesc *rubanate*, când bandele sunt curvilini și concentrice se numesc *agate onyx*. Unele arată în intru lor niște dessemne negre sau roșii, ce presintă mici arbuleți (fără foi, atunci se numesc *agate arborisate* sau *dendritice*).

Agatele grossolane sau *silexul* sunt mai puțin translucide de cât calcedoniile, cu spărsura închisă, în general conchoidală sau plană; culorile lor sunt: mai puțin vii, și instrul ce priimesc n'are nici o dată strălucirea aceluia a calcedoniilor. Principalele varietăți sunt *silexul pyromac* sau cremenea de pușcă, cu spărsura conchoidală, puțin lucitoare, divisibilă în fragmente cu margini tăietore, care ciocnite cu amnarul scot schinte lucitoare. Culorea lui este neagră, cenușie sau roșie și se găsește în formă nodulară ca niște rinichi de diverse mărimi, așezați unul lâng' altul, formând ca niște zone sau mici straturi întrerupte în mijlocul cretei.

Silexul cornos sau piatra de corn, nefusibilă, opacă, cu spărsura mai plană, având o lucire asemene? cu a cornului, și se găsește în formă de rinichi în calcarele compacte, din diferite etape ale cojei pământului.

Silexul molar sau piatra de mără cu spărsura plană, textura celulară, e ciuruit de cavități neregulate, umplute în parte cu argil roșetic. Se găsește în formațiunile terrămurilor terțiare, și se întrebuintează la facerea pietrilor de mără și la zidărie ca piatră de zidit.

Silex nectic e un fel de quartz pământos alb, foarte ușor și plutesc pe apă.

Jaspul sau *Jaspisul* e-te o varietate de calcedonie și de silex, care, prin amestecarea mecanică cu diferite materii pământose colorante, a devenit cu totul opacă, cu spărsura închisă, având culori mai mult sau mai puțin vii și variate, ca și la agate. Jaspul poate primi un frumos lustru, se face dintr'ensul diferite obiecte de ornament, și se găsește în pământ, în formă de grămezi sau de straturi, mai cu seamă în terrămurile vechilor formațiuni.

Opalul este o varietate de silex, ce conține oare-care cantitate de apă, are lucirea răsinosă și este fragil, astfel că nu poate scote scinte la ciocnirea cu amnarul, ca celelalte quartzuri. El se numește asemenea și *silex resinit* din cauza străluciri, și se prezintă obișnuit în formă de stalactite sau de nodule, în mijlocul rocilor de aspect argilos, mai cu seamă acelea ce provin din remășițele rocilor trachytice lucrute de ape. P'ntre varietățile opalului deosebim: *opalul irisat*, căruia se dă mai special acest nume, acesta se distinge prin frumoșele reflecte de iris, prezentând culorile cele mai vii și cele mai variate; *opalul de foc* al cărui fond este galben ca mierea și cu reflecte roșii ca focu; *opalul hydrophan* este alb, poros, puțin translucid, care dobîndesc oare-care transparență când se cufundă în apă, și cavitățile sale se umple d'acest liquid; *opalul comun* ce nu se deosebesce prin nici un reflect particular, ș'ale cărui culori variază în infinit. De astă din urmă varietate ține *menilita*, ce se găsește în formă de plache, sau de mase tuberculose turtite prin straturile de argil schistos.

Feldspath.

Feldspathul sémănă cu quartzul dup' aspectul extern, dar se deosebesce prin compositiunea chimică, forma cristalină, prin duritate, clivagiū și fusibilitate.

Genul feldspath coprinde tóte rocele compuse de silice, alumină și d'o basă alcalină, are o culóre în general albiciósă, d'o tãrie mai mică de cât a quartzului, scóte puține scintei la ciocnirea cu amnarul; structura lui este însemnată prin modul clivagiului, ce se face în doue sensuri perpendiculare unul altuia, dând suprafecii netede și lucitóre, se topesce la flacãra suflãtorului lãsând în urmã un smalt alb, și cristallisã în systema Klinorhombicã.

Se deosibesce patru specii principale de feldspath: 1° *Orthosa*, sau feldspathul comun cu basa de potasã, acesta intrã în compositiunea granitului, 2° *Albita*, cu basa de sodã, 3° *Labrador*, cu basa de calce și sodã, și 4° *Oligoclasul* cu basa de potasã, sodã și magnesie. *Orthosa* are structura lamelarã, de culori variate în general albicióse sau roșetice. Astã specie coprinde varietãțile urmãtoare: feldspath *adular*, transparent și necolorat, *piatra lunei* cu reflecte albe ca siful, ce pare cã plutesc în intrul pietrei când se mișcã, și se întrebuintedã la giuvaergii *petunzeul*, care este alb și opac, și *piatra amazónelor*, care este verde și se întrebuintezã la facerea diferitelor obiecte de lux. *Albita* care este mult mai rarã de cât *orthosa* în rocele de granit, este comunã în rocele trachytice, și vulcanice, are aspect albicios, și se presintã ca cristalli de forme derivate din prisma oblicã. La acestã specie se póte raporta cea mai mare parte de *feldspath vitros*, ce se presintã adesea în cristalli delicați prin rocele trachytice. *Labradorul* este solubil în acidul chlorhydric, cristallisã ca și *albita*, cu óre-care diferință, în anguli facetelor correspondente. De acestã specie ține feldspathul opalin, de culóre închisã numit *piatrã de Labrador*, însemnat prin reflectele sale tot așa de lucitóre, ca și acelea alle opalului obicnuit; are duoe culori, albastrã și verde, câte o datã și galbanã aurie. În tóte aceste specii și varietãți unghiul planurilor de clivagiū variază între 120°—93°. Printre minera-

lele compacte sau pământoase, ce se consideră tot ca varietățile feldspathului, produse prin amestecare sau prin alterațiune, deosebim: *Petrosilexul*, care este un feldspath compact, mai mult sau mai puțin amestecat cu alte substanțe, care-l colorază deosebit; el are spărsură solidoasă, cerosă sau cornosă, și intru toate aspectul unui silex, de care se deosebește numai prin fusibilitatea sa; feldspathul talcos sau *Jadul* e compact, tenace și prea dificil de sfărâmat. Când feldspathul se descompune prin acțiunea agenților externi, dă naștere unei materii albe, friabile, môle la pipăit ce se numește *Kaolin*. Acesta provine mai adesea din descompozițiunea unei roci granitoide numită *pegmatită*, și anume din Alumină. Feldspathul prin pierderea alcalinului său și a unei porțiuni de silice, s'a transformat într'un fel de argil alb, refractar, adică capabil d'a rezista la un foc prea mare. Amestecând *Kaolinul* cu oarecare cantitate de *petunze*, care e un feldspath fusibil, obținem o amestecare, ce nu încercă nici o fuziune sau vitrificare, de cât la o temperatură înaltă, și care după ce a răcit, se transformă într'o materie consistentă și de oarecare transluciditate, acesta este porțelanul. *Kaolinul* face dar baza pastei de porțelan, împreună cu *petunzeul* care 'i servă de fondant, d'aceia se și numește pământ de porțelan. Vasele lucrate cu această pastă, sunt în urmă acoperite c'un fel de lustru alb, produs numai de *petunzeu*. Ast-fel dar numai feldspathul în două stări diferite dă naștere porțelanului.

Mica.

Sub această numire se coprim toate mineralele compuse de silice, alumină, potasă, magnezie sau oxyd de fer: ele se prezintă tot-d'auna în mici mase laminari, în formă de foițe mici, sau paie divisibile în lamele foarte fine strelucitoare, flexibile și elastice; se topește la flacăra suflătorului, luând aspectul unui smalt alb. Culorile ei sunt foarte variate: verde, neagră, albă ca argintu, galbenă ca aur, cu lucire metalloidă. P'ntre varietățile ei deosebim: *Mica foioasă*, ce se prezintă în formă de foi transparente, cu care s'a servit în *Russia* în loc de gemuri de ferestri, numin-

du-le gémuri de Mosca; *Mica lamelliformă* sau pulverulentă, în formă de paie mici strălucitoare, risipite prin rocele solide, sau prin nisipuri; aste mici paie au adesea o strelucire metalloidă, de culoare albă ca argintu, sau galbenă ca aurul, ceea ce face că multe persoane, care nu judecă decât după aparență, le iau drept aceste metale. Praful de aur sau nisipul de scris, nu sunt alt ceva decât mica, ce se extrage din nisipurile micacioase prin spălături. Mica este prea răspândită în Natură, și se găsește de la terrâmurile cele mai profunde, pînă în straturile nisipoase ale depositelor celor mai superficiale. În terrâmurile primitive se prezintă în formă de straturi, cu structura lamellară sau foioasă, iar ca rocă intră în compozițiunea cōjei pământului sub nume de micaschistă sau schistă micaciosă.

Talc.

Talcul este o materie pietrosă, care se apropie mult de mica prin caracterele sale externe. Ca și densa se prezintă sub forma de foițe subțiri și flexibile, dar moi și neelastice; pe d'altă parte este mult mai fraged, și cel mai inferior de cît toate mineralele în privința durtății, este gras la pipăit și prezintă diferite culori. Se compune din silice și magnesie, amestecate adesea cu protoxyd de fer.

Varietățile lui principale, care se deosebesc după structură sunt: *talcul laminar*, de culoare albă sau verduie, divisibil în lame subțiri, și *talcul solid*, alb sau vînat, avînd puțin aspectul sidifului și divisibil în solți. Asta din urmă varietate a fost altă dată din eroră numită *cretă de Briançon*, cu care se servă croitori ca să însemneze pe postav fasonul unei haîne, și este baza unor creioane numite de pastel. Pisat și făcut pulbere fină, talcul se întrebunțează la fabricarea dresului, ce servea la toaleta damelor, la micșorarea frecăturii machinelor, cismari se servă cu densul spre a înlesni intrarea picioarelor în botine; se mai întrebunțează și la prepararea chărțiilor de tapet, spre a le da un lustru ca al sidifului.

Ca și mica, talcul este mult răspândit în Natură, și ca rocă intră în compozițiunea cōjei pământului, formînd stra-

turii puternice în terrâmurile primitive și primordiale, numite de talcschist sau schiste talcose.

Pe lângă toate se mai adaogă, ca varietăți de amestecare sau ca specii, substanțele următoare, compuse în cea mai mare parte de talc; acestea sunt: *Chlorita* și *Steatita* 1) Mica și talcul, prin alterațiune și amestecul lor în mare sau mai mică cantitate cu părți siliciose sau carbonose, dau nascere la roce cu strucsura foișă, cu aparență omogenă, cărora se dă numele de *phyllade* sau *schiste argilose, siliciose sau carbonate*; acestea au numeroase întrebuințări în arte. Schistele argilose d'o coloré cenușie, care se despică în foițe subțiri, produc ardesiile pentru scris; acele ce se divid în place mai grose, dau lespețile de paviment; cele ce sunt încărcate cu silice dau pietrile pentru ascuțitul bricelor, și chiar pietri decercat aurul. Varietățile amestecate cu graphită sau anhracită dau un fel de creion cunoscut sub nume de piatră de Italia, precum și creionul dulgherilor; dacă afară d'acestea conțin într'ensele ore-care cantitate de pirită, atunci formeză *ampelita* sau *schista aluminată*, care servă la îngrășarea pământului, la cultura vieii, și prin descompozițiunea părților piritose produce alun (piatră acră) și sulfat de fer. Alte schiste argilose dau creionul de ardesie și piatra curărilor.

Argilurile de diverse feluri, ce se găsesc în așa mare abundență pe suprafața și'n întru pământului, sunt materii pământose, care coprind în general ore-care cantitate de alumină și de silice, și care provin în cea mai mare parte din descompozițiunea rocilor micaciose și feldspathice, alle căror particule au fost cărate departe, sfărâmate și reduse în limon (humă) prin acțiunea apelor. Ele dau nascere pământurilor întrebuințate a scôte petele de grăsime, pământului de ôle și de cărămidă, produc nisce

1) Cea d'ânteu de coloré verde închisă se mai numesce și *schistă chloritosă*, iar cea d'a doua se dice și *piatră de slănină*, fiind-că e grasă la păpăit și se taie ca săpun; coloréa ei variază, uneori albă, alte-ori verde, alte-ori roșie, și e privită ca o varietate de talc compact amestecat cu hidrat de magnesie; dintr'nsa se fac o mulțime de figuri bizare ce vin din China sub nume de *magit*.

pietri de lustruit numite tripoli etc. Argilurile se disting prin calitățile lor, lupò cum sunt fusibile sau nefusibile, ataca! ie sau nu de acide, dacã fac pastã sau nu cu apa, dacã sunt poròse sau nu dupò còcere. Unul dintr'ensele care se lègã mai mult cu apa este *argilul plastic*, numit și pãmènt humos sau humã, pãmènt de óle, care e alb sau diferit colorat; acesta e móle la pipãite, se strãnge și se solidificã la cãldurã, pãstrãnd volumul seu și dupò ce se scòte din foc, e fusibil sau nefusibil, dupò cum coprinde sau nu calce și oxyd de fer, și se póte modela priimind diferite forme. *Argilul smectic* sau pãmèntul de cãlcat, este fin, sãpunos, și se móie lesne in apã, fãrò sã facã o pastã tenace; se servã cu dènsul a scòte din postavurì materia grasã ce se aflã in lãnã.

Argilul amestecat cu óre-care quantitãtì de oxyd de fer hidratat ia colòrea galbenã sau roșie, atunci se numesce *Oceru* și se întrebuintezã ca materie colorantã.

Amfibol.

Amfibolul este o rocã care are mare analogie cu pyroxenul, cu care adesea se confundã. Așa dacã comparãm amfibolul cu pyroxenul de aceeași basã, vom gãsi cã se asèmanã intr'un mod simțibil, in privința compozițiuni ș'a cristallisațiuni, singura diferință constã in clivagiù: unul se clivã perpendicular la basa prismeì oblice (facetele inclinându-se sub un unghiù de 125° , iar cel alt parallel cu dènsa. Amfibolul este destul de tare ca sã sgãrie sticla, se topesce lesne la fiacãra suflãtorului producènd un smalt differit colorat. El se compune de silice, și de mai multe base isomorfe, precum: calce, magnesie și protoxyd de fer, ce se pot inlocui una pe alta. Cristallisã in systema Klinorhombicã și presintã culorì variate negre, verđì, albe etc; așa spre ex. când conține protoxyd de fer este verde, iar când nu are e alb.

Deosebim trei speciì principale de Amfibol:

1^o *Tremolita* sau *Grammatita*, care este albã sau pucin verde, se gasesce in formã de cristali prismatici lungãreți, sau in grãmeđì compuse de fibre reșifrate și presen-

tând un aspect ca mătasa; 2° Actinota sau piatra radiantă, translucidă și d'o culóre verde închisă, prezentând ca niște ace lungi, sau baghete arangiate în formă de rađe împregiurul unui centru; 3° *Hornblenda* de culóre verde închisă sau negriciosă. Asta este cea mai comună, formeză straturî considerabile, sau roce simple numite Amphibolite și intră în compozițiunea trachytului etc.

La specia *tremolita* se rapörtă o substanță filamentösă, cunoscută sub nume de *Amiantă* sau *Asbestă*¹⁾, care în totî timpî a atras atențiunea ómenilor, prin marea ei flexibilitate ce sémănă cu a inului și a mătasei, și prin necombustibilitatea, ce o deosebesce de aste duoë materii organice, cu care s'ar putea confunda.

Amianta este un silicat de magnesie de culóre albă sau cenușie, prezentându-se în formă de fire lungi și flexibile, putându-se törce ca cânepa și ca bumbacul. Ea resistē la focul ordinar, dar se topesce la o temperatură înaltă, de ex. la flacăra suflătorului; d'aceea țeseturile ce s'ar putea lucra cu acéstă substanță, n'ar fi așa nedestructibile cum se credea altă dată. Ceî vechî au cunoscut astă substanță și au luat'o drept în necombustibil; ei cunoscēu arta d'a törce și d'a țesse astă piatră, făcēu postavurî și lîntolii, în care înveleau cadavrele morțiilor ce se ardeau, ca să nu se amestece cenușa lor cu aceea a lemnelor. Dîcerea *asbestă* însemnēdă nestingibil, și aduce aminte obiceiul celloi vechî d'a face lampe numite perpetue, în care ardeau fitil de amiantă. S'a încercat în dîllele noastre să facă dintr'énsa un fel de chîrtie, care să nu fie atacată de foc, cu tóte acestea la o temperatură înaltă ea se topesce și se vitrifică. Amianta se găsesce prin rocele de amphibol și de pyroxen, precum și prin crépăturile rocelor magnesiane; cea mai frumösă amiantă se găsesce în munți Tarentesului, în Savoia și în Sicilia.

Pyroxen.

Pyroxenul se compune ca și amphibolul ce silice și de

1) Uni geologi rapörtă amianta la o specie de Pyroxen.

mai multe baze isomorfe, de calce, magnezie și protoxyd de fer, dar se deosebesce de densusul prin strălucirea sa, ce este în general mai pucîn vie, aspectul mai sticlos și mai cu sémă prin clivagiul, ce se face paralel cu facetele prismei oblice, înclinându-se sub un unghiü 87°. Pyroxenul se clivă câte o dată paralel cu cele două planuri ce divid prima diagonală, trecënd prin axul ei, și prin urmare în două direcțiuni perpendiculare între elle. Nici unul din clivagele pyroxenului nu e așa neted ca acelea ale Amphibolului.

Deosebim mai multe specii de pyroxen: 1° *Diopsida* ce corespunde cu tremolita amphibolului are o dublă basă de calce și de magnezie; asta e specia cea mai rară și se presintă în formă de cristal transparent, alb sau vineți verdurii; 2° *Sahlita* corespunde cu actinota, și cuprinde, afară de cele două baze precedente, și protoxyd de fer; acesta se presintă în formă de masse luminări, avënd culórea verde închisă, clivabil paralel cu facetele și cu baza primei fundamentale; 3° *Augita* se presintă în formă de cristal de culóre verde închisă sau négră, are celled-și baze ca și Sahlita, cu adăogire de pucîn protoxyd de manganes și de alumină. Astă specie se află în rocele vulcanice și intră în compozițiunea basaltului.

Ca varietăți ale pyroxenului se pot considera rocele numite: *Hypersthen* și *Diallagiü*.

Hypersthenul are baza de oxyd de fer și magnezie, structura laminară, culórea négră metalloidă.

Diallagiul are drept basă calce, magnezie și protoxyd de fer, cu structură laminară, aspect mat, lucire grasă și culóre verde priimitóre d'o frumósă lustruire.

Roce plutonice compuse.

Aceste roce massive fără urme de statificațiune, sunt compuse din două sau mai multe roce simple, și sunt cele următóre:

Granitul este o rocă cristalină, cu structura grăunțată, de unde și vine și numele, se compune din feldspath orthosă, quartz hyalin și mica în proporțiuni mai egale (fig. 39). Granitul se găsesce dedesubtul terrámurilor sedimentare,

său intercalat la diferite înălțimi, el formeză scheletul pământului. Acesta este o rocă prea tare care se poate lustrui, dar se lucrăză prea anevoie; dintr'ênsa se face colône, obeliscî și pietri pentru marginile trepătarelor. Între granitele deosebitelor țerrî se află o mare deosebire de aspect, care ține la culórea particulară a substanțelor componente și la mărimea grăunțelor, așa de ex. este granit roșu, vênăt etc cu grăunțe fine său mai mari. Când granitul are aspectul porphyruului, atunci se numesce granit porphyroid.

Când elementele granitului sunt arangiate în cât presintă ôre-care urme de stratificațiune, atunci se numesce *gneiss* și este mai nuou de cât granitul. Când în granit dispăre mica și remâne numai feldspathul și quartzul, atunci roca ia numirea de *Pegmatită*. Pegmatita supusă la influința agenților externî se alteră, feldspathul ei se descompune și se preface într'o substanță albă, friabilă: acesta este Kaolinul, basa pastelor de porțelan.

Syenita este o rocă granitoidă, compusă de feldspath și amphibol hornblendă, are culórea mai adesea roșetică, și se întrebuintăză la facerea colónelor, obeliscilor, ș'a basinelor.

Protogina nu este de cât un fel de granit d'ô duritate inferióră adevăratului granit, în care mica s'a înlocuit prin talc și se află în mare cantitate în Alpi.

Porphyrul este o rocă cristalină, compusă d'ô pastă de feldspath colorat, conținând o mulțime de cristali albicioși de feldspath, câte odată de quartz și alte-ori de pyroxen negru. După culóre porphyrul se deosebesce în roșiú, în general quartzifer, verde său negru; acest din urmă se numesce și melaphyr, care mai tot-d'auna e pyroxenic. Porphyrul se află intercalat p'ntre straturile terrámului primitiv, și se întrebuintăză ca și granitul la facerea colónelor, basinelor, ș'altor obiecte.

Diorita este analogă cu Syenita în privința compozițiunei, ea se compune din feldspath albit și din amphibol; adesea trece în stare de amphibolit, când perde feldspathul. Se întâmplă une-ori că cele două elemente se amestecă între elle, și atunci totă masa devine compactă,

fără ca să se pōtă deosebi cu ochi liberi părțile integrante, în cazul acesta ia numele de *Diabaz* sau *Diorită* compactă. Diorita se găsește intercalată p'ntre straturile terrămurilor secundară, prin urmare este mai modernă de cât granitul și de cât porphyrul.

Serpentina este o rocă fragedă, compusă de dialagiū, talc și pucin feldspath, e mōle la pipăit, se presintă în masse compacte, de culōre verde închisă, cu pete negre, roși sau galbene, semănând cu pistrițilările pelei de șerpe, d'ăcolo și numirea de serpentină. Este nefusibilă la flacăra suflatorului, dar se întărește prin acțiunea unui foc mare; ea se găsește ca și diorita, intercalată p'ntre straturile terrămurilor secuadare.

P'ntre varietățile acestei roce deosebim :

1° *Serpentina nobilă*, care este translucidă și d'o culōre uniformă, verde ca prazu, și se întrebuintează la faceerea tabacherelor, a placelor de ornament ș'a vaselor de diferite forme.

2° *Serpentina comună*, opacă cu suprafacia pistrițată, de culorī variate, și în țerrile unde se găsește curată se întrebuintează la fabricațiunea unor ole economice, sau marmite speciale pentru fierberea alimentelor; d'aceea astă varietate de serpentină se numește *piatră olară*, care se găsește impregiurul lacului Como, unde pōrtă numele de piatră de Como.

Basaltul este o rocă cu structura compactă sau cu grăunțuri microscopice, compusă de feldspath labrador și de pyroxen augită, are culōre neagră ca ferul, e tare, greū și și tenace, și se pōte lustrui. El se presintă în formă de filōne puternice, dykurī, platourī sau pinze, care eșind din pământ, curg pe suprafacii mai mult sau mai puțin plane, sau înclinate și recindu-se se divide massa în fragmente voluminoase, avēnd forme de prisme hexagonale. Aste prisme sunt adesea verticale, alte-ori culcate, și arangiate unele peste altele ca lemnele cherestegiilor. Când sunt verticale și se vād de departe, au aspectul unei vaste colonade, care privite d'asupra și fiind apropiate unele de altele, se presintă ca un immens paviment de lespezi hexazonale. Mărimea, aspectul pittoresc și imosant al acestui pavi-

ment, aș făcut să'i dea numele de *șosseaoa giganților*, (fig. 40). Localitățile mai însemnate, unde se găsesc asemenea șossele, sunt în Irlanda, în Franția meridională etc. Când prismele sunt arangiate în lat unele peste altele, atunci are aspectul feliilor de caș; astfel se observă în grotta numită de brinză din Bertrich Baden, și grotta lui Fingal din insula, Staffa lângă Scoția (fig. 41).

Basaltul este o rocă vulcanică modernă, ce se găsește p'ntre straturile terrâmurilor terțiare. Când basaltul are o culoare cenușie, asemenea cu aceea a trachytului, atunci se numește basanit.

Trapp sub nume de trapp se coprinde ori-ce rocă pământoasă, tare, de culoare neagră, a cărei compozițiune este analogă une-orî cu a Syenitel, alte orî cu a basaltului, și formeză masse mari neregulate, cu divisiuni prismatice, adesea aședate în formă de trepte și având în general structur' amigdaloidă.

Trachytul este o rocă vulcanică, compusă d'o pastă de feldspath orthosă, combinată cu ore-care mici părțile de mica și de amphibol, adesea orî conține cristalli de feldspath; culoarea lui e cenușie, are structura celulară și este aspru la pipăit. Prin acțiunea focului trachytul ia adesea aspectul unei masse translucide, cu spărsura conchoidală ș'atunci se numește *Obsidienă* sau sticlă vulcanică; uneorî ia aspectul resinei și se numește *retinită*; alte orî trece într'o piatră poroasă, cunoscută sub nume de *piatră poncie*, ce se întrebunțeză la lustruirea rocelor. Trachytul se prezintă une-orî ca o masă având ore-care întindere și lățime ca și basaltul, alte-orî în forme boltite intercalat p'ntre straturile terrâmurilor terțiare și quaternare în vecinătatea vulcanilor.

Lavele vulcanice nu sunt alt-ceva de cât nisce roce negre sau vinete, câte o dată roșetice, având structura celulară și aspecte scoriacee (ca sgura), după ce ș'a'u recit.

Elle es din sinul pământului prin crateri vulcanilor în formă de scurgeri, apoi se respândesc pe côstele lor, și recindu-se se întăresc și ia aspectul de sgură.

Materia lavelor este analogă cu aceea a basaltului ș'a

trachytului ce s'au aflat într'o stare de fusiune mai perfectă și se găsesc în epoc' actuală împregiurul vulcanilor.

B). ROCE DE TRANSITIUNE SAU METAMORFICE.

Subt acest nume se copriind toate rocele formate prin participarea celor două agenți, adică: se observă în structura lor influința apelor, traducându-se pe d'oparte, prin dispozițiunea particulelor în formă de straturi foarte fine ca nisce foite, ceea ce a făcut a se numi phyllade sau schiste, iar pe d'altă parte, particulele integrante au suferit prin influința focului, o vitrificațiune sau cristallisație mai mult sau mai puțin pronunțată; așa sunt de exemplu: micaschistele, talcshistele și gneissul, care constituie solul primordial sau azoic. La punctul de contact între rocele neptuniane și plutonice, se observă nisce fenomene numite de *metamorfism*: acestea consistă în a face să se transforme calcarul în dolomie, gresa în quartz, argilul în schiste etc.

C). ROCE NEPTUNIANE.

Rocle neptuniane se mai numesc și de sediment, elle se presintă în general în formă de straturi întinse și regulate. Materiile ce le compun sunt compacte sau d'un aspect pământos, și'n stare solidă sau mobilă; elle copriind două feluri de corpuri caracteristice care aduc aminte origina lor: d'oparte sunt părți nisipoase, pietri rostogolite și chiar fragmente mari de alte roce, provenind din terărâmurii mai vechi de cât elle; d'altă parte sunt fosilii sau resturi organice, provenind din plantele sau din animalele ce trăiau în epoca formațiunei lor.

Principalele roce neptuniane sunt: calcarul, gypsul, argilul, nisipul, gresa și sarea.

Calcarul.

Calcarul sau carbonatul de calce (piatra de var), este una din rocele celle mai cu abundență răspândite în Natură.

Se deosebesce de toate cele-alte minerale prin proprietatea ce are d'a se dizolva cu effervescentă in acide, d'a se preface in calce vie prin ardere in foc, d'a se sgiria cu unghia sau cu virful cuțitului. Calcarul se presintă in două stări: cristallizat și amorf; când este cristallizat se cunoște după clivagiul său sticlos, ce se face in câte trele sensurile, dând fragmente rhomboidale și având unghiul cel mare al clivagiului de 105° . Calcarul cristallizat și împede poartă numele de *spath d'Islanda*, el cristalliză in sistemul rhomboedric și are dublă refracțiune; iar când forma cristallină este prismatică, atunci se numește *Arragonită*, fiind-că mai întâiu s'a găsit la Aragon in Spania.

Dintre toate rocile de sediment, calcarul are varietățile cele mai multiple, deosebindu-se prin structura și varietatea culorilor, dintre care cele mai principale sunt:

Calcarul saccharoid, cu spărtură grăunțată ca aceea a sacharului. La această varietate se raportează marmora statuara a celor vechi numită de Paros (o ins. din Archipelag) și a celor moderni numită de Carrara, aproape de Genua; există și în Franța in Pyrenei și aparține de țărările primitive. Numele de marmoră se dă in general tuturor pi-trilor cal care fine, ce se pot lustrui și se întrebuințază la decorația edificielor, la facerea basinelor, a colónelor etc. Marmorele au diferite culori albe, negre, roșii, cu vine, peștrițe etc. Când marmora de diverse culori conține oare-care fragmente de conchilii, sau de madreporă și lustruindu-se ia aspectul unui mosaic, atunci se numește *Limachele* sau *marmoră limachel*, din care se fac mai multe obiecte de lux. Se numește *calcar coraloid*, când conține într'ensul fragmente de corali. *Calcarul compact* sau piatra lithographice, cu grăunțe fine și strânse, spărsura netedă, culóre cenușie sau galbenie și priimitore d'a se lustrui căutat in lithographie sau arta d'a des mna pe piatră. Cele mai bune piatri lithographice vin din Bavaria și din Franța etc. și se găsesc in țărărul secundar.

Calcarul oolitic se numește ast-fel fiind-că structura lui e grăunțată, și sëmănă cu icr-le de pesce, are culóre albă sau roșetică, și formeză straturî puternice in țărărurile

Fig. 40.

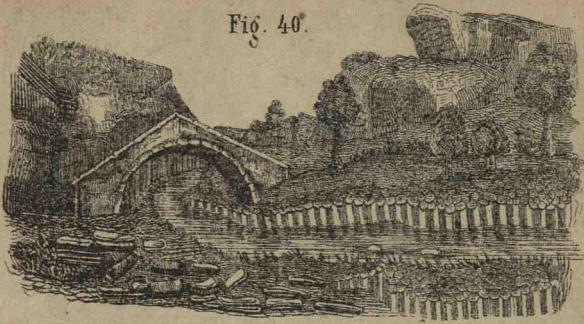


Fig. 39.

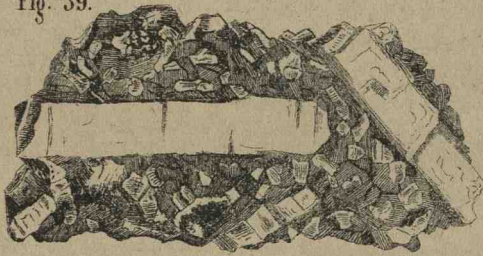


Fig. 41.



secundare ale cõjei pãmântului; *calcarul pisolitic* are structurã grãunțatã ca bõbele de mazãre, și se aflã în formã de straturi la partea superiõrã a cretei albe; *creta albã* întrebuintatã pentru scris, formẽzã straturi considerabile în terrãmul secundar; *creta marnõsã* este compusã din calce amestecat cu argil, și se gãsește dedesubtul cretei albe. La acẽstã varietate se raportã piatra de Florențã, numitã *marmorã ruiniformã*, avẽnd o culõre galbenã cenușie cu linii închise, produse prin infiltrațiunii, care au umplut aceste crepãturi ramificate în diferite sensuri formãnd ast-fel nisce desemnuri, și care vedute de departe sãmãnã cu nisce ruine de edificiiuri. *Calcarul grossolan* sau piatra de ñidit a Parisienilor, d'o culõre albã închisã, cu structurã grãunțatã, avẽnd grãunțe mari și fõrte dificil de lustruit. Astã varietate conține o mulțime de conchiliã fossile și nummulite, formẽzã straturi considerabile în partea inferiõrã a terrãmului terciar și se întrebuintẽdã ca piatrã de ñidit, precum și la extragerea varului. Existẽ o mulțime de izvõre, alle cãror ape când es din pãmẽnt, au proprietatea d'a forma o cõje calcarõsã asupra corpurilor peste care trece sau se aruncã într'ẽsele. Aste ape numite încrustante, acopere pãmẽntul peste care se respãndesc c'un strat de calcar poros, ce se numesce *calcar încrustant* sau *tuf calcar*. Când acest tuf se presintã în masse mari, d'o structurã compactã și omogenã, precum este în carrierele de la Tivoli, italieni 'l numesc *travertin*, și se servã cu dẽnsul la construcțiunea edificiilor. Celles mãi multe tufuri au o structurã grossolanã și sunt amestecate cu materiã streine, precum fragmente de conchiliã și remãșițe de vegetale. În mãi multe puncturi alle globului se gãsesc asemenea ape încrustante, precum la Arcueil lângõ Paris, la Tivoli lângõ Roma, în Toscana etc. Ómeni au cãutat sã tragã õre-care folõse în interesul artelor, producẽnd în ãntul acestor ape modeluri în relief sau bas relief cu cea mãi mare fidelitate și acuratețã, dupõ care apoi se pot reproduce mãi multe probe de medalii de diferite forme.

Spre a preface piatra de var în calce vie (var nestins), trebuie s'õ ardem în cuptõre, ceea ce se numesce a *calcina piatra*. Printr'acẽstã operațiune se perde acidul carbo-

nic, și se preface într'o substanță pastosă, cu care se servă a solidifica materialurile edificiilor.

Pietrile de calcar, după gradul lor de curăție, dau calce de diverse calități, printre care se deosebesc: *calcea grasă*, care e prea albă, absorbă multă apă când se stinge mărimdu-și volumul, și cere mult nisip la facerea varnițelor; *calcea slabă* cere puțină apă și puțin nisip, și nu-și mărește volumul la facerea varnițelor, *calcea hydraulică* are proprietatea d'a se întări sub apă fără nici o amestecătură. Astă calce se întrebuințază pentru fundațiunile care au umiditate, și pentru edificiurile din locuri băltoase.

Marna este o amestecătură de calcar și de argil și se întrebuințază la agricultură. Când cantitatea de argil este de 30—40 la sută, atunci se numește *ciment*; când calcarul este amestecat cu oarecare cantitate de magnezie, atunci se numește *dolomie* sau *calcar magnesian*, ce se găsește în țărrămurile primitive.

Gypsul.

Gypsul sau sulfatul de calce hidratat este o substanță fragedă gălbinie, ce se sgârie lesne cu unghia, e puțin solubil în apă și se poate preface în praf alb și făinos, iar când este cristallizat, se poate divide într'un singur sens în lame subțiri ca și mica; aste lame puse p'un cărbune aprins se subdivid într'o mulțime de foițe, care trosnesc și albesc fiind-că degage apă. Supus la un foc moderat, gypsul perde totă apa sa de compoziție, și se preface într'o materie albă închisă, ce se numește *plătru*, care lăssat la umiditate absorbă apa necesară și se preface iar în gypsul. El cristalliză în systema klinorhombică, adică: în prismă oblică cu baza rectangulară. După structură deosebim mai multe varietăți de gypsul, dintre care cele mai principale sunt: *gypsul lenticular* și 'n formă de *fer de lance*, *gypsul fibros*, *gypsul compact* sau albatru gypsos, ce nu trebuie confundat cu adevăratul albatru, care e o varietate de calcar. Din albatru gypsos se fac vase, pendule, statue etc. *Gypsul grossolan* sau *piatra de plătru*, compus de grăunțe lamellose, galben sau alb închis; une-ori

este amestecat cu 6re-care cantitate de calcar, care dă mai multă soliditate platrului și care se p6te sc6te prin c6cere.

Platrul se intrebuinteză a tencui casele și mai cu sémă tavanele, a face ornamente la ferestri și la sobe, a face tipare de busturi, de statue etc., se intrebuinteză asemenea și la ingrășarea pământului a face să prospere plantele legumin6se. Amestecat cu apă și cu clei6 se face o pastă d'o mare consistență ce se numesce *stuc*, care putându-se colora și lustrui se intrebuinteză cu succes spre a imita marmora. Gypsul se presintă în mai multe etagiuri din terrămurile secundare și terțiare, și mai cu sémă la partea inferi6ră a ter. terțiar, unde formeză straturi puternice. Fossilile caracteristice alle gypsului sunt: 6se de Anoplotheriu și Paleotheriu (mammifere pachiderme), găsite de Cuvier la Montmartre lâng6 Paris.

Exist6 anc'un sulfat de calce, ce se deosebesce de gyps fiind-că nu conține apă, și se numesce gyps anhidru (anhydrid sau karstenit), o substanță cristallina, în general albă, cu structura laminară sau saccharoidă, și care se clivă în trei direcțiuni rectangulare. Este mai tare și mai greu de cât gypsul propriu đis, și se găsesce în straturi sau grămeđi în terrămurile intermediare și 'n celle mai vechi terrămurii secundare.

Sarea.

Sarea culinară numită și *Sare gemmă*, este compasă din chlor și sodiu, și se numesce în chimie chlorur de sodiu. Este o substanță cunoscută de t6tă lumea prin gustul ei cel s6rat, se topesce în apă, având o cul6re în general albă, e limpede sau translucidă, structură laminară, grăunțată sau fibr6să și cristallisă în systema cubică. Sarea se găsesce în Natură în duo6 stări diferite: 1^o în dissoluțiune în apa mării ș'a isv6relor s6rate, din care se extrage prin evaporatiune naturală sau artificială, 2^o în formă de grămeđi sau straturi accidentale, ori vine în miđlocul argilelor din terrămurile secundare și terțiare. Aste argile sunt de diferite cul6ri: vinete, roșetice, g6lbini, și adessea comunică

culórea lor sări cu care este in contact; ea este adesea însoțită de gyps sau de anhidrid. Sarea este un aliment și un condiment, și are diferite întrebuințări în economia domestică și 'n agricultură, pentru nutrimentul omului și al animalelor și pentru îngrășarea pământului. Se mai întrebuințează la conservarea alimentelor animale, în industrie la tăbăcirea peilor, la fabricarea săpunurilor, la prepararea chlorului și a sodei de comerț etc.

Salinele cele mai renumite, unde se explotă sarea p'oscară mai mare, sunt: Salinele de la Wieliczka în Polonia, la Norwich în Anglia, la Cardona în Spania, Vic și Dieuz în Franca, Bex în Elvețta și 'n România la Salinele mari Slănic, Telega, etc.

Nisipul este rezultatul desagregațiunii rocilor plutonice, prin acțiunea continuă a apelor, el le depune în formă de straturi mai mult sau mai puțin considerabile, și se găsește în toate terrâmurile sedimentare de la cele mai vechi până la cele mai moderne, pe țărmurile mărilor și în desertele continentelor.

Gresa este formată din aglutinarea (lipirea) părților arenicioase sau silicioase, care mai 'nteuă au fost mutate de ape, și apoi s'au întărit prin acțiunea aerului. Gresa se prezintă sub diferite culori, și se găsește sub formă de straturi p'ntre toate terrâmurile vechi și moderne.

CAP. VIII.

Descrierea terrâmurilor stratificate.

SUMAR. — Solul sedimentar — Classificația terrâmurilor stratificate.

Geognosia este partea Geologiei care tractează despre materialurile ce constituie cõjea pământului; ea consideră aceste materialuri în privința formei, aranjamentului, a compozițiunii și a caracterelor mineralogice, paleontologice și stratigraphice.

Speciile minerale care intră în compozițiunea acestor cõje sunt aproape patru sute, dar cele mai multe nu figurează, ca să dic așa, de cât ca părți accidentale; ele sunt

respândite prin roce în mici cantități sau căpтуșesc pe-
reți filónelor, ș' ai geodelor ș' ast-fel ca 'n realitate, cel
mult 30—35 specii jócă un rol important, prin abundența
lor, ca materialuri esențiale ale cójelor minerale a globului.
Aste minerale singure sau unite cu altele compun rocele,
acestea forméză straturi și zone; unul sau mai multe stra-
turi represintă o formațiune, un terrâm, și unirea totală,
a terrâmurilor în ordinea lor chronologică, constituie *sca-
ra geologică*. Celle mai vechi depositare sedimentare se
urcă la o epocă foarte depărtată; ele au trebuit să se for-
meze din momentul când globul terestru s'a răcit indes-
tul, ca apa să fi putut rămâne liquidă pe suprafața sa, și
mările primordiale s'au așezat pe pelița recită și dislo-
cată de materiile interne în stare de fusiune.

Straturile sedimentare presintă ore-care ordine constan-
tă de superpozițiune, adică: acelea ce sunt superioare într'
un punct nu devin nici o dată inferioare, ci păstréză fie-
care locul său respectiv. Fie-care formațiune indepen-
dentă se distinge de aceea ce o precede sau care o urméză,
prin caracterile care 'i sunt proprii. Cât pentru etatea re-
lativă a fie-căreia acésta e arătată prin inșă-și ordinea
superpozițiunei.

Prin formațiune se intellege o adunătură de straturi for-
mate într'una din periódele de liniste în care se divide
cójea minerală, perióde ce au fost separate unele de al-
tele prin intervale de perturbațiuni, care întrepréu pen-
tru cât-va timp acțiunea sedimentară. Fie-care formațiune
este reprezentantul unei epoce geologice, în timpul
căreia avea loc, ca și 'n zilele noastre, două feluri de ac-
țiuni: acțiunea sedimentară și acțiunea vulcanică, ast-fel că
ea trebuie să coprinde deosebite naturi, vulca-
nice și neptuniane, marine și continentale, ca și acelea
alle periódelei actuale. Fie-care virstă a pământului a avut
continentele și mările sale, munți și vulcani săi, lacurile
și gurile sale. Ceea ce determină o formațiune este dar
continuitatea acțiuni sedimentare, în totă durata la care
corespunde. Caracterul principal este lipsa de parallelism,
ce se observă în general, între stratificațiunea sistemelor
de straturi care o compun și aceea a sistemelor care o su-

portă; se mai deosebesc prin natura fizică a depozitelor, sau prin cea organică a rămășițelor corpurilor organice ce conțin. Fossilile, cu al căror studiu se ocupă Paleontologia, reprezintă aparițiunea succesivă a ființelor organizate, animale și vegetale, ce au trecut pe pământ în diferitele perioade geologice până la venirea omului.

Cójea minerală a globului nu se divide în zone, al căror număr să fie egal în toate puncturile, ea se compune mai cu seamă din fâșii de forme neregulate și de naturi diferite, așezate într'un mod variabil unele lâng' altele, sau unele d'asupra altora. Une-ori straturile moderne sunt așezate fără intermediar asupra celor mai vechi, altă dată depozitele cele mai vechi nefiind acoperite în unele părți, sau fiind descoperite în urmă, pot, tot ca și depozitele cele mai moderne să se arate pe suprafață. Ca să și dea cineva socotélă d'aceste circumstanțe, se cuvine a ști aduce aminte că toate terrâmurile sedimentare s'au format sub ape. Dar scim că 'n toate epocile s'au făcut săltături sau ridicări, care au înălțat suprafețe mai mult sau mai puțin considerabile d'asupra nivelului mărilor, și este învederat că aceste terri esite din ape, nu numai că nu puteau în aceste condițiuni să primescă nici un deposit sedimentar, ci din contra sufereau efectele acțiunii erozive.

Terrâmurile stratificate nu formază dar straturile consecutive ca foile unei cepe sau unei verde; una sau mai multe dintre dânsese pot lipsi în cutare sau cutare punct al globului, în cutare sau cutare înălțime a seriei geologice, așa spre exemplu la săparea puțurilor artesiane se observă, că multe straturile nu se găsesc la rândul lor, și acesta provine din cauza că 'n cutare sau cutare epocă regiunea aceea nu era acoperită de ape.

D'aceia nici odată într'un loc nu se găsește seria întregă a terrâmurilor, ci numai combinând observațiunile culese de geologi în diferite țări, s'a putut stabili scara geologică a terrâmurilor stratificate, care tot-d'auna păstrează ordinea cronologică a superpozițiunii lor.

Cunoscința seriei cronologice a terrâmurilor este de mare importanță pentru mineralogisti, și mai cu seamă pentru explotatori de mine, fiind-că având a săpa într'un

punct ore-care, îi face a sci, după natura stratului d'asupra, ce straturi are să găsească dedesubt, basându-se pe această observațiune, că: ordinea seriei straturilor n'a fost nici o dată resturnată, nici o dată de exemplu, calcarul grosolan nu s'a găsit sub creta albă, nici huilia d'asupra calcarului oolitic, ori calcarul nummulitic d'asupra falunului etc.

De multe ori un strat inferior sémănă cu altul superior în privința caracterelor mineralogice, în cât se pot confunda, dar tot-d'auna există o diferență însemnătoare în modul arangiammentului și al înclinațiunii straturilor, și mai cu sémă în fossiliile ce conțin, în cât se pôte foarte lesne deosebi un strat mai vechiú dintr'altul mai nouú.

Tot-d'auna într'o țerră există una sau mai multe roce principale, care forméză partea esențială sau domnitóre, și care servă a'l caracteriza și a'îda numele, ast-fel se dice țerrámul de gneiss, carbonifer, oolitic etc., când predomină aceste roce; altele nu sunt de cât accesorii în compozițiunea țerrámului, straturile lor nu se repetă d'un mare număr de ori, elle sunt intercalate ore cum din întâmplare între roca principală, și adesea ori dispere cu totul. Aste roce se numesc atunci subordonate rocei principale; una și aceeași rocă pôte fi subordonată într'un țerrám, și într'altul să jöce rolul de rocă principală și caracteristică. Se întâmplă adesea că roce de naturi diverse, se repetă d'un mare număr de ori, succedându-se periodicese unele altora: se dice atunci ca *alternă* regulat între dênsele. Ast fenomen de alternanță periodică se arată adesea la unirea a două țerrámuri ce se urméză: a rare ori este o trecere bruscă de la unu la altu, ci un fel de amestecare sau strêbatere de roce, care țin de două țerrámuri. Distincțiunea între două țerrámuri nu este netedă de cât la ore-care distanță de planul uniri. În același țerrám se vëd straturi de diferite origine, alternând între dênsele, spre exemplu: straturi conținend fossilií de ape dulci, alternând cu straturi ce nu conțin de cât fossilií marine. Aste alternanțe vrednice de însemnat se explică fără a admite mari perturbațiuni în apele mărilor, printr'o simplă schimbare a direcțiunei currentilor, care au cărat successiv în acellași loc fossilií de origine diverse.

Terrâmurile stratificate nu pot fi riguros determinate, de cât, când se compun din straturi regulate, conținând fosilii caracteristice. Vom începe seria cu straturile sedimentare cele mai vechi, cu acelea ale căror fosilii sunt determinabile.

Dar nu trebuie să uităm că aste terrâmurii se prezintă tot-d'auna lipite sau superpuse p'alte terrâmurii mai vechi. Aste din urmă lăssate provisoriiu afară din serie, sunt a-cellea ale rocilor schistose cristalline precum: gneiss, talcschiste, micaschiste, numite roce primordiale, și rocele de cristallisațiune mssivă, precum: granit, porphyr etc., care servă de support cellor-l-alte. S'au numit primordiale fiindcă au fost privite ca formate înainte aparițiunii ființelor organizate, constituind adevăratul sol primordial. Aste schiste mai mult sau mai puțin cristalline și fără fosilii s'au numit terrâm azoic sau *nefossilifer*. Aste numiri nu trebuie luate în sens absolut, căci se găsesc în unele roce dintr'acestea urme de corpuri organizate: și mulți geologi consideră aste roce cristalline ca nise roce vechi de sediment, fără îndoială mai vechi de cât acelea ce cunoșcem, și care fiind metamorfosate sau modificate de agenți focosi, au perdut printr'acesta caracterele sedimentațiunii primitive. D'acolo numele de roce metamorfice, cu care se deosebesc une-ori rocele schistose cristalline, ce se numesc și primordiale.

Globul pământesc la început fluid și incandescent și a făcut mai pe urmă o coje, care s'a îngroșat prin deposite aședate unele de jos în sus, altele de sus în jos. Celle d'antéiū se numesc sedimentare sau stratificate, celle d'al duoilea massive sau nestratificate.

Așa dar materiile minerale care compun cojea terestră se divid în trei clase sau serii distincte: cea d'antéiū se compune din *terrâmul primordial* sau de *cristallisațiune stratiformă*, format din răcirea masei fluide și incandescente a pământului. Cea d'a doua coprinde *terrâmurile sedimentare*, rezultând din precipitațiunea mecanică sau chimică, sau din transportul diferitelor materii minerale, ale căror fragmente rostogolite, măcinate, precum și remășițele organice ce conțin denotă actiunea apelor.

A treia în fine cuprinde *terrâmurile de revărsare* sau de erupțiune, productul cristallisațiunii ca și acelea din prima classă, pentru că origina lor focosă e comună, dar care se presintă, mai adesea, fără stratificațiune aparentă. Ele s'au format la toate epocile geologice, sau priu injectiunea materiei cosmice, sau prin erupțiunile vulcanice, și formeză grămești transversale, une-ori stratiforme în mijlocul *terrâmurilor* diverselor periode geologice.

Tabelul general al rocilor massive ș'al *terrâmurilor stratificate*.

(*Scara geologică*).

Etage	Terrâmurî	
1 Pământ vegetal	Alluviu Diluviu Pliocenă Miocenă Eocenă.	} Perioada } Quaternă } } Terrâmurile } } Neozoice
2 Turbiere		
3 Alluviane moderne		
4 Diluviu antic		
5 Pliocenă		
6 Miocenă		
7 Eocenă		
8 Calcar pisolitic	Cretos	} Perioada } Secundară } } Terrâmul } } Meozoic
9 Cretă albă		
10 „ marnosă		
11 Gresă verde	Neocomian	
12 Argil vênât numit gault		
13 Calcar Neocomian		
14 Nisip Wealdian		
15 Calcar de Purbeck	Jurassic	
16 „ de Portland		
17 Argil de Kimmeridge		
18 Calcar corallian		
19 Argil de Oxford		
20 Calcar oolitic (marele oolit)	Trias	
21 Oolit feruginos		
22 Lias		
23 Marne irrisate		
24 Calcar muschelkalk	Permian	
25 Gresă pistriță		
26 Calcar permian (zeckstein)		
27 Huilie (cărbut de pământ).	Carbonifer	} Perioada } Primitivă } } Terrâmul } } Paleozoic
28 Calcar carbonifer		
29 „ Devonian	Devonian	
30 Schiste Siluriane		
31 „ Cumbriane		
	Cumbrian	

1 Talcschiste	} Intermediar	} Perioada Primord. Terrâm. Azoic.	
2 Micaschiste			
3 Gneiss			
4 Granit	} Focos		} Roca massive cristalline
5 Syenită			
6 Porphyr			
7 Diorită și Serpentină.			
8 Basalt și Trachyt			
9 Lave vulcanice			

CAP. IX.

Perioda primordială.

SUMAR. — Terrâmul azoic. Talcschist, Micaschist și Gneiss.

Dupô ce mult timp massa planetară a globulul nostru, rostogolindu-se în spațiu în stare de fluiditate incandescentă, trăgând cu sine o atmosferă grea, și încărcată de felurimi de gaze, s'a răcit mai în urmă, și și a format o côle subțire ca o peliță, pe care s'aũ precipitat mările primordiale, atunci s'a isolat pământul de tôte părțile în spațiu.

Căldura în timpul acela era așa de mare în cât, atât în apele mărilor cât și 'n insule, era cu neputință a trăi ființe vietuitoare, animale și vegetale. O dată ce s'a format astă peliță primordială, a continuat a se îngroșa de sus în jos prin răcire, și de jos în sus prin depositul stratelor sub ape. Luând împreună tôte straturile inferioare, neaccessibile investigațiilor noastre, Cordier a dat côlei pământului o putere medie d'aprobe 20 leghe (o leghe 4000 metri), din care tărâmurile sedimentare nu forméză de cât a 20-lea parte.

Terrâmul primordial differă de tărâmurile sedimentare, fiind-că e compus din roca cristalline agregate, formate pe loc și ne având cea mai mică urmă de ciment; el nu conține nisip, nici pietri rostogolite, nici remășițe de corpuri organizate. Astă din urmă circumstanță mai cu sémă a făcut să i se dea numirea de azoic, fiind înaintea ori-cărei creațiunii organice.

Stratificația confusă ce presintă șadessea rocele acestul tărâm, pare că rezultă din modul de răcire a materiei în-

candescente sub influința circumstanțelor diverse. Ast înveliș care încongiura din toate părțile masa infocată, delimitând globul în spațiu, a servit de suport straturilor sedimentare, cărora a înlesnit materialul necesariu. În această primă perioadă se pare că în stratul superficial, care s'a răcit mai întâiu a domnit talcul, în urmă a fost înlocuit de mica și apoi de feldspath.

Din cauza diferenței de compoziții a primelor straturi solidificate, putem divide terrâmul primordial în trei etajuri sau zone, care tot-d'auna se prezintă în stratificațiune concordantă, și care sunt, mergând de la suprafație spre centru, după ordinea formațiuni: 1° *Talcshiste* primul product al răcirii. 2° *Micaschiste* de desubt și 3° *Gneiss*, acesta prezintă compozițiunea granitului conservând orecum textura stratiformă. Dedesubtul *Gneissului* se găsesc depozitele neaccessibile, ce s'au format gradat prin răcirea planetară; apoi zona suterrană a agenților vulcanici actuali; în fine masa incandescentă și liquidă, conținând probabil principul fenomenelor magnetice. Unii geologi pretind că gneissul s'a format înainte micaschistelor și a talcschistelor.

Zona de Gneiss. Gneissul este roca domnitore a acestei zone și e compus din feldspath, mica și puțin quartz, ca element accessoriu. Obicinuit el prezintă o stratificațiune prea derangiată, adică are mai multe rupturi, plicuri și îndoituri. Arangiamentul stratiform al acestei roce depinde de lamele mică, dispuse în același sens și într-o direcțiune paralelă cu stratificațiunea.

Gneissul differă de granit, pentru că conține mai multă mică și mai puțin quartz, și are o stratificațiune distinsă, trecând adesea la rocele ce'i sunt subordonate, precum: diorită, calcar cristallifer etc.

Acastă zonă este sterpă și ingrată pentru agricultură, dar drept compensație este avută în filone metallifere: conține aur, argint, aramă, cositor; în fine grenat, rubin, spinel, corindon și alte pietri preciose, ce se găsesc în alluvianele provenite din desagregațiunea astor roce.

Gneissul constituie mai în toate regiunile globului munți și depozite immense, se găsește cu abundență mai cu

sămă în nordul Europei; există în Franca, Scoția, Irlanda, și 'n Alpi; este prea dezvoltat în munți Himalaya din Asia; se găsește asemenea în America și 'n Africa. Puterea sa grosimea lui este aproape a cincea parte din cojea solidă a globului.

Zona micaschistelor. — Este o rocă compusă din quartz și din mica, are mare analogie cu gneissul, în cât s'ar putea considera ca o modificațiune a unei acellia și roce; cu toate astea micashista, ca rocă principală, prezintă o structură mai foioasă, și o aparență mai ondulată. Se găsește în mai multe puncturi ale globului, mai cu sămă în părțile muntoase, unde este strebătuță de filone de quartz alb.

Michasthistele ocupă întinderi considerabile și puterea lor ajunge pînă la 2000 metri. Rocale principale subordonate micasthistelor sunt quartzitul și calcarul, ce formază acolo straturile puternice; afară d'acestea se mai găsește: dolomie, diorită, și diferite alte substanțe în formă de mici straturi sau grămești de fer oxydulat, gyps, amfibol, etc. În fine coprinde un mare număr de filone, unele sterpe în metale, precum cele de quartz și de fluorină; altele exploatate pentru substanțele metalifere ce conțin: galenă argintiferă, cupru sau aramă, cositor etc. Adesea conțin și grenat și atunci se numesc micaschiste grenatifere.

Zona Talcshistelor. Acastă zonă se divide în două părți: una inferioară compusă din *talcshiste cristallifere* și alta superioară compusă din *talcshiste filladiforme*.

Talcshistele cristallifere au drept element principal talcul de diverse culori, une-ori curat, alte-ori mai mult sau mai puțin quartzos sau feldspathic. Ca roce subordonate sunt: petrosilex, protogină, serpentină, calcar, gyps și diferite minere de fer une-ori conțin grenat și asbestă.

Talcshistele filladiforme, pe care unii geologi unesc cu terrâmul Cambrian, sunt compuse din straturi nefossilifere de talcschist foios, având ca roce subordonate: prophyrr protoginic, quartzit, petrosilex, calcar talcifer, fer oligist etc.

Aste două subdivisiuni de talcschiste sunt avute în metaluri prețioase; cu toate acestea filonele de galenă argintiferă ce conțin, sunt mai puțin abundante de cât în gneiss și 'n micaschiste. Există asemenea aur și platină, căci depo-

sitele de acéstă natură, ce se gătesc în America meridională provin, după totă aparența, din desagregațiunea quartizitelor aurifere și platinifere, subordonate talcschistelor și micaschistelor.

Aici se termină terrâmul primordial sau metamorfic și resturi de ființe organizate animale sau vegetale nu găsim încă. Temperatura prea 'naltă se opunea fără îndoială la dezvoltarea lor, d'aceea diversele etagiuri ce compun ast sol originar, sunt cu totul lipsite de urme fossilifere, și tocmai în primele straturi sedimentare care urmăză după acestea, găsim mormântul natural, unde s'au îngropat rămășițele celor mai vechi organizațiuni cunoscute.

CAP X.

Terrâmuri sedimentari propriu dis. Periôda primitivă.

SUMAR. — Terrâmul paleozoic: Cambrian — Silurian. — Devonian. Carbonifer. — Permian.

După ce a mai scăzut marea temperatură ce domnea pe pământ, au început a se ivi ființe viețuitoare animale și vegetale d'un ordin inferior, care au populat insulele și mările primitive; d'acum înainte depozitele ce se formașu sub ape conțineau și fosilii.

O parte din terrâmul primordial era consolidat, când s'au precipitat pe suprafața globului primele ape, în care s'au format primele depozite sedimentare; cu toate acestea răcirea mergea încet, și se văd rocele terrâmului primordial amestecându-se cu schistele sedimentare ce le sunt superpus, și că trecerea lor la aceste schiste se făcea prin nuanțe așa de neperceptibile în cât adesea e anevoe a le distinge. Ori cum va fi toate ne fac a crede că, primele depozite sedimentare a trebuit să se formeze într'un fel de baie caldă, sub influința unei enorme presiuni, și c'aste circumstanțe într'unite erau d'ajuns, ca să dea un caracter mineralogic mixt și anormal sedimentelor rupte de ape din solul originar.

Considerate în massă terrâmurile sedimentare, formeză

un niveluș prea eterogen, elle se întind p' o suprafație imensă și acoper cea mai mare parte a continentelor noastre. Puterea lor medie, suposând toate straturile unite și superpuse într'un singur punct, n'ar trece peste un miriametru, dar fiind-că nu e așa, este rar ca să ajungă la o leghe. Formate unele după altele terrâmurile sedimentare sunt de diverse etăți, și conțin mai adesea ori rămășițe de corpuri organizate; elle sunt tot-d'auna stratificate și cu atât mai dislocate cu cât țin de perioade mai vechi. După poziția și compozițiunea lor s'au divizat în deosebite formațiuni, care iarăși se sub divid în zone și în straturi mai mici, deosebindu-se și acestea prin caracterele lor specifice. Aste depozite sunt compuse de materii arenacioase, argiloase, marnoase sau calcaroase, formate din terrâmul primordial în urma desagregațiunii și a descompozițiunii a unuia din elementele sale constituante. Une-ori aste straturi se divid orizontalicește, și în diferite localități au echivalenți sincronici.

Fie-care terrâm sedimentar poate fi considerat ca o adevărată epocă geologică, în timpul căreia forțele naturii, lucrând sub influința circumstanțelor determinate producău efecte particulare. Fie-care terrâm sedimentar poate fi asemenea considerat ca o epocă organică, fiind-că conține rămășițele fosile unei faune și unei flore speciale.

Aste ființe organizate sunt d'un mare ajutor pentru determinarea terrâmurilor ce le conțin; elle împreună cu caracterele stratificațiunii, a compozițiunii și a structurii, ne vor permite d'a distinge cu precisiune diferitele formațiuni ale terrâmurilor. Terrâmurile formate în perioada primitivă sunt compuse de schiste de diverse culori, gresă și calcar. Calcarul este compact și de culori închise, uneori d'o culoare uniformă, roșiu, negru, fumariu sau cu vine; din aste calcare se fac cele mai multe marmore colorate, ce se întrebuințază la decorația monumentelor. Schistele dau ardesiile și pietrele de ascuțitul bricelor, greșele dau pietri de ascuțitul cuțitelor. În fine în terrâmurile acestea se găsesc straturi mari de combustibil, precum: cărbunii de pământ și anthracită, și sunt adesea

străbătute de filone metalifere de aramă, argint, plumb și de zinc.

Aste țărâmurî de sediment inferior sunt caracterisate printr'o grupă de fosilii proprii, printr'o faună ș'o floră cu totul particulare. Dintre animale, secțiunea Vetebratelor este reprezentată prin numeroșii pesci sauroiđi cartilagiноși, abia se găsesc câte-va urme de reptilii, iar animalele cu sânge cald lipsesc cu totul. Secțiunea Articulatelor este reprezentată prin familia Crustaceilor trilobiți, foarte numerosă în genuri și în speciile deosebite. Din Molluscî se găsesc mai multe genuri de Cefalopodî, precum: Orthoceratite, Goniatite ș'o mulțime de genuri de Brachiopode, precum: Orthis, Pentamerus, Productus, Terebratulule și Spiriferi. În fine secțiunea Zoophytelor este reprezentată prin Echinoderme din familia Encrinilor și prin Polypierî. Flora țărâmurilor paleozoice are asemenea caractere particulare, care consistă în predominanța mărilor cryptogame acrogene de forme particulare, care nu s'au mai vădut în alte țărâmurî, acestea sunt: Ferice gigantice și Lycopodiacee arborescente; se găsesc asemenea și ore-care rămășițe de plante phanerogame din familiile cele mai inferioare

Dupô natura mineralelor ș'a fosiliilor caracteristice, formațiunile periodei primitive se divid în următoarele țărâmurî mai mici: Cambrian, Silurian, Devonian, Carbonifer, și Permian.

Tărâmul Cambrian.

Numirea de țărâm Cambrian este dată de Elie de Beaumont acellor deposite însemnate de Murchison în ținutul Cumberland din Anglia. Rocalele ce constituie acest țărâm sunt mai cu sémă schiste argilose, alternând cu gresă și cu calcar. Dar depositele acestea, fiind urmate d'o înălțare de pământ, pe care Elie de Beaumont numesce systema de Longmynd, și țărâmul Silurian acoperind'o în stratificațiune discordantă, ceea ce caracterisă o formațiune distinctă și independentă, elle constituie un țărâm, cu tôte că unî geologi fac dintr'ensul partea inferi-

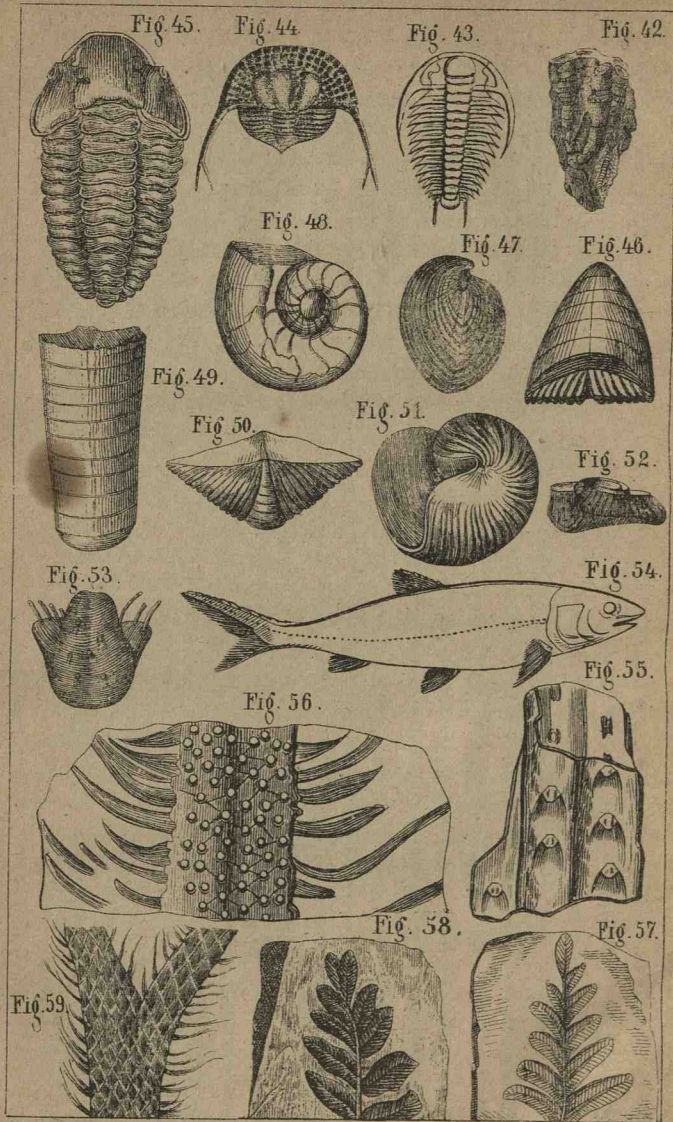
oră a ter. Silurian. In starea actuală a științei este dificil a fixa riguros limita primelor depozite fosilifere; cei mai mulți geologi se acordă a recunoște că 'n terrâmul Cambrian încep să appare primele urme de organizațiune. Remășițele de vegetale sunt pucin confuze fiind că plantele nu s'au putut conserva așa bine ca primele animale. Resturile de plante când se găsesc sunt din vegetalele inferioare, adică, cryptogame; iar din animale inferioare, găsim Zoophyte, Molluși și Articulate. Vom adaugă însă că primele ființe ale creațiuni sunt aici prea rari, și se găsesc adesea într'o stare de confuziune și de alterațiune, în cât este dificil d'a aprecia bine caracterele lor; cu toate acestea s'au putut distinge oare-care plante inferioare, precum: alge marine fucoide, din animale asemenea cele mai inferioare. Zoophytele sunt reprezentate prin *Cyathophyllum* (fig. 42) și *Oldhamia*.

Mollușci Brachiopodii sunt reprezentați prin *Lingula*, *Obolus* și *Orthis*; Articulatele prin crustaceii trilobiți precum: *Paxadoxides* (fig. 43), *Dalmanites*, *Agnostus*, *Sao*, *Ollenus*, *Ogygia*, *Trinucleus* (fig. 44), *Calymene* (fig. 45).

Acesta fu, pe cât ne e dat a cunoște, punctul de plecare al manifestațiuni vieții pe suprafața globului, creația spontană a unei Puteri Supreme, care dede astor prime ființe o organizațiune specială, în armonie cu mediul în care trebuia să trăiască și să se reproducă. Atmosfera conținând atunci tot gazul acid carbonic, ce vegetațiunea trebuia mai târziu să 'și aproprieze, și să 'l fixeze în stare de carbon în anthracită, în huiile și 'n lignită, nu era priicoasă animalelor superioare cu respirațiune aeriană, care trebuia să mai târziu la rândul lor să apară pe suprafața pământului.

Trerâmul Silurian.

Acest terrâm s'a numit ast-fel de Murchison după numele unui popul celtic, Siluri, din țerra Galilor, unde s'a studiat pentru prima oră. Terrâmul Silurian coprinde tot ce e posterior înălțării sistemului Longmynd și anterior celei de Westmoreland; el se compune în cea mai mare parte de schiste, gressă și de calcare de diverse cu-



lori. Unul din aste calcare avute în fosilii este cunoscut în Anglia sub nume de calcar de Dudley, pentru că se exploată aproape de orașul de acest nume; într'ensul se găsec și roce subordonate, precum: gresă quartzosă, calcar magnesian, fluorină, pyrită, galenă argintiferă, iar grosimea sa și puterea țărâmului ajunge pînă la 1000 metri.

Acest țărâm este mult respândit pe suprafața globului în Anglia, Franția, Bohemia, Suedia, Rusia, America septentrională, și se divide în trei zone principale: superior, mediu și inferior.

În general depozitele țărâmului silurian au multă analogie cu cele din țărâmul cumbrian, se observă cu toate acestea că calcarul este mai abundent în țărâmul silurian, și devine din ce în ce mai abundent, cu cât ne urcăm în diversele straturi ale seriei sedimentare.

Fosiliile caracteristice ale acestui țărâm sunt:

Fauna

și

Flora Siluriane.

Radiate	{	Cyathophyllum turbinatum Graptolites pricdon Catenipora escharoides Favosites gothlandica	{	Alge mărine. - Fucoidae Equisetaceae. - Calamites Lycopodiaceae
---------	---	--	---	---

Mollusci	{	Lituites giganteus Orthoceratites ludense Orthis redua Leptena depressa Spirifer trapezoidalis Terebratula reticularis Pentamerus Knigthii Cardium interrupta
----------	---	--

Articulate. — Crustacei trilobiți	{	Calymene Blumnbakii (fig. 45). Thucops caudatus Bronteus palifer Asaphus tyranus
-----------------------------------	---	---

Pesci cartilaginoși, Placii și Sauroiți.

Tărâmul Devonian.

Tărâmul silurian e separat în Anglia de țărâmul carbonifer printr'o mare grămădire de gresă colorată în roșu de peroxidul de fier, și ajunge la o putere de 3000, d'aceia uni geologi l'au numit vechia gresă roșie. În Devonshir și Cornouaille acest țărâm schimbă physionomia,

nu mai are culore roșie, și se compune din gresă, schiste și calcar de culori închise și avut în fosilii. Ca roce subordonate sunt: anthracită și minerele de fer, zinc și plumb. Numirea această s'a dat de Murchison și Sedgwick și l'au considerat ca o desmembrare a țerrământului Silurian, cu care are mare analogie.¹⁾

Numărul ființelor organizate merge crescând, plantele acotyledone se 'mulțesc, și apar și cotyledonate; din animale, pe lângă crustacei trilobiți, găsim o mulțime de pesci și primele urme de reptili. Dintr'aceste fosilii cele mai caracteristice sunt:

	<i>Fauna</i>	și	<i>Flora Devoniane.</i>
Zoophyte	{ Favosites Cyathophyllum Pleurodictium problematicum		Alge marine, fucoides Lycopodites Lepidodendron Sphenopteris
Molusei	{ Goniatite (fig. 48) Orthocere (fig. 49) Terabratula cuboides Spirifer Verneuli (fig. 50) Calcola Sandalina (fig. 46) Productus Pentamerus (fig. 47) Leptena Orthis		Cyclopteris Sigillaria Trunchiuri de conifere
Crustacei trilobiti	{ Bronteus Phacops Homalonotus		
Pesci	{ Cephalaspis Pterichtys		
Reptili	{ Telerpeton. Urme de Chelonieni.		

TERRĂMUL CARBONIFER.

Acest țerrâm se numește astfel pentru că conține o mare cantitate de carbon. Roca domitoare ale acestui

1) Aste nume: Devonian, Silurian, Cambrian, s'au dat după acelele țerrilor unde țerrămurile acestea au fost mai bine observate și studiate, sau după acelele vechilor populi ce locuiau în aceste țerrî înainte de invasiunea Romanilor.

terram sunt cărbunii de pământ și calcar anthraxifer, pe lângă care se adaugă ca roce subordonate, shiste și gresă colorate în negru de materiile carbonose și bituminose. El se divide în două zone principale: inferior și superior.

Stratul inferior se compune de calcar carbonifer compact sau greunțat, adesea străbătut de vine de calcar spathic; culoarea lui este negricioasă și dă prin frecare o odore neplăcută. Dintr'acest calcar se extrage marmora din Belgia, cunoscută sub nume de marmoră Ecossină sau *mic granit*, conținând un mare număr de conchilii, Polypier și Encrinți. În Anglia se numește calcar de munte, pentru că formeză acolo munți înalți, se mai numește și calcar metallifer, fiind-că este avut în minerale și este străbătut de filone de plumb, de fer și de zinc. Ca roce subordonate sunt: fluorină, barytină și calcar magnesian. Acest țerram este dezvoltat în nordul Franciei, în Anglia și în Belgia.

În mai multe localități în Belgia și mai cu seamă în Anglia se găsește un strat compus de gresă feldspathică, schiste și mai cu seamă gresă quartzosă grosolană, din care se fac pietre de mără, și pe care englezii numesc *Millstone-grit*. Acest strat se află între calcărul carbonifer și huilie.

Partea superioară a acestui țerram cuprinde straturi succesive de diferite gresă, numite grese huiliere, de schiste une-ori bituminose și inflamabile, din care se extrage un fel de ulei de luminat, numit *ulei de schiste*, și în fine depozite considerabile de cărbuni de pământ, pe care este basată totă industria și civilizațiunea modernă. Astă prețioasă materie nu aparține exclusiv țerramului carbonifer, dar aici ajunge la maximum de abundență.

Deosebit de câte-va roce subordonate, precum: carbonat de fer, argil, calcar, etc, stratul huilier conține pyrită de fer, a cărei prezență alteră calitatea combustibilului, galenă, bléndă, barytină și alun (piatră acră).

Depozitele huiliere, sunt în general dispuse în formă de mici bazine isolate, răspândite în partea occidentală și centrală a Franciei. În cazul acesta materialurile s'au depus în lacuri de ape dulci. Dar bazine independente nu

se găsesc pretutindeni, adesea ori se presintă o continuitate între dênsele, ceea ce arată, după cum a observat D. Elie de Beaumont, că toate țin d'un același deposit, format în aceeași mare sau în același golf. Numărul straturilor de cărbuni în același basîn este foarte variabil și grosimea medie nu trece peste un metru. Cu toate acestea în unele puncturi puterea ajunge la 4—8 metri, și în altele pôte ajunge pinò la 30 metri.

Straturile de huilie sunt prea neregulate, din cauza număróselor dislocațiuni ce au încercat; ele se presintă adesea rupte, întorse și induoite asupra lor, întocmai ca cum ar forma zig-zag, astfel că făcând o perforațiune verticală, putem străbate de mai multe ori același strat, precum se vede în figura 33.

Puterea stratului de cărbuni întrece une-ori peste 700 metri, dar obicnuit nu presintă de cât 200 sau 300 met. Pucine resturi de animale se găsesc în acest etagiú; cele mai multe sunt în zona inferióră de calcar carbonifer, aici se găsesc câțiva mollusci rari, urme de insecte, care aici apar pentru prima óră și diverse specii de pesci, ce se găsesc cu mare abundență în schistele bituminóse. Dar ceea ce atrage atențiunea ori-cărui geolog, e numărul considerabil de plantele care au prosperat în această epocă și au ajuns la dimensiuni colosale, plante gigantice, din care multe au óre-care analogie cu acelea ce găsim acum în regiunile intertropicale; dar vegetațiunea din alie cărei rămășițe s'a format huilia, trebuia să fi fost mult mai puternică, mult mai activă de cât aceea ce vedem în dillele noastre, priu frumoșele savane alle Americii equatoriale, fiind-că 'n epoca aceea atmosfera era încărcată d'o mare cantitate de acid carbonic.

Fauna carboniferă.

Zoophyte	{	Cyathophyllum Amplexus, Fenestrela Paleochinus, Astrea
Mollusci	{	Goniatite, Ortoceratite Evomphalus (fig.52), Bellerophon (fig.51) Productus, Terebra'tule Spiriferi

Articulate	Phillipsia. — Urme de insecte.
Pesci sauroizi	{ Amblypterus, Paleoniscus Holoptychius
Reptili	Urme de Cheirotherium, Archegosaurul (Apateon).

Flora carboniferă.

Cryptozane vasculare acro- gene. Ferice arborescente	{	Pecopteris (fig. 57)
		Nevropteris (fig. 58)
		Lepidodendron (fig. 59)
		Calamites (fig. 60)
Dicotyledone gymnosperme (cu semințe neînvelite)	{	Asterophyllites
		Sigillaria (fig. 55)
		Stigmaria (fig. 56)
		Cycadee și Conifere

Monocotyledonele sunt foarte rare.

Dicotyledonele angiosperme (cu semințe învelite) lipsesc cu totul.

Rocele massive care au făcut erupțiuni printre straturilor terământului carbonifer sunt: porphyric micacios, trapp (rocă neagră) și filon de quartzit. Porphyricul și trappul sunt în dese relații cu gresa carboniferă, în mijlocul căria se găsesc numeroase dykuri de aceste roce. În contact cu aceste roce massive rocele stratificate sunt adesea alterate.

Terământul Permian.

După terământul carbonifer urmăze cel Permian, numit astfel pentru că prezintă maximul său de dezvoltare în gubernia Perm din Rusia. Acolo el se compune dintr-o serie de straturi de calcar magnesian, marne, schiste și gresă, cuprindând grămezi de sare și de gyp, mine de cuprum (aramă), și se deosebesc prin physionomia și prin compozițiunea sa minerală de straturile contemporane; ele se găsesc și în Germania septentrională, în Franca occidentală și în Angliera. Trilobiți au dispărut pentru tot-d'a-una și sunt înlocuiți cu alți crustacei, Polypieri și Echinodermele crinoide sunt rare în acest terământ; Brachiopodi sunt numeroși, iar Goniatitele și Orthoceratitele dispar cu totul. Ver-

tebratele sunt reprezentate de numeroși pesci și de câte-va specii de reptili din ordinul saurienilor. Cât pentru floră, ea se apropie mult de aceea a terrământului carbonifer, în care figurază și câte-va plante marine.

În Germania septentrională și în Thuringiu acest terrământ se compune de două straturi: gresă roșie și calcar peneen.

1. *Gresa roșie*, e formată de gresă și de pudingă quartzoză, adesea roșetică, cu ciment argilos, conținând masse de porphy cu nodule de agat. Astă rocă pe care Cordier a numit-o *psephită*, alternă cu materii argiloase și ferruginoase, iar fosilile sunt foarte rare; se găsesc numai câte-va semne și fragmente de trunchiuri petrificate, ferice și calamite.

2. *Zechsteinul* său calcarul peneen repaasă p'o schistă bituminosă subțire, conținând numeroase întipăriri de pesci cu rămășițe de reptili și de vegetale. Asta schistă e adesea metaliferă și conține une-orî minere de cuprum, schiste cuprumose (Kupferschifer), și une-orî pyrite de fer, care, prin descompozițiunea și acțiunea lor asupra rocei, formază schiste aluminose. Dar straturile principale ale terrământului sunt fără materii utile; d'acolo numele de *peneen* său sărac, dat acestui calcar, și de *totliegenden* (sterp, mort), ce poartă în Germania gresă roșie inferioară. Cât pentru numele de Zechstein, care va să dică rocă indicătoare sau servind de indice, s'a dat acestui calcar, pentru că anunție minierilor germani apropierea stratului de schistă bituminosă ce caută.

Ast strat se compune în general de calcar magnesian, calcar argilifer, și calcar bituminos. Acest din urmă mai tot-d'a-una d'o culoare negriciosă, dă prin frecare o odore neplăcută.

Roce subordonate sunt: marne, dolomie, gyps, sare gemnă și în fine schiste bituminose inflamabile, cunoscute în Thuringiu prin minerele de cuprum argintifer și plumbifer ce conțin. Roce plutonice contemporane sunt: porphy negru (melaphyr), din munții Vosgi și filone de quartz.

Acest terrământ se găsește în Franca împrejurul munților Vosgi, în Alsacia și Lorrena, dar calcarul peneen lipsese cu totul; în Anglterra este înlocuit de calcarul magnesian.

În Franția gresa roșie propriu zis, este acoperită d'un alt deposit de gresă obicnuit tot roșie, dar farò ciment vizibil și câte o dată metallifer. Ast deposit s'a numit *gresă roșie de Vosgi* și s'a considerat une-orî ca formând partea superiôră a terrâmului permian, alte-orî ca partea inferiôră a gresei pistrițe din Trias. Dar D. Elie de Beaumont, 'l consideră ca o formațiune aparte, este strébătut de filone de oxyd de fer, și afarò d'astea conține minerele de manganes, de plumb și de mercur, exploatate în unele părți din Vosgi; fossili sunt prea rari în acéstă gresă, numai câte-va fragmente de trunchiuri de arbori.

	<i>Fauna</i>	și	<i>Flora permiane</i>
Molluseci	{ <i>Productus horridus</i> (fig. 53) <i>Spirifer alatus</i>		Rămășițe de trunchiuri de ferice și de calamite, precum: <i>Pecopteris</i> , <i>Nevropteris</i> , <i>Sphenopteris</i> , etc.
Pesci		{ Heterocerci asemenea cu requinul și morunul actuali: <i>Paleoniscus</i> , (fig. 54) <i>Paleothrisum</i> etc.	<i>Walchia</i> (fig. 61) (din familia coniferelor).
Reptili	Protosaurul (Monitorul din Thuringiu.)		

CAP. XI

Perioda secundară

SUMAR. — Terrâmul mediozoic. — Trias, Jurassic și Cretos.

La finele periódei primitive suprafața globului ia un alt aspect, mările și continentele au deosebite circumscripțiuni, atmosfera se mai curăță de marea cantitate de acid carbonic, și permite fiintelor mai superiøre a popula suprafața pământului și interiorul mărilor. Trilobiți sunt înlocuiți de ammoniți și belemniti; saurieni dintre reptili ajung la o mare dezvoltare și multe specii dintr'acest ordin se pretintă cu forme bizare și de talii gigantice; încep apoi încă din straturile inferiøre să apară urme de passeri și de mamifere. Flora acestor terrâmani este caracterisată prin predominanța phanogamelor gymnosperme. Veg. talele angios-

perme, atât monocotyledone cât și dicotyledone, nu încep să apară de cât în partea superioară a acestei perioade, în epoca formațiunii cretose.

Filónele și grămețile metallifere devin din ce în ce mai rari, dar noi depozite de gyps și de sare apar în diversele zone ale seriei terrámurilor secundare. Ele se compun în general de formațiunii marine, alternând cu prea pucine formațiunii lacustre, și coprind în elle gresă, argil, marne și mai cu sémă calcar de diverse structuri, și cretă albă. Seria formațiunilor care compun terrámurile perioadei secundare se divide, de cei mai mulți geologi, în trei grupe mari și anume: Trias, Jurassic și Cretos, care s'au studiat mai mult în Francia, în Germania și în Anglia.

Terrémul Trias.

Astă grupă se compune de trei depozite, prea deosebite prin caracterele lor mineralogice, și care pare că formeză, cel pucin în Germania, un fel de triadă neseparabilă.

Uni geologi le-a dat numele de terrámuri salifere, fiindcă acolo se găsesc mai obicnuit grămeți de sare, mai cu sémă în Europa centrală. Mult timp s'a crezut că sarea ține numai de această grupă, dar având în vedere origina sa, se poate găsi, și se găsește într'adevăr atât în formațiunile mai vechi cât și în cele posteriore. Cu sarea se găsesc unite grămeți de gyps sau anhidrid, și în unele localități ore-care depozite de lignită. Trias se divide în trei straturi: 1 Gresă pistriță, 2 Muschelkalk, și 3 Marne irrisate.

Gresa pistriță se compune în general din straturi de gresă quartzosă argiliferă de culori variate, mai adesea pistrițate cu pete roșetice, gălbini, vinete, albastre, etc. Astă gresă conține ore-care urme de mica, alternând cu straturi de argil. Ca roce subordonate sunt calcar magneșian, și ore-care substanțe minerale, precum: carbonat de cuprum, fer oligist, etc., filóne de diorită și de serpentină. Ca fossili caracteristice se găsesc mai multe rămășițe de vegetale, întipăriri de calamite, de ferice, resturi de conifere, precum: *Voltzia heterophylla*, dar pucine Cycadee.

În gresa pistriță s'au găsit pentru prima oară în Statu-

Fig. 60.



Fig. 61.



Fig. 62.

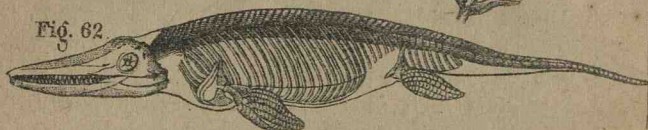


Fig. 63.

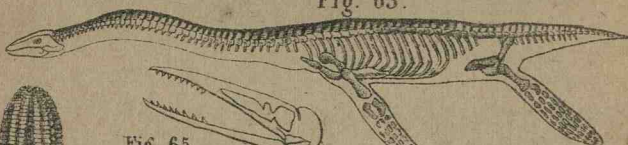


Fig. 65.



Fig. 64.

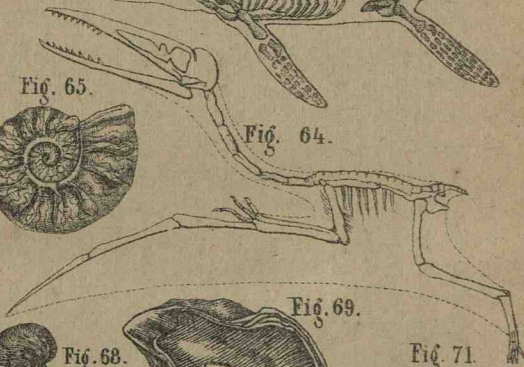


Fig. 66.



Fig. 69.



Fig. 68.

Fig. 71.



Fig. 67.

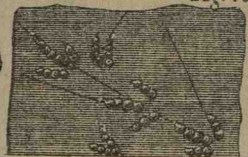


Fig. 70.

rile-Unite urme de paseri de țermuri (fig. 70), in Saxonia urmele unui enorm batracien numit Cheiroterium și Labyrinthodon in Anglia (fig. 71); in unele localități se găsesc urme de ondulațiunile mării și de picături de plöie, plöie fosilöe.

Muschelkalk säu calcar conchylarian. Numele Muschelkalk s'a dat de geologi germani unui calcar compact d'o culöre fumärie säu negriciösä, conținënd öre-care corpuri de silix, alternänd cu marne și cu argil. El formözä stratul median principal cel mai avut in fosilii, dintre care cele mai caracteristice sunt: mai multe specii de pesci și de reptili; dintre mollusci sunt, Ceratites säu Ammonites nodosus (fig. 65), Avicula socilias, Mytilus și Terebratulule; din Zoophyte avem Encrinurus liliformis (fig. 66); din vegetale se gäsesc mai tot acellea din stratul inferior.

Marne irrisate. Acest strat formözä partea superiörä a lui Trias, ce se numesce in Germania *Keuper*, și se compune din roce argilöse și marnöse, colorate de diverse nuanțe: roșii, albastre, verzi, etc. Ca roce subordonate sunt: argile salifere, gyps, sare, dolomie, și minere de fer, de cuprum și de plumb. Marnele irrisate se légä adesea prin alternanță cu Lias, adicö cu primele etagiuri din marea formațiune jurassicä. Fosilile sunt pucin numeroșe și äü mare analogie cu acellea din stratul precedent. In Anglia la Bone-bed se aflä un strat de nisip, conținënd fragmente de öse de deosebite animale. Aici între Trias și Lias s'a gäsit primul mamifer rođötor pe care 'l äü numit *Microlestes antiquus*.

Terrämul Jurassic.

Terrämul Jurassic formözä partea de mijloc a periódei secundare; el este cel mai puternic care se presintä p'o întindere considerabilä in Francia, in Germania și in Anglia. Numele lui 'i vine din causä cä, munți Jura din Francia sunt formați de aceste straturi, și äü servit de termen de comparațiune pentru cele-alte țerrü.

Formațiunile acestui terräm constituie mai multe zone, care se deosebesc prin caracterele lor mineralogice și paleontologice. Aste terrämuri se compun din straturi alter-

native de argil mai mult sau mai pucin nisipos și de calcar curat sau argilos, une-ori compact, mai adesea oolitic, și din cauza acésta cea mai mare parte a acestui terrâm s'a numit oolithic. Aici se găsește calcarul lithographic, calcea hydraulică și pietre excelente de construcțiune. La partea inferiôră se găsește filone metallifere, grămești de sare, gyps și dolomie. In privința fosililor terrâmul acesta este caracterizat prin abundența considerabilă a reptililor Saurieni de forme bizare, precum: Ichthyosarul, Plesiosarul și Pterodactylul. Cel d'ântéiș avea un cap de șopirlă, bot ascuțit ca al delfinului, gura garnisită cu dinți, un ochiș mare cu place osóse ca la paserile carnivore, labe de cetăceș, dar in număr de patru, și vertebre de pesce; cel d'al duoilea avea picióre tot ca la cel d'ântéiș, dar capul mic ca de șopirlă, purtat p'un git lung ca de șerpe având vr'o 33 vertebre; cel d'al treilea era un saurian sburător, precum este liliacu printre mammifere, având aripile formate din desvoltarea peleș pe părțile laterale, plecând de la degetul cel mic al membrilor anteriori, deget d'o disproporțiune considerabilă de mare, și pinó la membrele posteriori, gura in formă de cioc ascuțit, garnisită cu dinți. Mai găsim șopirle de talii gigantice, mammifere didelle; din molluscși sunt Belemnite ș'o mulțime de Ammonite având conchiliș cu despărțiri.

Cât pentru floră ea se compune mai cu sêmă din cryptogame vasculare, precum diverse speciș de ferice și phanerogame gymnosperne, printre care domnesc Cycadeele.

Terrâmul jurassic se divide naturalmente in duoș sisteme: inferior sau Lias și superior sau oolithic.

Lias numele engles de leias sau lias s'a adoptat in general spre a deosebi o zonă care constituie basa terrâmului jurassic, el s'a studiat mai mult in Anglia și in Francia, și se compune din marne, calcar, gresă și sare.

Lias este prea avut in fossili. In staturile inferióre apar Belemnitele și Ammonitele și abundă pinó in straturile inferióre, dintre care cele mai insemnate sunt: Belemnites niger, tripartitus, etc. Am. bifrons, margaritatus, etc. Ostrea arcuata (fig. 68), și cymbium, Pecten equivalvis, Trigonina navis. Resturi de pesci gadoiși și reptili saurieni extraordinar

precum: Ichthyosaurul, Plesiosaurul și Pterodactylul. Zoophytele și vegetalele au numeroși reprezentanți. Excrementele fosile ale acestor reptili se numesc *coprolite*, și se găsesc adesea la Lym-Regis în Anglia. S'au mai găsit asemenea în această localitate resturi de *Belemnosepia sagittata*, a cărei pungă cu negră conservă forma primitivă și conține o materie colorantă destul de bine conservată, spre a putea fi întrebuintată ca și sepia și negră de China.

Formațiunea oolithică se divide în trei zone: inferior, mediu și superior.

Zona inferioară se divide în *oolith feruginos* și *marele oolith*. Oolithul feruginos se compune din calcar oolithic roșit de oxyd de fer hidratat; tot aci se găsește în unele localități și calcar cu polypier, iar fosili caracteristice sunt, ammonite și belemnite cu talii mari, precum: *Belemnites grigas*.

Marele oolith se compune din straturi puternice de calcar marnos oolithic, format în mări profunde, precum demonștră fosilile ce conțin și a nune din Echinoderme: *Encrinii* și *Nucleolite*; din Mollusci: *Ammonites discus*, *Terebratula digona* și *decorata*, *Ostrea acuminata* etc.

Între oolithul feruginos și marele oolith său la baza acestui din urmă, s'a găsit la Stonesfield în Anglia un strat de schiste, conținând oșe de mamifere didelfe.

Zona mediană se divide în *oxfordian* și *corallian*. *Oxfordianul* se compune în Anglia din calcar marnos și din straturi puternice de argil albastru numit de Oxford, reprezentat în Franca prin argilul de Dives, în care se găsește în unele localități, ca roce subordonate, minere de fer. Astă grupă este caracterizată prin numeroase fosili, dintre care cele mai însemnate sunt: *Ostrea* sau *Grypnea dilatata*, *Trigonia clavelata* (fig. 67), *Belemnites hastatus*, *Ammonites cordatus*, *coronatus*, *Disaster ellipticus* etc.

Grupa coralliană se compune din straturi de calcar compact sau oolithic, însemnat prin prezența unei mari cantități de corali, care formează câte o dată bănci puternice, conservând poziția în care au trăit în fundul mării. Fosilile caracteristice ale acestei grupe sunt: niște specii de *Nerinee* și de *Diceras*, cu care se unesc un mare număr de zoophytele, precum: *Echinii*, *Encrinii* și mai cu seamă *Polypierii*.

Dedesubtul calcarului cu coraliți se presintă o piatră lithographică de bună calitate în Bavaria, în care s'au găsit numeroase fossiliți de reptili, pesci, insecte crustacei și deosebite specii de plante.

Oolithul superior coprinde trei straturi deosebite:

1. *Argil de Kimmeridgă*, 2. *Calcar oolithic de Portland* și *Calcar de apă dulce de Purbek*. Argilul din grupa întâi e de diferite culori, alternă cu marne, și ca fossiliți caracteristice sunt: *Ostrea virgula* și *Ostrea deltoidea*. (fig. 69) Grupa a doua este formată din straturi alternative de calcare diverse, oolithic sau compact, conținând nodule de silix coruos. Aste calcare conțin o mulțime de fossiliți, între altele *Ammonites giganteus*, *Ostrea*, *Venus*, *Trigonia*, *Pholadomya* etc. Calcarul din peninsula Portland dă englezilor o frumoasă piatră de construcțiune. Calcarul de apă dulce din insula Purbek din Anglia, conține o mulțime de fossiliți precum: lymnee, planorbe, oșe de pesci și de mamifere didelfe și resturi de vegetale.

Terrămurile jurassice se presintă adesea în țerrile muntose, în formă de straturi înclinate sau în stratificațiune ondulatorie; ele se găsesc mai mult desvoltate în Anglia, precum arată numirile lor, luate după aceleași localități unde s'au studiat. Porțiunile acestor țerrămuri care se găsesc cotropite de rocele eruptive, au fost alterate de acțiunile metamorfice, și au devenit cristalline și metallifere. Frumosa marmoră saccharoidă de Carrara în Apennini, este rezultatul unei asemenea alterațiuni, ce a suferit vre unul din calcarele sedimentare ale acestei epoce, când au avut loc oșe-care erupțiuni de roce amphibolice și de serpentină.

Fauna și *Flora jurassice.*

Ichthyosaurul (fig. 62), Plesiusaurul (fig. 63), Pterodactylul (fig. 64), Labyrinthodon	Zamia, Cycas Seminte de Chara.
<i>Ostrea arcuata</i> , <i>virgula</i> , <i>deltoidea</i>	<i>Brachyphyllum</i> , <i>Pterophyllum</i> ,
<i>Am. gigas</i> , <i>coronatus</i> , <i>discus</i> . <i>Trigonia clavelata</i> .	<i>Equisetum</i> , <i>Lycopodites</i> , <i>Pecopteris</i> , <i>Sphenopteris</i>
<i>Belem. gigas</i> și <i>hastatus</i>	<i>Voltzia heterophylla</i>
<i>Microlestes antiquus</i>	
Mamifere didelfe.	

Tërrâmul Cretos.

În epoca formațiunii de cretă, configurația solului nu era tot aceea ca în epoca jurassică; marea cretôsă a acoperit un timp îndelungat ca și cea jurassică, cea mai mare parte a Europei, d'aceea astă formațiune are o dezvoltare considerabilă în țerrile unde se găsește, și într'adevăr ast deposit este unul din cele mai vaste și din cele mai puternice ce cunoșcem. Numele astui tãrrâm vine de la cantitatea de cretă albă ce ocupă partea lui superiôră.

Tërrâmul cretos se prezintă în general în formă de platouri înalte sau monticule, iar straturile sunt arangiate ca niște zone concentrice, în intrul depositelor jurassice, având forma unor bassine geologice, asupra căror se rëzëmă; cu tôte acestea în unele țerrî repausă pe tãrrâmul carbonifer, și chiar asupra cellor mai vechi tãrrâmuri sedimentare. Rocel principale sunt: nisipuri și greșe feruginôse, argil, calcar marnos și cretă albă; ca roce subordonate se găsesc lignite, sulf, pyrite, gyps și sare gemmă, grămeșile de sare din Cardona și din Catalonia sunt synchronistice cu straturile de cretă, adicò sunt considerate de aceeași etate.

Fossilile caracteristice ale acestui tãrrâm sunt: Spongieri silicioși, mai multe genuri de ursini, precum: *Toxaster*, *Micraster*, *Anachytes*. Molluschi cephalopođi ajung aici la o mare dezvoltare, deosebit de *Ammonite* și *Belemnite*, care nu merg mai departe dintr'acest tãrrâm, găsim genuri noi, precum: *Turrilite*, *Scaphite*, *Hamite*. Din *Acephali*, deosebit de grupa *Rudistelor* (*Hippurite*, *Spherulite*), găsim o mulțime de bivalve lamellibranchi, precum: *Ostrea*, *Plicatula*, *Inoceramus*. Din articulate găsim ôre-care urme de insecte. Vestebatele sunt reprezentate prin pesci plagiostomi (*Squalus*), reptili cu talii mari (*Mosasauru*, *Iguanodon*), câte-va rëmnășițe și urme de paseri palmipede, iar mamiferele lipsesc cu totul.

Din vegetale găsim resturi de plante marine (*Alge*, *Fucoide*), câte-va monocotylidone (*Palmieri*), și mai multe dicotyledone (*Cycadee*, *Conifere*, *Amentacee*).

În timpul periôdei cretôse și către finele ei, au eșit mai multe roce plutonice, precum: serpentină și diorită, afară

d'acesta rocele acestei formațiuni sunt străbătute de filone de prophyr pyroxenic, de trapp și de basalt. In contact cu aste din urmă roce, creta din Irlanda este une-orî schimbată in calcar saccharoid.

Dup' ore-care discordanțe de stratificațiune, ce se observă între straturile ce compun acest terrăm, precum și după natura mineralelor și a fossililor ce conțin, formațiunile cretose se divid in două sisteme sau zone: inferiără și superiără:

Zona inferiără se divide in trei straturi: *Wealdian*, *Neocomian* și *Gault*.

Acastă formațiune incepe printr'un deposit de nisip feruginos desvoltat la Hastings, d'asupra căruia stă un deposit de argil observat la Weald, amēnduoē localități din Anglia, unde s'aũ găsit rămășițe de passerii (*Paleornis*) și de reptili mari terrestri sau de aped nclii (precum *Iguanodon*).

Partea de mijloc, cea mai puternică și cea mai importantă a acestei zone, s'a numit *Neocomian*, după vechiul nume al orașului Neuchatel (*Neocomium*) din Elveția, unde s'a studiat și s'a descris mai întâi. Ea se compune dintr'o alternanță de straturi de gresă, calcar și argil, desvoltate in nordul și in sudul Franciei, caracterisate prin fossilile următoare: *Ostrea aquila*, *Os. culoni*, *Plicatula placunea* (fig. 73) *Rhynchonella peregrina*, *Chama ammonia*, și diferite specii de *Belemnite*, *Ammonite*, *Scaphite* (fig. 74), *Hamite*, *Baculite* (fig. 76) etc.

Partea superiără a acestui strat s'a numit in Anglia *Gault*, și este compus dintr'un strat de nisip feruginos, intercalat între două straturi de argil albastru, desvoltat in Anglia și in partea septentrională a Franciei. Argilul de *Gault* conține o mulțime de fossilii, precum: diferite specii de *Ammonite* și de *Belemnite*, *Inoceramus sulcatus*, *concentricus* (fig. 72) și mai mulți ursini.

Zona superiără se divide in patru etagiuri: *gresă verde*, *calcar marnos*, *cretă albă* și *calcar pisolithic*.

Gresa verde alternă cu creta chloritosă, este desvoltată împrejurul munților Ardeni din Francia, trece și in Germania și conține mai multe specii de *Ammonite*, precum: *Am. varians* (fig. 77), *Turrilitis costatus*, (fig. 75) *Pecten asper*, *Ostrea columba* (fig. 78).

Creta marnosă formeză straturi puternice, care ajung pînă la 300 m. în nordul Franciei, împrejurul munților Hercynienți și în Carpați, conține o mulțime de fossili, dintre care cele mai însemnate sunt: *Ananchytes gibba*, *Micraster cor anguinum* (fig. 83), *Belemnites quadratus*, *Ostrea vesicularis* (fig. 79), *Inoceramus labiatus*, *Spondylus spinosus*, *Hippurites organisans*, etc.

Creta albă. Partea principală a acestui etagiu, este o formațiune exclusiv marină, și se găsește depusă în mai multe regiuni ale Europei. Ea abundă împrejurul Parisului, unde ajunge la o grosime de 200 m.; apoi se mai găsește în Danemarca, Svezia, Westphalia, ocolesce munții Ardeni și Hercynienți, trece în Germania, Austria, Rusia, Ungaria, România, etc. *Creta albă* conține la partea sa superioară mai multe corpuri rotunde de silix pyromac, aranjate în formă de straturi subțiri întrerupte; la partea inferioară devine marnosă, ia gradat ore-care tărie și poate fi întrebuințată la construcțiuni.

Astă rocă albă, fragedă și friabilă are diferite întrebuințări și este abundantă în fossili mollusci și radiate, dintre care cele mai caracteristice sunt: *Ananchytes ovata* (fig. 82), *Belemnites mucronatus* (fig. 81), *Ostrea vericularis*, *Terebratula octoplicata*, (fig. 80) etc. *Creta albă* este un precipitat format departe de țărmuri și'n urma depositului particulelor grossolane, aflate în suspensiune în aceleași ape. În unele localități se găsește cretă albă cu numulite (fig. 85).

Calcar pisolitic. Seria formațiunilor perioadei secundare se termină c'un strat de calcar pisolitic, dezvoltat în nordul Franciei, și mai cu seamă în Belgia la Maestricht, unde s'a găsit capul unui reptil gigantic a nume *Mosasaurul* (fig. 84). Acest strat de calcar pisolitic a fost mai înteu așezat de geologi în țărâmul terțiar, însă caracterele lui paleontologice 'l apropie mai mult de creta albă, d'aceia l'au pus mai în urmă la partea superioară a țărâmului cretos.

Calcarul pisolitic este exploatat ca piatră de didit în mai multe localități în Franca. Acest calcar de culore albă sau roșetică coprinde într'insul o mulțime de concrețiuni globuloșe, numeroșe fossili și e privit ca contimporan cu creta din Danemarca.

Reptilă	Mosasaurul. — Iguanodon	Acotyl.	Fucide.- Conferve
Mollusei	{ Turrilites costatus, Baculite Ammonites Rhotomagensis Hamite, Scaphite	{ Mono- cot. l. y	{ Naiade Palmieri
Radiate	(Micraaster cor anguinum (Ananchites ovata etc.		

CAP. XII.

Periôda terciară.

SUMAR. — Terrâmură neozoică. — Eocena. — Miocena. — Pliocena.

La finele epocii cretose, mari schimbări au avut loc pe suprafața globului în configurațiunea continentelor și a mărilor, în faunele și floarele epocelor subsecente. În această periôdă es munți Pyrenei și Apenini, în Europa occidentală se formeză mai multe golfuri, și din generale cum erau formațiunile, devin mai circumscrise, și încep a perde din ce în ce mai mult din uniformitatea lor. Terrâmurile diferitelor țării ce se privesc ca echivalente sau paralele, adică ca niște zone synchronistice, ne vor arăta o mare analogie de compozițiune și de physionomie.

Terrâmurile periodei terciare sunt caracterizate, prin abundența resturilor fosile de mamifere și passerii ce conțin, și din care nu s'au putut dări pîn'acum de cât urme în terrâmurile formațiunilor precedente, prin numeroase conchili, care pentru prima oră prezintă mai multe specii analoge cu speciile ce trăiesc acum, în fine prin alternanța frecventă a depositelor fluviale, sub marine, sau deposite lacustre cu formațiuni marine. Abundența dicotyledonelor angiosperme, aceea a mai multor familii de monocotyledone, mai cu sēmă Palmieri, deosebesc cu totul aceste terrâmură de toate acele alle periodelor mai vechi. Elle ocupă în general părțile jôse, și repausă

Fig. 75.



Fig. 74.



Fig. 73.



Fig. 72.



Fig. 76.



Fig. 77.



Fig. 78.



Fig. 80.



Fig. 79.

Fig. 81.



Fig. 83.



Fig. 82.

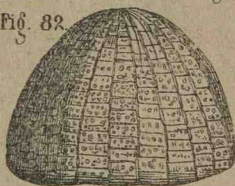


Fig. 84.

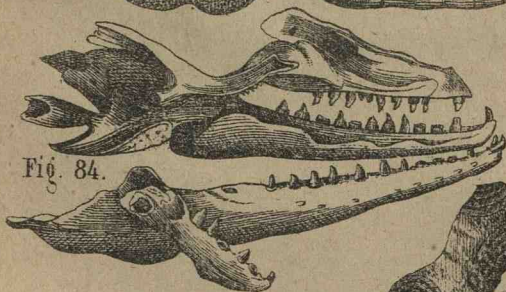


Fig. 85.

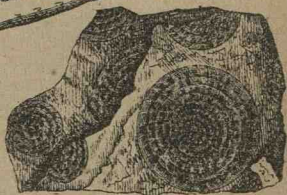




Fig. 86.

Fig. 87.



Fig. 88.



Fig. 89.



Fig. 90.



Fig. 91.



Fig. 92.



Fig. 93.



Fig. 94.

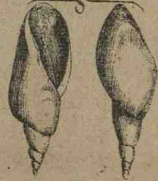


Fig. 95.



Fig. 96.



Fig. 99.



Fig. 98.

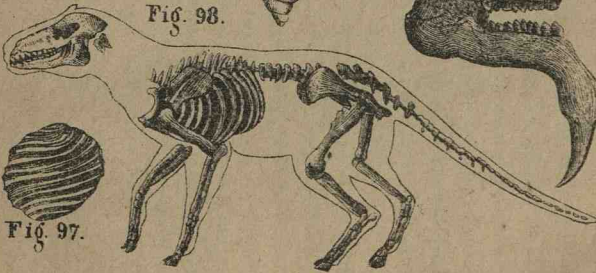


Fig. 97.



în stratificațiune discordantă pe terrâmurile secundare. În terrile plané straturile lor sunt horizontale și se correspond exact pe platourile care despart văile. Rocale domnitóre aũ aici mãi pucină consistență de cât alle terrâmurilor mãi vechi; elle se compun din agrile, nisipurĩ, nisipuri conchiliere, calcare marine și de ape dulci, marne, gyps, gresă și lignită. Aste terrâmurĩ par c'aũ fost depuse într' un basin marin format de cretă, unde affluinți de ape dulci, aduceaũ la ore-care epoce remășite de plante și de animale terestre. Animalele fossile dintr'aceste terrâmurĩ sunt însemnate prin abundența și prin marea lor varietate: numêrul total al speciilor se urcã la mãi multe miĩ. Ammoniți și Belemniti dispar cu totul și 'n locul lor appar Nummuliti. Acéstã periódã se terminã prin înãlțarea rocilor plutonice, prin erupțiunea basaltului ș'a trachytului.

Dupò differințele stratigraphice, natura rocilor ș'a fossilelor ce conțin, terrâmurile acestei perióde se divid în trei etagiuri: inferior, mediũ și superior.

Etagiul inferior sau Eocen.

Partea inferiórã a terrâmurilor neozoice se compune din mãi multe formațiuni marine și de ape dulci.

Rocale principale sunt: calcar grosolan, calcar nommulitic, argil, gresă, nisip, marne și gyps, și se gãsesc în differite țerrĩ alle Europei, mãi mult sau mãi pucin dezvoltat, precum în Anglia, Francia, Germania. Straturile conțin o mulțime de conchilii fossile, dar nu presintã de cât pucine speciĩ analóge cu celle vii (aprópe cincĩ la sutã). Incepe a se mãri numêrul vertebratelor, precum: pesci, reptili, passeri și mammifere. Cu tóte acestea fiind-cã aici se ivesc primele începuturi alle faunei actuale s'aũ numit terrâmurĩ Eocene, care dupò ordinea formațiuni ș'a superpozițiuni se divid în trei zone principale: 1^o zona argilului plãstic, alternând cu straturĩ de nisip, gresă și lignită, 2^o zona calcarului grosolan, avënd d'asupra un strat de gresă și nisip marin, și 3^o zona gypsului, alternând cu marne gypsóse.

Argilul plastic servã la olãrie, presintã differite culori

și alternă cu straturi de lignită, de nisip, de gresă, și re
pausă p'un strat de calcar. El este dezvoltat în mai multe
puncturi ale globului, și s'a studiat mai mult în Anglia,
(London clay), Franța, Belgia și Germania.

Fossilele principale sunt: din mamifere pachiderme,
Coryphodon, și un cetăceu gigantic a nume Zeuglodon. Din
passeri, Gastornis. Reptili se reprezintă prin broște și
crocodili. O mulțime de Mollusci precum: Turritelle, Os-
tree (Os. Bellovacina) și mai multe specii de Cerithi, Num-
muliti, Cyrene, Cardite etc. — Din plante găsim trunchiuri
de Palmieri impietriți, și din conifere, Callitris quadrival-
vis etc.

Calcarul grosolan formează zona de mijloc a Eocenei și
conține o mulțime de specii de fosilii marine (peste 1500),
printre care se deosebesc afară de Cerithi, Nummuliti, Mi-
lioliți, Turritelle, Volute, Cardium, Crassatella, Cardita, Fu-
sus, Lucina, Natica etc. Pesci și Mamifere (Lophiodon,
Paleotherium). Straturile acestui calcar sunt numeroase,
cu structuri diferite, și în multe localități servă de piatră
de zidit, precum este calcarul nummulitic, din care s'au
construit o mulțime de edificii; pyramidele Egiptului sunt
făcute dintr'acest calcar.

Zona calcarului nummulitic se găsește în munți Pyrenei,
în Alpi și în Carpați. La satul Albesci lângă Câmpu-lung,
se află cariere de calcar nummulitic, din care se crede
că s'a zidit mănăstirea de la Argeș.

La partea superioară a acestei zone se află o alternanță
de formațiuni marine de gresă și nisip, conținând o mul-
țime de fosilii, analoge sau commune cu cele din cal-
carul grosolan; iar seria acestor straturi se termină prin-
tr'o formațiune lacustră, adică printr'un deposit de calcar de
apă dulce cu Lymnee, Planorbe, Helix (melci), Paludine.

Gypsul și marnele gipsose constituie zona superioară a
Eocenei, se prezintă în formă de straturi puternice de diferite
structuri, precum: gyps fibros, saccharoid, cristalin, în for-
mă de fer de lance și are o mulțime de întrebuițări. Ca
roce subordonate sau straturi sincronice, găsim sare gemmă
(salinele de la Wielizcka din Polonia), și marne conținând
sulfat de stronțiană. Gypsul este o formațiune lacustră și

se găsește în diferite părți ale globului. Fossilele caracteristice ale gipsului sunt: mamifere pachiderme (anoplotherium, paleotherium, tapiri, rhinoceri), reptili și o mulțime de pești. Din vegetale se găsesc trunchiuri de palmieri și de conifere.

2° Etagiul mediu sau Miocen.

Miocena se compune dintr'o alternanță de formațiuni marine și de ape dulci și se găsește dezvoltat p'o mare suprafață a globului. Straturile din care se compune acest etagiu sunt: marne superioare gipsului cu sulfat de stronțiană, calcar și silex molar, nisip, gresă, calcar de apă dulce și lignită, dar straturile principale sunt: *Falunul* și *Mollassele*. Falunul este un fel de nisip, conținând fragmente de conchilii și de polyrieri, el e dezvoltat p'o mare întindere a suprafeței globului și servă la îngrășarea pământului. Molassele sunt grese marnoase marine și de ape dulci, dezvoltate prea mult în Elveția. Numărul speciilor de conchilii analoage cu cele vii, ce se găsesc într'această formațiune, este aproape 20 la 100, ceea ce a făcut să dea acestui țerrâm numele de *Miocenă*.

Fossilele caracteristice sunt următoarele: *Dinotherium giganteum*, un pachiderm însemnat prin două mari apărături la maxila inferioară și dirigați în jos, resturi de elefanți, rhinoceri și mastodonti; din rumegătoare, *Sivatherium*; din carnasiere, pisici, câini etc. paseri, reptili și rămășițe de pești. Din Mollusci: *Cerithium crassum*, *Luccina columbella* etc. Acestea toate și altele se găsesc în falun; în calcarul de apă dulce superior se găsește un cal cu trei degete a nume *Hipparion*; în calcarul molar, se află *Lymnee*, *Pianorbe*, *Helix*; în lignită s'a găsit un mare animal pachiderm a nume *Anthracotheium magnum*.

În straturile de nisip și de gresă se găsesc asemenea o mulțime de conchilii marine, precum: *Cerithi*, *Ostree* (*Os. cyatula*), *Natice*, *Pecten*, *Dentali* etc.

Flora începe a se apropia de cea modernă, se găsesc trunchiuri de arbori mono și dicotyledone, semințe de *Chara*, frunze și fructe de Amentacee.

3^o Etagiul superior sau Pliocen.

D'asupra molaselor se presintă încă alte depozite lacustre și marine, ce se află în stratificațiune discordantă, și printr'acesta se anuncie o nouă epocă de formațiune

Celle mai multe din formațiunile țerrământului terțiar sunt reprezentate în basinul parisiian, unde s'aū studiat în amănuntele lor. Depozitele lacustre ce se observă, mai cu sēmă în partea meridională a Franciei și'n Italia (Toscana), sunt compuse din depozite alternative de nisip, argil și marne. Depozitele marine, celle mai multe nisipose, care constitue collinele sub apenine, celle șapte colline alle Romei, aparțin de această epocă; asemenea și straturile de nisip quartzos și feruginos, de culóre albă sau roșcată, amestecat cu rămășițe de conchilii și de polypierii, ce se numesc în Anglia *crag*, și este dezvoltat mai mult la Suffolk și la Norfolk; cragul se găsește și'n Austria împregiurul Vienei. D'această epocă tin și depozitele lacustre de la Eningen din Elveția, în care s'a găsit o salamandră gigantică, descrisă sub nume de: *homo diluvii testis*. Dintre speciile de conchilii ce se găsește aci, aproape jumătate aū reprezentanți printre celle vii, și acesta a făcut a da astei formațiuni numele de *Pliocenă*. Afară d'acesta se mai caracterisă, acest etagiū prin prezența a o mulțime de oșe de elefanți, de mastodonti, hyppopotami, rhinoceri, maimuțe hyene, pisici, urși, etc. de specii deosebite de celle actuale, care s'aū perdut în revoluția ce a sufferit suprafața globul la finele periodei terțiare.

Aste depozite conțin încă grămești de lignite, exploatate în mai multe localități. Unele presintă straturi regulate de combustibil compact, cu conchilii de apă dulce, ceea ce anuncie depozite aședate încet în lacuri; dar în mai multe puncturi, depozitele conțin grămești neregulate de trunchiuri de dicotyledone, după cum arată structura lor; se găsește asemenea o mulțime de foi, analoge cu acelea alle dicotyledonelor actuale.

În epoca formațiunilor pliocene, s'aū umplut crăpăturile țerrământului jurassic cu minere de fer, precum se vede în țiautul Franciei numit Bressa, sau cu știrbituri de

ose, precum se găsesc la Antibes, la Nizza, la Gibraltar.

Tot în epoca acésta s'au format cavernele cu ose, s'au săpat văile între conglomeratele de trachyt, și după un geologî s'au găsit și urme de vechia industriă a ómenilor primitivi.

CAP XIII.

Periódă quaternara.

SUMAR — Terrámul Diluvian — Alluviu modern.

Acéstă periódă se începe printr'un cataclysm, adicò : printr'o immensă rěvărsare de ape, venite despre nord, care a schimbat cu totul orographia globului.¹⁾ Continentele și mările iaú circumscripțiunea ce păstrează și acnm, atmosfera se curăță de gazele vătămătóre, modificățiunii însemnătóre se petrec în regnul organic și neorganic, și ast-fel se prepară terrámul pentru venirea omului.

Depositele ce s'au format în decursul acestei perióde sunt caracterisate prin marea lor neregularitate, rezultatul unui transport repede măi mult sau măi pucin violent.

D'acolo numirile particulare, de *terrámuri diluviane* sau *alluviane* ce li se dau : fiind-că li s'au atribuit unor curenți polari, unor mari inundațiuni fără veste și trecétóre, asemenea cu diluviul biblic ; sau se atribue unor cauze măi pucin extraordinare, precum sunt acele ce produc alluvianele sub ochi nostri. Aste deposite, în general mobile, se compun din straturi puternice, sau de grămeđi neregulate de nisip, humă, pietriș cu pietri rostogolite sau colțurate, conținend rěmășițe organice și câte o dată bloce voluminoase în deosebite părți ale continentelor, unele roce se vėd sgăriate, altele lustruite.

Periódă quaternară se divide naturalmente în două e-poce, formând două terrámuri deosebite, după caracterele depositelor ce conțin : 1^o *Diluviu antic* și 2^o *Alluviu modern*.

1) Biblia și tradițiunile tuturor populilor vorbese d'o mare rěvărsare de ape, care, măi la aceea-și epocă a înundat o mare parte din suprafația pământului, în urma căria prea pucine ființe vietuitoare au măi ramas. Acesta este probabil diluviul lui Noe, descriis de Moise în cărțile sale.

1. Terrămul Diluvian.

(Diluviu antic).

Depozitele diluviane variază după natura minerală a regiunilor în care s'au format. În general se compun din straturi de transport, adică: nisipuri amestecate cu fragmente rostogolite de toate felurile de roce. Ele au acoperit toate continentele, sunt săpate și brăduite de curenți moderni, care și-au stabilit acolo albia lor, formând peste dese depozite cu totul deosebite; se găsește în locuri plane, pe platouri și pe cotele munților, umple văile, astupă cavernele și crepăturile rocilor. Caracterul lor principal este d'a fi mai tot-d'auna însoțite de fragmente enorme, de roce cu colțuri tocite, numite *bloce erratice*, din care unele prezintă volume considerabile, până la 20 metri cubi. Aste straturi puternice de nisipuri și pietriș, conțin adesea rămășițe de animale și vegetale fosile din speciile existente.

Pietrele rostogolite și blocele erratice acoper o mare parte din continentele noastre; se găsesc pe platouri și pe munți așa de înalți, în cât este imposibil d'a suposa că vr'un curs de apă, animat de forțele actuale cele mai puternice, a putut atinge vr'o dată la asemenea niveluri: astfel că spre a explica transportul lor, trebuie neapărat să admitem unul sau mai multe cataclisme violente, producând mari accidente de eroziune, mari răvășări de apă, ai căror curenți puternici au risipit aceste sfărâmituri rostogolite la distanțe și la înălțimi mai mult sau mai puțin considerabile.

Aste mari accidente de eroziune, a căror adevărată cauză e misterioasă, pare că rezultă în parte, din ridicarea lanțului principal al Alpilor, cu care s'a terminat perioada terțiară. După unii geologi înălțarea lanțului munților Andes sau Cordilier din lungul Americii, dirijat de la nord spre sud, ține tot de epoc'acesta, și ivirea lor pare că este rezultatul celei mai recente catastrofe ce a suferit globul nostru.

Examinând cu atențiune depozitele diluviane din valea

Senei, în Franca, se găsesc într'ensele nu numai bloce de gresă, provenind din argilul plastic și din mai toate rocele tărâmului terțiar parisian, ci încă calcar jurassic și chiar rămășițe de granit, de syenit, de porphyr și de gneiss, analoage cu acelea din munți Morvan, de unde au fost cărate. Totul ne face a crede că aste depositate și altele analoage, ce se găsesc în basinul Senei, și pe mai multe alte puncturi ale Franciei, nu sunt de cât rezultatul ultimelor cataclyme, care, dislocând apele mări, au dat loc la mari eroțiuni. În altă parte în nordul Europei, în Scandinavia, Rusia, în Alpi pînă în Elveția, blocele erratice sunt răspândite cu miile, formând ca nisce șiruri longitudinale dirijate de la nord spre sud. Studiind natura minerală a acestor fragmente, cărate și amestecate cu depositate diluviane, fragmente, mai mult de granit, de gneiss și de porphyr, mai rare ori de calcar, s'a putut constata că sunt identice cu rocele ce constituie munți Scandinaviei, unde s'a recunoscut chiar punctul lor de plecare.

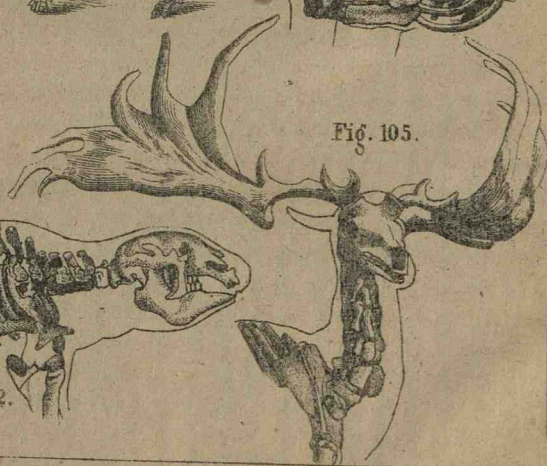
În America septentrională, mai particular în Staturile-Unite, s'a constatat asemenea că șirurile de bloce erratice prezintă o direcțiune de la nord spre sud. Toate aceste fapte concură a arăta acțiunea unei cause puternice și generale, care de la nord, ar fi transportat aste masse spre sud, împreună c'o mare cantitate de sedimente și de fragmente de pietri mai mult sau mai puțin rotunde. O observațiune a lui Buffon, care confirmă această hypothesă, este, că în general virfurile continentelor sunt toate întorse spre sud, o configurațiune care arată încă acțiunea unui mare current plecat de la nord; acesta a contribuit la transportul blocelor erratice și la săparea cellor mai multe văi. Erratice se găsesc și în America meridională. Ori-cum ar fi, modul de transport al acestor bloce, și astor grămezi de pietri rostogolite, care acoperă mai cu seamă părțile nordului amândorur continentelor, a fost subiectul gravelor discuțiuni, unde d'o parte și d'alta s'au emis hypotheses mai mult sau mai puțin ingenioase, dar nici una nu explică faptul într'un mod satisfăcător. Ast-fel uni geologi cred, că blocele erratice au fost transportate de bucăți

immense de ghiete deslipite de ghietari, și impinse pinò la mare, unde un current de la nord le càrra spre sud c'o mare iuțelã, și aceasta le permitea d'a sghiria ș'a lustrui pe laturì rocele cele mãi tari, peste care au trecut, și ast-fel s'a produs sgãrierea și lustruirea rocilor. In epoca desghiețului rocele degagiate se precipitã in fundul apelor, pe câmpii, in vãi sau pe munți submarini și au ramas acolo, pinò când o înãltare a pãmèntului, sau retragerea apelor le a lãsat descoperite. Uni, precum Agassiz, admit ghiete plutitoare, care despre nord au cãrat aceste fragmente de roce spre sud. Alți geologi au suposat, precum de Humboldt, cã aste bloce au fost cãrate d'un current enorm, a cãruì repediciune și putere, crescute prin materiile pãmèntose ținute in suspensiune, erau de ajuns ca sã invinge acțiunea gravitãți asupra blocilor erratice, ș'a le impede ca d'a cãdea in altã parte, decãt in zãgazurile ce intilniau in drumul lor. Ast-fel au putui ele sã se depunã la òre-care distanțe și la diferite înãlțimi, dupò volumul lor și dupò iuțela currentului ce le a deslipit.

O altã scòlã de geologi attribue transportul acestor bloce și acestor pietri la alunecarea și la sfãrãmarea vechilor ghietari, care ar fi acoperit pãmèntul p'o intindere considerabilã, ș'a cãror mobilitate ar fi fost rezultatul unei repedi schimbãri de temperaturã.

In fine alți geologi, ne putându-se basa pe asemenea hypothesis, ca sã și dea socotela d'un fenomen așa de general, au attribuit acèsta isbiri sau treceri unui comet in apropierea pãmèntului. Attractia astei stelle rêtãcinde, mãrindu-se atunci in raport cu apropierea sa, ar fi determinat pe globul nostru mari dislocãri in apele mãrilor, de unde ar fi rezultat currenți immenși, care, prin iuțela lor, ar fi deslipit și cãrat la distanțe și la înãlțimi mãi mult sau mãi pucin considerabile, aste diverse materialuri ce constituie tãrrãmul diluvian.

Intr'aceste tãrrãmuri se gãsesc depozite de aur și de platinã exploatate in munți Urali, depozitele atãt de renumite din Brasilia, Columbia și California, și in fine tôte depozitele de pietriș, in care se gãsesc diverse metale și



pietri precioase, precum : diamant, smaragd, topaz, corindon, deslipite din rocele primordiale prin acțiunea combinată a agenților erosivi.

Fauna acestei perioade se apropie de cea actuală; așa de exemplu se găsesc un mare număr de pachyderme, precum: *Elephas primigenius*, *Mastodon giganteus*, *Rhinoceros tichorhinus*, oase de cai și de rumegătoare cu corne mari, precum : boi elani *cervus megaceros* al cărui schelet s'a găsit întreg în turbierile Irlandei. Carnasierele sunt foarte numeroase, precum : tigri, hyene, urși de caverne (*hyena spelea*, *ursus spelæus*) pisici, etc. și se găsesc nu numai în vechiul continent, dar mai cu seamă în America meridională, în Pampas de la Buenos Ayres, și în cavernele din Brasilia. Acolo între altele s'a găsit fragmente și schelete întregi, de mai multe genuri pierdute de animale gigantice, ținând de ordinul nedintatelor, precum: *Megatherium*, *Megalonyx*, *Myiodon*, *Glyptodon*; ele sunt asemenea numeroase în câmpiile Siberiei, și la îmbucătura riului Lena, într'o blocă imensă de gheață, s'a găsit animale întregi bine conservate cu pelea și cu carnea lor, precum: Mamuthul (*Elephas primigenius*), Rhinoceri.

Dar nu numai în straturile mobile se găsesc remășițe organice; ele sunt mai cu seamă grămădite într'aceste depozite de știrbituri de oase cu ciment roșu și feruginos, care într'o mulțime de locuri astupă crăpăturile rocilor și cavernele, care sunt sau au fost vr'o dată în comunicațiune cu suprafața solului, și cărora s'a dat numele de știrbituri osoase.

În cavernele cu oseminte se găsesc acellé-și remășițe răsipite și amestecate cu depozite pământoase și feruginoase, compuse de galete, de pietriș și argil, aduse acolo de apele curgătoare; într'adevăr aste caverne mai adesea fac parte dintr'o serie de cavități, puse la șir unele lâng' altele și comunicând sau c'aun comunicat altă dată, printr'o dublă eșire cu suprafața pământului. Tote ne arată că ele au servit de canaluri vechilor cursuri de ape sutterane, și crăpăturile umplute astă-đi cu știrbituri osoase, nu erau far' induoială decât deschiderile prin care se înghițeau apele dupo suprafață. În cea mai mare parte a a-

cestor caverne, materiile pământoase osifere, sunt adesea acoperite c'un strat mai modern de stalagmite. Aste rămășițe sunt tot din genurile de animale ce am citat mai sus: in cavernele din Brasilia, nedințatele sunt in mai mare cantitate, intr'acellea din Europa sunt carnassiere, și mai cu seamă urși și hyene. Câte o dată resturile carnassierelor sunt amestecate cu oșe de rumegătoare știrbite și rōse; in cazul acesta șși aū inchipuit mulți, c'aste oșe aū fost tărăte de carnassiere in aceste caverne ce le serviau de vizuină. Ast-fel, făr' induoială s'a umplut caverna Kirkdal din Anglia (comitatul York), probabil in epoca terțiară superiōră. In unele caverne din Francia meridională, din Sicilia și din Grecia, s'aū găsit și ore-care oșe de om amestecate cu rămășițe de olărie, și cu alte oșe de animale pierdute. Ast fapt se pōte explica, făr' a mai suposa contimporaneitatea omului ș'a acestor animale, admitēnd că nisce cause posteriōre, aū modificat ș'aū rēscolit vechile depozite de caverne, introducēnd acolo oșe de specii mai moderne.

Tōte aceste fenomene aū fost atribuite mai 'ntēiū unei aceea-și cause generale, unor mari cataclysme, saū unor enormi curenți diluvianți, a căror iuțelă și densitate, adăogite prin materiile pământoase ce țineau in suspensiune, erau de ajuns ca să invingē acțiunea apăsări asupra blocelor mari, ast-fel că puteau fi transportate la distanțe fōrte mari de la punctul lor de plecare. Cu acțiunea curenților s'a combinat mai 'n urmă aceea a ghietașilor ș'a ghițetelor plutitoare pe suprafacia mărilor, servind ca nisce plute pentru transportul blocelor celor mai voluminoșe. Uni geologi moderni aū stabilit distincțiunea intre fenomenele diluviane propriū dis și fenomenele erratice.

Din epoc'acēsta globul terestru a luat relieful actual, climatele s'aū insănătoșat, prin destelinirea câmpiilor și omul a inceput a'și intinde și a'și stabili domniasa pre pământ.

2° Terrâmul Alluvian.

(Alluviu modern).

Acest strat cu care se termină seria chronologică a terrâmurilor stratificate, coprinde toate depozitele care s'au format din timpi istorici cei mai depărtați și acelea ce se formază sub ochi nostri. Formațiunile acestei epoci au o mare asemănare cu acelea din epoca diluviană, dar se deosebesc printr'aceea, că s'au format în urma ultimei revoluțiuni ce a încercat suprafața globului, și prin cauzele care lucrăză încă. Într'aceste depozite, cele mai moderne, se găesc resturi de om (ose și un schelet uman descoperit într'un deposit conchilier la Guadelupa în America), amestecate cu obiecte de industria sa primitivă și cu ose de animale domestice, cai, boi, câni, pisici etc. În general resturile organice ce se găesc aici țin de speciile analoge cu acelea ce există încă în țerrile unde se află. Terrâmul acesta conține productul vulcanilor actuali, ghiețari și morenele, depozitele de sare de lacuri (lacuri sărate, lacuri de natron), formațiunile moderne de nisipuri și de calcar (alluviane fluviatile și marine), depozitele isvórelor incrustante, bănci de mollusci și de zoophyte, formațiunea dunelor, a deltelor și a atterismentelor; în fine turbierile moderne și pământul vegetal.

Depozitele marine cele mai remarcabile, ce correspond cu aceste formațiuni, sunt acelea ce rezultă din grămădirea unor mollusci trăind în familie, și mai cu seamă de polypieri din familia Madreporilor. Aste mici animale, prin secrețiunile lor calcaróse și acumulațiunea invelisului lor, produc immense bănci sau rescive, ce se găesc mai cu seamă în mările zonei intertropicale. În fine se raportă tot alluvianelor moderne depozitele de tuf calcar sau travertin, precum și alte concrețiuni calcaróse sau siliciose, ce depun ore-care isvóre minerale, sau care încă se formază prin strecurarea apelor calcaróse în grote și în caverne, producând stalactitele și stalagmitile, despre care am vorbit în altă parte. Acestea sunt caverne mai moderne, în care se găesc concrețiuni calcaróse, ose de mamifere, ose de om și resturi de industria primitivă a ómenilor.

Pământul vegetal sau arabil modern, este rezultatul descompozițiunii rocilor solide, prin acțiunea agenților externi, sau al triturațiunii lor prin eroziunea apelor; aste remășițe sau sfărâmituri de roce sunt tărâte în părțile joase ale câmpiilor noastre prin apele curgătoare.

Ast-fel se formază continuu pământul arabil, compus din materiile minerale cele mai răspândite pe suprafața globului, precum: nisip, argil, calcar; afară d'acestea mai conține o mică cantitate de humus, provenind din descompozițiunea materiilor organice.

Mai mulți geologi pun la începutul acestei epoci formațiunea canalului Lamanch, a strâmtoarei Gibraltar și de Bering, a strimtori Messina, emersiunea desertului Sahara și immersiunea Atlantidei. — Pământ vegetal, dune și turbiiere se formază și în ținuturile noastre.

CAP. XIV.

Saltarea munților și epocile relative la formațiunea lor.

Înălțarea rocilor cristalline a trebuit să aibă drept efect formațiunea lanțurilor și a diferitelor sisteme de munți. Dacă o asemenea înălțare a avut loc în mijlocul unui sol rezistent, compus de straturi orizontale superpuse, neapărat c'a avut drept efect ridicarea straturilor și dislocațiunea lor. Cu toate acestea ridicarea n'a putut atinge de cât straturile formate înainte de apariția rocilor cristalline, și nici decum p'acellea care s'au depus în urmă și care trebuie să conserve orizontalitatea lor p'amânduoă povârnișurile muntelui. Observațiunile trase dintr'aceste dispozițiuni ale straturilor, a permis D-ului Elie de Beaumont a determina epocile relative de săltături a principalilor lanțuri de munți.

Numărul ridicărilor succesive, a căror dată s'a putut fixa aproximativ, se urcă pîn'acum la douăzeci, și totul ne arată c'acest număr va crește cu cât observațiunile se vor înmulți și se vor întinde și în alte țări. Nu vom arăta aici de cât epocile relative de săltături a principalilor lanțuri de munți din Franța și din țerrile limitrofe.

În epoca Siluriană, platoul central al Franciei era eșit din apă și forma o țerră întinsă de la Est spre Vest. Către finele acestei epoce s'a înălțat în direcțiunea Nord-Est Sud-Vest, și straturile Siluriane ce se depusesse în diverse părți ale Europei, și mai cu seamă acelea din munți Hundsruck și Vestmoreland s'a ridicat la ore-care înălțime.

Astă săltare a ridicat o parte din Bretania, nordul Vosgilor și partea orientală a Pyreneelor.

O altă săltătură a avut loc între depositul de calcar carbonifer și huiile, ș'a săvârșit emersiunea unei mare părți a Franciei.

La finele perioadei carbonifere o nouă ridicare dirigiată de la Sud spre Nord, a descoperit Nordul Franciei și fundul mării unde se forma huiia din Belgia și din Anglia.

În epoca Permiană și către finele acestei perioade, au avut loc două alte ridicări (din țerrile de jos și de la Rhin), care au avut drept effect d'a înduoii straturile huiierelor de la Rhin și din centrul Franciei.

La finele perioadei triasice, a avut loc săltarea micului lanț a Morvanului, spre Nord Est de platoul central.

După epoca Jurassică, D. Elie de Beaumont pune saltarea Căstei de aur și a Cevenilor; și către finele perioadei cretacee saltarea lanțurilor eellor mari a Pyreneilor ș'a Apeninilor, primul dirigiât de la Nord-Est spre Sud-West și secundul de la Vest-nord-west la Est-sud-est.

După epoca terțiară inferiără, a avut loc săltarea munților Corsicei, și a acellora ce mărginesc în centrul Franciei văile Loarei de sus și alle Limagnei din Auvernia. În fine epoca terțiară medie a fost urmată de săltarea Alpilor occidentali, dirigiati despre Marsilia la Zurich, și la finele epocei terțiare superiöre a avut loc ridicarea lanțurilor principali ai Alpilor orientali, ce se întind de la muntele Alb spre Ungaria, în direcțiunea Est West, înclinându-se spre Nord; tot atunci au eșit Apenini și Carpați.

În fine la începutul perioadei quaternare a avut loc ridicarea munților Andes sau Cordilierii din lungul Americii, care sunt cei mai 'nalți munți actuali.

PARTEA II.

GEOGENIE

CAP I.

Theoria formațiunii pământului.

GEOGENIA este partea hypothetică, a Geologiei, care se ocupă cu studiul formațiunii pământului, din momentul când a apărut în univers, ca o materie cosmică, pînă când a fost în stare a primi pe dînsul ființe viețuitoare.

Inceputul istoriei globului terestru se urcă la nisce timpuri foarte depărtate, ast-fel că urmele cellor mai vechi monumente ale ómenilor nu datéză, ca să șicem așa, de cât de ieri, când comparăm etatea lor cu aceea a primelor epoce geologice. Ca să urmăim lánțuirea faptelor acestei istorie în nóptea timpurilor, n'avem nici manuscrise, nici tradițiunii după care să ne conducem; trebuie dar totul devinat, sau mai bine după cunoscința legilor nemutabilie ale Naturei, să interpretăm cu raționamente sănătóse mărturiile evenimentelor diverse, ale căror urme s'au conservat pe globul nostru; trebuie, prin ajutorul fenomenelor geologice ce cunóscem, să ne urcăm prin inducțiune la epocel anterioré, să le urmărim pas cu pas, să explicăm faptele vechi prin celle actuale și să arétăm connexiunea lor intimă.

Pământul a fost la început o massă incandescentă (înfocată), fără formă, compusă din materii fluide eterogene, a-

mestecate ca într'un chaos, ș'apoî cu încetul, prin puterea atracțiunii generale ș'a forței centrifuge, a luat forma sferoidală ce păstrează și acum. În timpul acestei periode d'o căldură îngrozitoare, ce se manifestă și astăzi prin înălțarea temperaturii, cu cât pătrundem mai mult în profunditatea pământului, prin apele calde, prin gazele inflamabile și materiile vulcanice atmosfera avea atunci un volum considerabil, și prin urmare exista o enormă presiune ce se supoasă c'ar fi fost de cinci-deci de ori mai puternică de cât cea de astăzi.

Ast-fel asvîrlit în spațiu, prin intervenția unei voințe Supreme, ast glob înflăcărat a trebuit să se supună legilor radiamentului căldurei, adică: să pîrde gradat o parte din căldura sa primitivă, spre a o distribui la toate corpurile planetare respândite în immensitatea spațiului. Făr' îndoială, că în virtutea acestei răcirii ne'ncetate, suprafația globului a trecut pucin câte pucin în stare solidă, și ast-fel 'și a format o peliță subțire, care a despărțit massa incandescentă internă de atmosfera încongiurătoare, și astă cōje primitivă, a trebuit apoî în decursul secolilor, să se îngroșe de sus în jos prin recire, și de jos în sus prin depositele apelor.

Pe când globul nostru circula în spațiu, trăgînd cu densul o immensă atmosferă neproprie vieții, și când nici o rație luminosă n'o putea încă străbate, ore-care materii vaporisate în suspensiune în atmosferă, se condensau și se precipitau pe suprafația pământului sub forme de ape sau mări calde. Primele ape ce cădură, îndată începură a și ferbe, prin marea căldură ce domnia atunci pe suprafația globului, și dintr'acesta resutară mai multe combinațiuni chimice.

Aste precipitațiuni, aste combinațiuni diverse, dederă loc la nisce deposite mai mult sau mai puțin puternice, formându-se de jos în sus, la nisce modificațiuni mai mult sau mai puțin simțibile în structura masselor minerale. Astă hypothesă, probabil ne pōte explica ore-care variațiuni de roce, care, la partea superiōră a tērrământului primitiv, trec gradat de la unele la altele, și care presintă une-ori

caracterele rocilor formate tot-d'odată pe calea focosă și pe cea apăsă. Ast-fel s'aă format primele depozite prin intermediul apei, sub influența unei călduri și unei presiuni considerabile; ast-fel a început astă lungă serie de stratură neptuniane, a căror formațiune se continuă încă în zilele noastre.

Cu toate acestea secolii curg, perioadele mai lungi se succed, și cojea solidă continuând a se îngroșa de sus în jos prin răcire și de jos în sus prin grămădirea depozitelor diverse, ce produceau dislocarea apelor și a tuturor agenților erosivi combinați, sau prin ridicarea și solidificarea maselor incandescente, astă coje și a trebuit să formeze ca un paravan destul de gros, ca să modereze influența căldurii interne, cu atât mai mult cu cât rocele care o constituie conduc reu căldura. Apele putură dar să se grămădescă pe pământ, adică să se unescă în mase din ce în ce mai întinse, și să formeze în fine mările primordiale puțin profunde, care acopereau mai totă suprafața globului, chiar și continentele actuale.

Probabil că într'această epocă s'a format principul sărături apelor mări, prin soluțiunea chlorurului de sodium; căci dac'această sărătură ar fi venit accidental mai târziu, n'ar fi făcut să piară miriadele de animale care îndată populară oceanul?

Cu cât se îngroșa pe din ântru cojea terestră, volumul masei fluide interne se micșora prin răcirea ei succesivă; dar cojea strângându-se s'a fragmentat și a crăpat în diverse puncturi. Printr'această contracțiune făcându-se presiuni enorme asupra masei fluide, gazele și materiile în fusiune alle focarului central, a trebuit să caute ca să iese afară prin puncturile unde rezistența era mai mică, adică prin crăpăturile principale preexistende. Aste influințe dinamice, determinară primele înălțimi și cufundări, mai înteu puțin considerabile, pentru că cojea încă prea fragilă, se lăsa lesne a se fragmenta și a se înduoii în toate sensurile; așa s'aă produs în pământ rupturi, plicuri și îndoituri, dar nu încă

munți înalți. Astă schimbare în configurațiunea solului aducând tot-d'auna o dislocare de ape, rezultă dintr'acesta curenți, inundațiuni, a căror forță erosivă grămădea o mare cantitate de sedimente diverse, rupte din pământul primordial, sedimente ce se consolidaă în urmă sub ape prin ajutorul unui ciment, precum se întemplă acesta încă în zilele noastre.

Este natural d'a admite, că aste dislocațiuni ale cōjei solide se făceaă p'o mare întindere, căci se vĕd vechile țerrâmurī rupte, fracturate în tōte sensurile și prezentând în puncturile de ruptură, materia eruptivă ce se întroducea, ori de câte ori avea loc fenomenul dislocațiuni.

Origina filónelor este strâns legată de acestă acțiune; într'adevĕr se înțellege c'aste mari agitațiuni ale pământului aă produs o mulțime de crĕpături, mult mai întinse de cât acelea ce ressaltă încă câte odată din cutremurile de pământ. Printr'aceste crĕpături eșiaă gaze de diferite naturi și probabil diverse substanțe metalice vaporisate. O mare parte din aste crĕpături s'a putut umplé de jos în sus, saă prin însa-și materia în fusiune, saă prin condensarea emanațiunilor minerale, ce acoperiaă cu încetul pereții acestor crĕpături. Făr'induoialĕ acestă este origina filónelor de oxyde de cuprum (aramă) și de stanum (cositor), de sulfur êe plumb etc. și tōte aste filóne se găsesc în țerrâmurile vechi.

Condițiunile necesari pentru desvoltarea ființelor organizate nu existaă încă, globul terestru n'avé pe dĕnsul nici o ființă însuflețtă; dar după ce presiunea atmosferei s'a micșorat și temperatura a scăđut la 90—80 grade, viața începu a se manifesta. Primele ființe organizate ce apărură pe pământ aă fost vegetale și animale marine d'un ordin inferior, adicĕ plante cryptogame și animale zoophyte, moluscī, crustacei trilobiți și câți-va pesci.

Către finele acesteī prime perióde organice, temperatura scăđĕnd cu încetu, apele aă absorbit o mare cantitate de acid carbonic respândit în atmosferă, și d'atunci începură

a exercsa acțiunea lor chimică asupra diferitelor substanțe minerale, și mai cu seamă asupra calcarului. Roele calcarose începură dar a deveni mai abundante; dar este de însemnat, că mai târziu ele iaă o putere așa de neproportionată cu pucina cantitate de calcar, ce se afla în terrâmul primordial, în cât am putea crede că numeroasele isvóre thermale calcarose, și acidul carbonic din atmosferă aă produs prin combinațiune aceste roce.

Cât pentru cele-l-alte principale roce sedimentare, elle se formaă sub ape în acella-și mod cum se petrece în ăillele năstre: ast-fel rocele argilose aă fost produse în general prin descompozițiunea și grămădirea materiilor feldspatice etc; gresa resultă din sfărâmarea și lipirea materiilor quartzose. In fine, după cum se vede, celle trei elemente principale de roce sedimentare care sunt: calcar, argil și materiă quartzose trebuiaă în mai multe circumstanțe, să se amestece în diverse proporțiuni sub formă pulverulentă saă fragmentară, și ast-fel să dea nascere la roce compuse saă eterogene, precum: marne, grese argilose saă calcari-fere, pudingă etc.

Insemnăm acum că fințele organizate, plantele mai cu seamă trebuiaă să 'și aproprie o parte din acidul carbonic, de care era săturată atmosfera; dintr'acésta resultă că aerul se cureța și devenea din ce în ce mai favorabil la desvoltarea vieței animale.

Pe când în atmosferă se petreceaă aste modificațiuni ne'ncetate, în ape continuaă a se depune stratură, saă pe calea precipitațiunilor, saă pe cale de agregatiune mecanică, și depozitele ce resultară dintr'acestea ar înfăcișa astă-ăi o mare continuitate, dac' acțiunea focosă n'ar fi derangiat din timp în timp aste depozite sedimentare. Dar rēpaosul acțiunii plutonice a fost tot-d'auna numai apparent, și de câte ori se rupea echilibrul între rezistența învelišului solid și puterea expansivă a gazelor ce se desvoltaă în întru, aste gaze 'și făceaă drum, înălțaă și rupéu cōjea terrestră. Adesse ori atunci materia fluidă și înflă-

cărată și făcea loc, eșia pe suprafație și se revarsa. D'acolo rezultă desordinea ce există în dispozițiunea straturilor vechi, care din plane și orizontale ce erau au devenit mai mult sau mai puțin înclinate; d'acolo încă deosebitele înduoiri ale unor roce dintr'acastă epocă, care probabil se află într'o stare de molliciune așa de mare ca să se înduioiască fără să se rupă.

În urma acestor înălțări succesive, suprafația globului trebuia să ia aspectul ce presintă astăzi Oceania, adică, trebuia să fie acoperită de nenumărate insule, în care sub influința circumstanțelor favorabile, putură să se desvolte plante arborescente.

Vegetația luă puțin câte puțin un caracter grandios: Ferice, Equisetacee, Lycopodiacee etc, se desvoltară pretutindinea și luară forme gigantice.

II

În timpurile acelea atât de depărtate de noi, existau toate condițiunile ca să dea vegetațiunii o desvoltare considerabilă. Într'adevăr atmosfera era saturată de acid carbonic, atât de trebuincios plantelor forestiere, și o temperatură destul de înaltă rezultând din căldura centrală, care se simția tot anul pe suprafație. Apoi vapori de apă, care se înălțau cu abundență dintr'acest pământ cald, acoperit în mare parte cu ape, favorea mult vegetațiunea și o făcea să prospere, și fiind-că nu era încă nici un animal terestru, ca să se opună acestei desvoltări extraordinare, se înțelege că plantele trebuiau să crească și să se mulțiască peste măsură.

Origina cărbunilor fosili se urcă la această epocă; de și acest combustibil, pare câte o dată c'ar fi fost format din grămădirea și din descompozițiunea pe loc a vegetalelor, care acopereau pământul în epocile vechi, trebuie asemenea să admitem că, smulse din pământul în care trăiau, târâte de inundațiunii sau de curenți puternici, plantele fură aruncate cu grămada prin lacuri, prin golfuri, sau la îm-

bucătura râurilor. Acolo, după ce au plutit cât-va pe suprafație, aceste lemne saturate de apă au trebuit să cadă la fund, apoi acoperite cu felurimi de rămășițe vegetale și cu materii pământoase, probabil sub influența acțiunilor chimice și a circumstanțelor diverse, pucina câte pucina aceste vegetale și-au schimbat forma și compozițiunea, trecând în stare de cărbuni minerali. Trunchiurile de arbori ce carră unele râuri în țăile noastre, este un fapt care ne poate da o idee despre ceea ce a putut să se facă printr-o scară foarte întinsă, în urma unei înundațiuni subite, în epoca aceea când în continente și în insule se dezvoltă o vegetație gigantică, ale cărei rămășițe determinabile găsim în țărâmul carbonifer.

O astfel de puternică vegetație atrăsese din atmosferă o cantitate enormă de acid carbonic, pe care descompunându-l, oprea carbonul și restituia atmosferei oxigenul trebuincios animalelor. Aerul mai curat, mai oxigenat a putut mai în urmă să întrețină viața animalelor mai perfecte; atunci apărură aceste enorme reptile cu forme așa de bizare și așa de variate, pesci diformi și o mare varietate de mollusci marini, apoi câte-va păsări rare din ordinul alergătoarelor; asemenea și din regnul vegetal, arbori mai perfecți din familia coniferelor veniră pe rând a varia uniformitatea vegetațiunii.

Deosebit de cataclymele, care dislocând apele mărilor făcându să părăvească locuitorii ai globului, totul ne face a crede că și aceste ființe organizate suferiră cu timpul, influența modifi-cațiunilor neîncetate, ce se arătau în temperatură, în presiunea și în compozițiunea atmosferei, și ca o consecință a acestora, familiile întregi de animale se stingeau cu cât organizațiunea lor nu mai era în raport cu noile influențe atmosferice. Admirabil plan al Creatorului care, populând suprafația globului cu deosebite ființe, pare că ar fi mult mai întins pe acele ale căror organe erau în armonie cu mediul în care trebuiau să trăiască, pe când celelalte ființe mai superioare și cu organizațiune mai perfectă, n-au găsit încă toate elementele necesare pentru existența lor!

Agenți interni înălțau neîncetat pământurile noi d'a-

supra apelor, și prin urmare mările deveneau din ce în ce puțin profunde, pucin câte pucin se formau continentele, și cu densesele împreună bassinele de apă în care se așeau diferite sedimente.

Dislocarea apelor da naștere la mari surpări de pământ, izvoare calde curgeau din toate părțile și contribuiau la formarea ore-căror masse minerale, și dese sguduiră produsseră mai multe asperități, adică, munți și văi.

Pîn'acum mamiferele încă nu se iviseră pe pământ, însă atmosfera urmând a se curăți, veni și epoea, când animale d'o organizațiune mai perfectă putură să nască și să se desvolte. In astă periódă apărură tot-d'odată mamifere cu talii mari aquatice și terestre; în mări locuiră cetacei și foca, pe uscat, împodobit cu bogate vegetațiuni locuiră passerii mai numeroase și deosebite ordine de mamifere, precum carnivore, rodătoare, pachiderme și rumegătoare.

Cu cât se manifestă astă progressie crescătoare în regnul organic, un fenomen contrariu se observa în regnul neorganic, adică: în primele epoe s'aú format un mare număr de roce și de minerale de diverse compozițiuni, însă cu cât ne nălțăm în seria formațiunilor, unde speciile animale și vegetale se mulțesc din ce în ce, vedem că numărul rocilor și al speciilor minerale se micșorează din ce în ce pînă în epoca actuală.

Cu totă puterea cojei terestre, care crescea gradat, fenomenele de contracție și de presiune, ce am expus mai sus, se opunea, ca gazele interne și massa fluidă incandescentă, să pótă rămâne cu totul închise în slabul lor înveliș. Cu cât devenea mai puternic învelișul ce le conținea, cu atât mai mult crescea puterea lor expansivă, care le împingea afară. Astă acțiune se manifestă mai cu seamă prin eșirea materiilor fluide mai mult sau mai puțin pastose, care se nălțau câte o dată sub forme de lanțuri de munți. Dintr'aceste influențe rezultă înălțări, care aveaú loc nu printr'o mișcare încetă și ne'ntreruptă, ci prin sguduituri puternice și repeși, după cum se pare a arăta ridicarea straturilor înălțate și repede dislo-

care a apelor producând fenomene de eroziuni. Aceste înălțări par a'și fi adaos intensitatea, cu cât còjea terestră se 'ngroșea ; ast-fel că ultimele evenimente de acest fel ar fi produs celle mai 'nalte lanturi de munți, și fiind că e probabil că acellé-și cause subsistă încă și astă-zi, și că liniștea de care se bucură globul nostru, o datoresce mai mult răpaosului de cât nimiciri lor; nimic nu ne garantéză, că în cursul secolilor viitorî, puterile plutonice nu vor înălța nuoă systeme de munți, mai înalți și mai imosanți încă de cât cei actuali.

Desele perturbațiuni ce aveaù loc în sînul mărilor erau ocasionate de înălțările subite alle còjei pămîntului. Dislocate și rătăcînde cât-va timp pe suprafacia globului, apele trebuiaù să producă atunci mari inundații, care măturaù ca să șicem ast-fel o parte din continente. D'acolo provin depozitele vechilor alluviane cu pietri rostogolite, ce se găsesc în tóte locurile ș'alle căror materialuri rare orî sunt cimentate, ceea ce dovedesc că globul nostru în mai multe rînduri a fost teatrul diluviilor parțiale. In unele circumstanțe iuțela apelor mărită prin cantitatea de rămășițe ce țineaù în suspensiune, a trebuit să dobîndească o putere îndestulătoare, spre a efectua transportul blocelor erratice.

Puterea apelor curgătoare trebuia să producă immense eroziuni, mai cu sémă când lucraù asupra pămînturilor mobile. Atunci apele brăduind în tóte părțile lăsaù urme neșterse de trecerea lor, și probabil acésta a fost cauza cellor mai multe ondulațiuni ce presintă suprafacia pămîntului, căci nu tóte asperitățile globului sunt rezultatul înălțărilor și cufundărilor, săpătura și spălarea apelor aù contribuit la formarea unui mare număr de văi și de coline.

Formarea sări ce găsim prin straturi pare a fi strâns legată cu dislocarea apelor. Intr'adevăr, se înțelege lesne, ca într' aceste convulsioni alle naturei, alle căror urme adesea putem constata, apele sărate rătăcînd pe continente aù putut găsi loc în immensele depressiuni; acolo isolate, aù sufferit o evaporățiune mai mult saù mai pucin prelungită, activată pòte de óre-care influențe plutonice, ast-fel c'ar fi rezultat d'acolo

grămezi mari de sare, mai mult saū mai pucin curată acoperite cu depozite de argil.

În astă repede schiță geogenică, rezemată p' o mulțime de observațiuni remase în știință, se vede că trei cauze principale au contribuit a modifica suprafața globului, acestea sunt : înălțările, izbucnirea materiilor focose și producțiunea depozitelor sedimentare, formate de straturi regulate dedesubtul apelor provenind saū din dissoluțiune, saū mai adesea încă din desagregațiunea saū din sfărâmarea deosebitelor roce, tot prin acțiunea apelor. Aste trei grupe de fenomene au lucrat ne'ncetat în lunga serie a periodelor geologice și au avut între elle relațiuni intime ; căci înălțările de pământ determinând pozițiunea apelor, determina și locul depozitelor sedimentare și în același timp aveaū strânse raporturi cu rocele focose.

Cu cât cōjea pământului și marea puterea, temperatura rezultând din căldura centrală, care era uniformă mai peste tot continua a slăbi gradat în deosebite puncturi ale globului, și acesta a avut o influență însemnătoare asupra apațiunii ființelor organizate din ce în ce mai perfecte, precum ne arată fossili ce găsim prin straturi.

Așa observăm că, de și ființele organizate se stingeu unele după altele, victime saū a modificățiunilor ce încerca mediul în care se aflaū, saū a inundațiunilor repezi a curenților ce spălaū pământul, numărul speciilor animale și vegetale care au apărut după fie-care revoluțiune a globului, a mers tot-d'una crescând, și organizațiunea lor se complica mai mult. Într'adevăr ultimele depozite ale terrāmurilor terțiare ne arată cu abundență remășițe de plante dicotyledone, o mulțime de specii de mollusci, oase de rumegătoare, pachiderme, roșătoare, carnivore și chiar mămuțe.

Mai târziu când globul se afla în nisce condițiuni favorabile liberei dezvoltări a ființelor organizate, când viața a fost ca să dicem așa încercată p' o scară din ce în ce mai înaltă, atunci apăru și omul, grație inteligenței de care fu dotat, el putu contempla splendorăa universului, îmbrăcișă c' o privire bolta cerescă, se gândi mai departe, și plin de respect

înălță către A tot puternicul Creator imnuri de amor și de recunoștință necunoscute pîn'atunci pe pămînt!

Pucin câte pucin, prin munca sa ne'ncetată omul stabili domnia sa preste tot ce există aci jos, și 'n fie-care și supunînd încă natura puteri spiritului său, se luptă cu perseveranță ca să'î fure câte-va secrete, cu care se servă el spre a'și mări suma înlesnirilor bunului său traiu fizic și moral.

CAP II.

Aparițiunea și successiunea ființelor vii pe suprafacia globului

Successiunea differitelor forme ce presintă ființele, care au trăit pe pămînt în seria timpurilor de la început și pîn'acum, este un fenomen foarte însemnător, asupra căruia geologi nu sunt d'accord. Uni attributesc acésta unor simple destrucțiunii parțiale, alți unor creațiuni successive sau unor schimbări de forme determinate prin influența cauzelor externe.

Partisani theoriei transformațiuni specciilor se basază pe faptul următor, că cele mai multe ființe transportate în țerrî deosebite de acellea unde rasa lor este obicnuită a trăi, încercă modificări, care se reproduc prin generațiune și care devin permanente, dac'acellea-și circumstanțe continuă a lucra. Este prea adevărat că influințe diverse mai cu sémă de temperatură mai mult sau mai pucin înaltă, de nutriment mai mult sau mai pucin abundant, exersă asupra unor specii o acțiune modificătoare. Nu pôte cine-va nega că unele instincte care nu erau de cât în germine la animalul sêlbatec, se dezvoltă când e în stare de domesticitate, adică domesticitatea modifică animalele; că unele plante degenerază când le transportă cineva din patria lor, că prin îngrijirea omului florile s'au făcut duble și fructele mai frumoșe și mai succulente. Care cultivator n'a șis nicî o dată, că ore-care plante sau ore-care rase de animale degenerază când le transportă cineva din patria lor? Tôte aste fapte sunt exacte, dar cât e departe

de la aceste ușoare modifi cațiuni, pînă la pierderea totală a caracterelor esențiale ale speciilor, care tot-d'auna rămân permanente! Cănele, care este pôte animalul cel mai priimitor a se modifica, sub influința schimbării de temperatură și de alimentare, cu tôte acestea conservă pînă într'atât caracterul speciei în tôte varietățile sale, în cât nimeni nu se pôte încela asupra raselor extreme.

Tôte aceste variațiuni ce vedem astăzi săvîrșindu-se sub ochi noștri, au dar limitele lor. Micul număr de catări, care prin multa îngrijire a omului a ajuns a'î face să se multiplice, n'au produs, dup'a doua sau a treia generațiune de cât indiviđi slăbănogi, morți fără posteritate. Așa, în starea actuală a cunoștințelor noastre, teoria mutabilități speciilor nu este admissibilă, ea este contrarie învățăturilor Paleontologiei, care n'a constatat cu evidență nici una dintr'aceste treceri de la o specie la alta; astă theorie este în desacord chiar cu faptele adevărate și cunoscute, căci trei sau patru mii de ani, care au trecut de când Egipteni înbălsămau cadavrele animalelor, n'au putut influența nici într'un mod asupra caracterelor organice ale acestor specii.

Crocodili, ibis, ichneumoni care trăiau în Egypt pe timpul Faraonilor, sunt întru tôte identici cu aceia ce ră-tăcesc astăzi pe țărmurile Nilului. Semênțele de grâu, de secară sau de orz, găsite prin sutteranele de la Ninive, în catacombele de la Theba și'n hypogeele Egyptului, examinate cu microscopu s'au găsit întru tôte asemenea cu semênțele actuale ale acestor cereale. Decî, dacă trei-đeci sau patru-đeci secolî n'au adus nici o schimbare în specii, nu pôte cineva conchide dintr'acesta că ele sunt nemutabile? Este adevărat că, orî cât de mare să fie acest interval de timp, e fôrte puțin lucru, în comparațiune cu acela ce Geologia ne învață că trebuie să fi trecut de la o epocă la alta; însă toluși este de ajuns să ne arate că, este în natură o ast-fel de stabilitate, în cât speciile se mențin ne'n-

cetat cu caracterele lor distinctive. Cu tóte că, orí cât de mare ar fi stabilitatea astei Nature, ea nu póte fi absolută.

Partisani theoriei transformățiunilor mai pun înainte, că, influințele nutrimentului ș'alle temperaturii ce putem produce, sunt prea pucin lucru in comparațiune cu acelea ce a trebuit să resulte din rēcirea globului terestru, din desvoltarea gazelor ce se produceau în timpi cei vechi cu mult mai multă energie de cât acum, și mai cu sémă în epoca revoluțiunilor geologice; neapărat că presența și fixarea acestor gaze produceau efecte simțibile asupra naturei apelor ș'a atmosferei; și pământul producea vegetale cu totul deosebite de cele actuale. Așa dar putem dice, că aplicațiunea legilor naturei organice actuale la timpi anteistorici, a trebuit să producă asupra animalelor selbatice modifițațiuni mult mai importante, de cât acelea ce produce omul în timpi actuali asupra animalelor domestice.

Ei mai adaogă: să nu perdem dtu vedere că la modifițarea ființelor vii, sau în forme sau în obiceiuri, trebuie neapărat o serie de generațiuni mai mult sau mai pucin lungă, pentru ca schimbările obținute să dobândescă o adeverată fixitate. Ast-fel spre exemplu, animalele sēlbatice ce voim a domestici, au în primele generațiuni o tendința a reveni îndărăt la vechile lor obiceiuri, care se termină prin a se perde dup'un óre-care număr de generațiuni. Acest fenomen ne conduce a admite posibilitatea că, în timpurile primitive speciile nu dobândisseră încă stabilitatea ce au acum, și că modifițațiunile se puteau produce mai lesne.

Ei dar cred, că ființele care trăiesc astăzi, descind, printr'o filiațiune nesimțibilă în decursul seculilor, din acelea care au trăit în timpurile antice, având în vedere tendința Naturei spre perfecțiunea ființelor.

Theoria transformățiuni speciilor ne fiind rezemată pe nici un fapt evident, și hypothesisa unei singure creațiuni în massă cu stingerea successivă a speciilor, ne putând fi susținută, pentru că fossili dintr'o epocă geologică se deo-

sebesc în toate țerrile de fossili dintr'o epocă mai veche. Dar ca să explicăm astă succesiune de faune și de flore noi cu cât globul înbetrânea, suntem siliți a admite, cu cei mai mulți geologi contimporani, *hypothesa creațiunilor și a distrugerilor alternative și successive*, manifestațiunii spontanee emanând de la o *Putere Supremă*. Cu toate că și această *hypothesa* nu ne pôte da exact socotéla de toate faptele, e departe însă d'a ridica obiecțiunii așa de grave ca celelalte două, acesta e singura care ni se pare admissibilă.

Distrucțiia parțială a populațiunii unei țerrii și înlocuirea sa prin alte organisme, este un fenomen care de sigur a avut loc. Așa, când un fund de mare a eșit din apă, animalele marine a trebuit să piară sau să se retragă, și animalele terestre sau de ape dulci vor fi venit să le înlocuiască; asemenea când marea a acoperit un pământ, animalele terestre a trebuit să fie distruse și înlocuite de animale marine. Óre-care schimbări în temperatură, înmulțirea animalelor carnassiere și a ómenilor aș putut face să dispară óre-care specii; dar este imposibil c'aste circumstanțe să fi produs succesiunea regulată a differitelor faune și flore, ce ne face cunoscut studiul Paleontologiei. Intr'adevăr daca speciile actuale ar fi trăit în timpurile vechi, cum ar fi fost cu putință ca într'un așa mare număr de fossili, găsiți și examinați în deosebite țerrâmurii, să nu se găsescă o singură specie actuale, amestecată prin cele vechi? Cum ar fi fost cu putință ca, faunele și floarele care s'aș succedat în deosebite părți ale pământului, să presinte o tendință regulată a se apropia de faunele și floarele actuale, într'atât în cât un naturalist, care n'ar avea nici o cunoscință de etagiul acestor faune sau zcestor flore, și s'ar fi însărcinat a le classa păstrând ordinea chronologică, le ar puté regula óre cu certitudine în ordinea lor naturală, după singurile affinități organice? Credem prin urmare că, existența simultanee a tuturor speciilor de ființe vii care aș trăit pe pământ, nu pôte fi admissă.

Cât pentru hypothesis creațiunilor successive, ea pôte explica celle mai multe fapte ast-fel precum le cunósce; d'aceea e admissă d'un mare număr de naturalisți, dar nu se pôte rezema pe nici unul din fenomenele care se petrec pe pământ din timpurile istorice.

Dintre tóte ființele organizate, omul a fost cel din urmă care a venit p'acest pământ, cel pucin tóte faptele geologice cunoscute concură a proba, că el este, în comparațiune cu celle-l-alte, creatura cea mai modernă. Câți secolii au trecut între aparițiunea primelor ființe organizate și aceea a speciei umane? Imaginația se sperie când cercă a calcula numărul lor. Pe d'altă parte, mișlócele nóstre sunt așa de limitate pentru a măsura timpul, în cât abia am putea exprima immensitatea aceia ce Geologia ne învață c'a trebuit să trece, ca să se formeze gradat straturile, care despart celle mai vechi remășițe fossile, de speciile actuale.

În urma expunerii tuturor acestor fapte, lectorul care a reflectat serios asupra successiunii ființelor, pôte să'și pună următórea questiune: specia umană fi-va ea destinată a trece p'acest pământ și a fi înlocuită la rândul seú de alta mai superióră, precum au fost în fie-care epocă geologică, deosebitele specii de vegetale și de animale care a precedat'o? Uni filosofi mai îndrăsneți răspund afirmativ că da, alți mai pozitivii susțin că, Creatorul tuturor, punând pe om în capul a tot ce există aci jos, gravând tot d'o-dată în inima lui principiile de justiția și de caritate, a coronat opera sa privitoare la perfecționarea și la înfrumusețarea ființelor organice.

FINELE GEOLOGIEI.

NB. Fossili din terrâmurile periódelor terțiare și quaternare, rămâind nenumerate în text, se găsesc în lista gravtorelor.

LISTA GRAVURELOR

FRONTISPICIU REPREZENTÂND STRUCTURA COJEI PĂMÎNTULUI.

TABLA

1. Globul terestru
2. Gruparea munților în insalile mari
3. Diverse forme de munți
4. Câmpii și platouri
5. Puțuri artesiane
6. Fântâni intermitente

TABLA II

7. Efecte de acțiunea errosivă a aerului asupra granitului
8. Efecte de acțiunea atmosferei asupra munților
9. Dunele și mersul lor
10. Atterismente
11. Cascade
12. Acțiunea talazurilor mării asupra falezelor
13. Roce fasonate de ape
14. Stalactite și stalagmite
15. Bloce și morene
16. Roce sgâriate și lustruite de ghieciar

TABLA III

17. Depozite de diferite straturi sedimentare
18. Insule madreporice (de mărgian) în oceanul pacific
19. Straturi de cărbuni fossili
20. Trunchiuri de arbori carbonisați



21. Crepături produse de cutremure de pământ
22. Schimbări produse în urma cutremurului din Calabria

TABLA IV

23. Câmpiile phlegreene. Muntele nouă
24. Vulcanul Jorrallo.
25. Templul lui Jupiter Serapis
26. Straturî înălțate din pozițiunea lor primitivă
27. Diferite ordine de straturî înclinate și orizontale

TABLA V

28. Crater de ridicare
29. Crater de erupțiune și adventivî la Vesuv
30. Profilul lui Etna
31. Profilul Vesuvului
32. Geysir din Islanda
33. Straturî plicuite în diverse direcțiuni

TABLA VI

34. Induoiturile schistelor primitive
35. Straturî concordante
36. " discordante
37. Filóne
38. Dykuî

TABLA VII

39. Granit porphyroid
40. Basalt prismatic. Șosséoa gigantilor
41. Grotta de cașă din insula Staffa

TABLA VIII

Fossili din țerrâmurile primitive

42. Cyathophyllum
43. Paradoxides

44. Trinucleus
45. Calymene Blumenbachii
46. Calceola sandalina
47. Pentamerus
48. Goniatites evolutus
49. Orthoceras lateralis
50. Spirifer Verneulli
51. Bellerophon costatus
52. Evomphalus pentangulatus
53. Productus horridus
54. Paleoniscus
55. Sigillaria
56. Stigmaria
57. Pecopteris
58. Nevropteris
59. Lepidodendon.

TABLA IX

Fossili din țerrâmurile secundare

60. Calamites
61. Walchia
62. Ichthyosaurul
63. Plesiosaurul
64. Pterodactylul
65. Ammonites nodosus
66. Encrinus liliformis
67. Trigonía clavellata
68. Ostrea arcuata
69. „ deltoidea
70. Urme de passerí
71. „ de reptilí

TABLA X

72. Inoceramus concentricus
73. Plicatula placunea
74. Scaphites equalis

- 75. Turrilites costatus
- 76. Baculites
- 77. Ammonites varians
- 78. Ostrea columba
- 79. " vesicularis
- 80. Terebratula oetoplicata
- 81. Belemnites mucronatus
- 82. Ananchytes ovata
- 83. Micraster
- 84. Cap de mosasaur
- 85. Cretă cu nummulite

TABLA XI

Fossili din terrâmurile terțiare

- 83. Turritella
- 87. Melania
- 88. Cerithium gigas
- 89. Crassatella
- 90. Cardium porulosum
- 91. Cardita planicosta
- 92. Voluta
- 93. Buccinum prismaticum
- 94. Lymnea
- 95. Planorbis
- 96. Paludina
- 97. Semântă de Chara
- 98. Anoplotheriu
- 99. Dap de Dinotheriu

TABLA XII

Fossili din terrâmurile quaternare

- 100. Schelet de elefant primigenius
- 101. Măsea de Mastodont
- 102. Megatheriu
- 103. Mylodon
- 104. Glyptodon
- 105. Cervus megaceros

TABLA MATERIILOR

	<u>Pagina</u>
Prefacia	5
Introducere. — Definiția științei, divisia și concatenarea științelor. — Importanța lor. — Metodă în științele de observație, explicația și cerci Natură	9

GEOLOGIE

Definiția, divisia, scopul și importanța științei	15
---	----

PARTEA I.

GEOGNOSIE

Cap. I. <i>Noțiuni preliminare.</i> Origina, forma și izolarea pământului în spațiu. — Turtirea la poli. — Variațiunea densității, densitatea medie, căldura centrală, căldura superficială. Climele	16
Cap. II. Aspectul pământului, munți, văi, câmpii și platouri, izvoare, fântâni, ape țiguitoare, puțuri artesiane, fântâni intermitente	26
Cap. III. Agenți modificatori ai cojei pământului, Fenomene neptuniane. Agenți externi: aerul, vânturile, apa, căldura, electricitatea, dune, atterimente, morene, bloce erratice	35
Cap. IV. Depozite de diverse naturi formate prin acțiunea apelor, depozite marine și de ape dulci, carbonatate sau silicate, depozite de naturi animale și vegetale	46
Cap. V. Agenți modificatori ai cojei pământului. Fenomene plutonice. Agenți interni: cutremure	

de pământ, înălțări și cufundări, vulcani, și erupțiunii vulcanice.	53
Cap. VI. Structura și compozițiunea globului pământesc, roce neptuniane și plutonice, fosile, straturi, grămezi, filone	79
Cap. VII. Rocele care compun cõjea pământului	95
Classificația rocelor.	96
Roce simple: Quartz	97
Feldspath	101
Mica	102
Talc	103
Amfibol	105
Pyroxen	106
Roce compuse: Granit, Porphy, Syenit, Diorit, Basalt, Trachyt	107
Roce metamorfice	111
Roce neptuniane : Calcarul	—
Gypsul	114
Sarea	115
Cap. VIII. Descrierea tãrrãmurilor stratificate. Solul sedimentar, classificația tãrrãmurilor	116
Tabelul general al rocelor massive ș'al tãrrãmurilor stratificate	121
Cap. IX. Periõda primordialã, tãrrãmul azoic: Talcshist, Micaschist, Gneiss	122
Cap. X. Periõda prlmitivã: Tãrrãmurii sedimentare .	125
Cumbrian	127
Silurian	128
Devonian	129
Carbonifer	130
Permian	130
Cap. XI. Periõda secundarã. Tãrrãmurile :	135
Trias	136
Jurassic	137
Cretos	141
Cap. XII. Periõda terțiarã. Tãrrãmurile :	144
Eocena	145
Miocena	147

	<u>Pagina</u>
Pliocena	148
Cap. XIII. Perióda quaternară	149
Diluviu	150
Alluviu	155
Cap. XIV. Epocelc relative la săltarea munților	156

PARTEA II

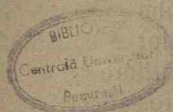
GEOGENIE.

Cap. I. Theoria formațiuni pământului	158
Cap. II. Aparițiunea successivă a ființelor pe suprafacia globului	168

ERRATA

Pagina	Linia	In loc de	Citesce
33	9	aș dat	așdat
36	27	trompe	trombe
41	39	mărior	mărilor
45	15	ingrođitóre	ingrositóre
61	11	Hydrostatici	Hydrostaticei
62	17	lungăree	lungărețe
63	6	s'aũ	saũ
—	36	suposă	suportă
65	12	Anvernia	Auvernia
69	13	suprafacie	suprafaciei
—	31	ărò	fărò
81	19	formațiunilor	formațiunei lor
82	22	transgessivă	transgressivă
88	3	depunându-se	depunându-se
89	28	puterea	puterea sa
90	32	dykuri	dykuri (fig. 38)

Pagina	Linia	In loc de	Citesce
95	21	hyrogene	pyrogene
104	8	strucsura	structura
107	16	luminări	laminari
118	24	conceptrice	concentrice
124	34	prophyr	porphyr
—	36	tacschiste	talschiste
125	10	stratuî	straturi
128	19	Paxadoxides	Paradoxides
134	12	petrificatede,	petrificate, de
—	17	cuprnm	cuprum
137	12	socilias	socialis
138	30	<i>Lias</i> numele	<i>Lias</i> . Numele
—	35	inferiøre	superiøre
—	39	extraordinar	extraordinari
141	13	gelogice	geologice
142	15	aped nlcî	ape dulci
148	9	deposite	straturi
150	33	Cordilier	Cordilieri



VERIFICAT
2017