

GEOLOGIA APLICATĂ

STUDII

ASUPRA

IDROLOGIEI SUBTERANE

DIN PUNCTUL DE VEDERE AL

ALIMENTAREI ORAȘELOR DIN ROMANIA MARE

CU PRIVIRE SPECIALĂ ASUPRA

ALIMENTAREI BUCURESCILOR

DE

MATH. M. DRĂGHICÉNU

CU

AVISUL D-LUI A. DAUBRÉE ȘI RESPUNSUL D-LUI MATH. M. DRĂGHICÉNU

FORMAȚIA MUNȚILOR, RÎURILOR, APELOR SUBTERANE ALIMENTARE ȘI MINERALE, IS-
VÓRELOR DE PĂCURĂ, LACURILOR SĂRATE, IN RAPORT CU CUTREMURILE TECTONICE,
PUȚURILE ARTESIANE.

292

DONAT DE PROF. GEOLOG

Em. PROF. GEOPESCU PACHE

BUCURESCI

TIP. CURȚII REGALE F. GÖBL FII, STRADA REGALA 19
1895

ADRESĂ

Domnului Primar al Capitalei Nicolae Filipescu

In mod ocașional, ați bine voit a mă întreține în Mai trecut asupra lucrărilor întreprinse de Primăria Capitalei, pentru alimentarea cu apă potabilă prin sistemul Northon.

După ce v'am ascultat, v'am declarat că n'ași putea să dau un răspuns, fără a mă libera la un studiu serios ce compoartă cestiunea, și v'am cerut a visita lucrările și a mi se pune la dispozițiune toate datele și documentele de cari avém nevoie, cea ce s'a și făcut de către personalul tehnic al Primăriei cu multă grațiositate, în măsura posibilului.

Mi împlinesc dar o datorie, Domnule Primar, mulțumindu-vé în primul loc, Domniei-Vóstre, care ați inspirat o asemenea atitudine curtuósă serviciilor Primăriei, d'a exprima aci grațitudinea mea D-lui Cucu, șeful serviciului tehnic, D-lui Giulini, șeful serviciului studiilor, D-lui Anastasescu, șeful serviciului apelor, D-lor Ingineri dirigenți ai lucrărilor de la Băcu și Chéjna C. Strobel și Theodorescu.

Cum vé puteți da sémă din memoriul alăturat, cestiunea alimentării orașului cu apă subterană, care se presinta atât de simplu, comporta un studiu atât de complecs, că a trebuit trei și jumătate luni de lucru, pentru a putea răspunde în mod temeinic.

A trebuit a 'mi-aduna tot materialul de studii geologice în țéră, în timp de aprópe 25 ani, care m'ia servit și la întocmirea hartei mele geologice, tipărită în 1890 de Institutul imperial geologic din Viena, pentru a putea face lumină în dedalul faptelor.

Pe lângă acésta a fost nevoie, în óre-cari părți ale țerei, a întreprinde studii complimentare cu privire specială la Idrologie, și a complecta aceste studii cu-date de lucrări idrotectonice în

țară, ori pe unde am aflat că s'a executat vr'un sondagiū, în afară de acelea, de altmintrelea foarte interesante, ale Primăriei Capitalei de la Joița și Chiajna.

Coordonarea apoi a întregului acest material de studiu, în scopul schițării Idrologiei țării asupra părții dintre Olt și Milcov, a fost lucrarea cea mai laborioasă, dară în același timp și cea mai pasionată, a acestui studiu.

Cu această lucrare am făcut primul pas într'o materie interesantă, atât din punctul de vedere științific, cât și din cel economic.

Nu dic că e aci o lucrare complectă; din contra trebuiesc făcute multe lucrări de sondagii și studii pentru a ajunge, ca în alte țări, la cunoștința Idrologică a țării, dară bazele fundamentale sunt puse.

Putea-va acest studiu avea șansa d'a lumina și îndrepta în sensul indicat activitatea edililor comunelor urbane, în interesul alimentării cu bună apă potabilă?

Acésta va fi cea mai plăcută recompensă a laborioșelor mele studii.

Cestiunea ce avém de examinat cerea un studiu metodic, de aceea a trebuit a intra în ore-cari detalii asupra elementelor cari trebuie să serve pururea de basă în studii Idrologice.

După ce am făcut istoricul cestiunii alimentării în Capitală, după documentele ce am avut înainte, care va prezenta un interes pentru publicul neinițiat, după ce am discutat părerile emise și proiectele propuse pentru alimentarea orașului, ajungând prin discuții minuțioase la eliminarea tuturor acelor cari n'au de obiect apele subterane, cari constituiesc pentru mine singura soluțiune plausibilă, a trebuit înainte, d'a intra în cercetarea materiei, a da indicațiunile necesarii asupra Geognosiei Geogeniei și Geotectoniceii formațiilor geologice, care coprind gisimintele aquifere, cu aplicațiune specială la Idrologia subterană în regiunea ce ne interesează a României mari.

După aceea, în partea Idrologică, am arătat folósele ce putem culege pentru Idrologia subterană din aceste considerațiuni științifice.

După ce am dat o orientare lucrărilor viitoare idrotecnice pentru alimentarea Capitalei, și a tuturor orașelor în regiunea dintre Olt și Milcov, am considerat în particular fie-care pătură aquiferă din jurul Bucureștilor, și am indicat cel mai bun sistem pentru explótarea lor, în cas de absolută nevoie.

Am discutat în fine cestiunea, ce de 30 ani s'a pus continuu la noi în țară, a posibilității reușitei unor puțuri artesiane; și ast-fel am fost adus a studia condițiunile de ascendență a păturei de apă, în care e proiectată a se face instalația pentru alimentarea Capitalei după sistemul Northon.

Cele aci espuse, tac să se vadă că apreciațiunea mea nu e favorabilă concepții unui asemenea proiect, care nu presintă pentru mine nici o garanție serioasă în viitor, și este susceptibil de cheltueli de instalațiune și întreținere considerabile, cari vor cresce cu insuccesul.

Cunoscând, D-le Primar, zelul cu care v'ați devotat intereselor de edilitate ale Capitalei, am cugetat că n'ași putea servi mai bine, atât Administrația comunală cât și personal pe D-vóstră, care sunteți în capul ei, de cât exprimându-mi franc și leal părerea mea, fără reticență și fără preocupare de susceptibilități individuale.

Interesele ce servă acest studiu, sunt prea mari pentru a mă opri la considerațiuni de un asemenea ordin.

Sciū că e greu a arăta lipsuri într'un serviciu, a cere o organizațiune, a discuta serios lucrările întreprinse, fără a nu da loc involuntar la atingeri în personalul dirigent.

Franchetea și imparțialitatea ce am pus în studiul și în relațiile mele, vor fi scuza mea pe lângă cei căror le așiu fi atins susceptibilitățile sau modul de a vedea.

M'am aplicat a îndeplini aci datoria unui om de sciință, care este d'a căuta adevèrul sciințific, fără altă preocupare.

Adaog aci, Domnule Primar, că până la o publicațiune, confiez acest studiu, din cauza număróselor observațiuni originale ce coprinde, usului Domniei-Vóstre personal; și finesc multumindu-vè că mi-ați dat ocasiunea a pătrunde cu investigările într'o materie ce până astă-dî la noi n'a fost nici cel puțin atinsă, ajungând a pune bazele Idrologiei subterane într'o mare parte țarei, și a da o primă orientare într'o cale cu totul nouă.

Bine voiți, Vè rog, Domnule Primar, a primi asigurarea înaltei mele considerațiuni.

Câmpulung

Mathei M. Drăghicenu.

¹²/₂₄ Septembre 1894.

NOTA

Cu ocazia imprimării s'a adus în textul original, prezentat cu adresa din fața Primarului Capitalei, óre-cari modificări în interesul sistematisării și sintetisării expunerii, s'a făcut mici complectări, s'a îndreptat óre-cari erori de cifre, fără a se atinge ideile fundamentale ale studiului asupra cărora s'a cerut avisul D-lui Daubrée.

IDROLOGIA SUBTERANA

INTRODUCTIUNE

Studiul unui proiect de alimentare cu apă potabilă este foarte complex, din cauza varietății datelor pe care trebuie să se sprijine.

Intr'oa asemenea cestiune, mersul rațional consistă în a se adresa mai întâi *Geologii aplicate*, care trebuie să determine structura și relațiile generale ale straturilor terestre, în raport cu păturile sa și resursele achifere ce conțin. Ea ne reprezintă secțiunile geologice ale terenurilor și ne face să intrevădem șansele ce ar putea avea lucrările idrotecnice proiectate și dificultățile cu care vor avea a lupta.

Vine apoi *Idrologia*, care precisă nivelurile păturilor de apă, și regimul lor de mișcare subterană.

Apoi se face apel la *Himie* și *Bacteriologie*, pentru a determina compoziția apelor și variațiile ce ele pot să presinte periodic, nocivitatea sa și inocuitatea lor din punctul de vedere igienic.

După ce s'a făcut toate aceste studii, numai atunci se chiamă *inginerul constructor* pentru a căuta condițiile de stabilire ale captajului și distribuției celei mai favorabile și mai apropiate datelor geologice și idrologice, cum și necesităților economice și financiare.

Un asemenea proiect stabilit pe base sigure, poate să fie în urmă pus în aplicațiune de autoritățile competente.

Constat cu regret că în studiul noului sistem de alimentare al Capitalei s'a urmat o cale inversă. De alt-fel, acesta este practica ordinară la noi, și de aceea să nu ne mirăm că obținem și rezultate inverse așteptărilor noastre.

Ast-fel s'a chemat cu mari sacrificii eminenți tehnici hidraulici, cum e D-nu Moulan și Bechmann, fără să se fi făcut prealabil un studiu serios geologic și hidrologic, pe care acești ingineri idraulicieni se pôtă baza studiile lor.

De aceea, mult lăudatul raport al D-lui Bechmann, pentru orî-ce om cunoscător nu numai că nu coprinde absolut nici un studiu serios idrotecnic, dar chiar în emiterea de idei generale asupra alimentării, se vede că n'are o bază sigură, căci se cleatină când către o idee, când către alta.

Cel ce s'a încercat a formula o soluțiune cu mai multă siguranță a fost Moulan.

Insă ignoranța geologiei țerei și a diferitelor date de hidrologie subterană a silit pe distinsul idrolog Belgian să intre cu sistemul propus de galerii în tot felul de ipotese.

Isbit de lipsa datelor hidrologice la noi în țară, se exprimă astfel în raportul său pag. 56 și 74 :¹⁾

«L'eventualité que nous avons signalée de l'insuffisance des «eaux de la Dâmbovița pour l'alimentation de la ville de Bucarest «démontre bien la nécessité d'établir *un service complet d'observations hydrologiques*, en même temps qu'un contrôle du régime de «la distribution d'eau. Elle fait voir à quels mécomptes on s'exposerait si on négligeait de recueillir en temps utile, des données «complètes sur l'hydrologie générale du pays.

Mai departe adaugă :

«Si l'on tient compte des avantages que présentent les eaux «vives de la nappe souterraine, tant sous le rapport de la qualité «que sous le rapport de la régularité du service, on admettra qu'il «y a lieu de soumettre la *question des eaux à un sérieux examen*, et qu'avant de faire une nouvelle dépense dans la voie qui

1) Examen sommaire de la Distribution d'eau de la Ville de Bucharest 1891.

« a été suivie jusqu'ici; il conviendrait d'étudier d'abord l'hydrologie générale des environs* de Bucarest.

« Des observations continues qui seraient faites pendant une période assez longue devraient porter tout à la fois sur le régime des pluies; sur le débit des cours d'eau, sur l'alimentation et le produit des nappes souterraines, ainsi que sur tous les phénomènes d'un ordre quelconque, qui peuvent avoir une influence sur la répartition de la pluie entre l'infiltration et le ruissellement ».

Fostul primar D. Gr. Triandafil, pentru a avea o orientare în năzuințele sale d'a înzestra Capitala cu un bun sistem de alimentare, a convocat în 1892 o comisiune ad-hoc, compusă din reprezentanții în mare parte autorizați ai științei în diferitele specialități: chimia, bacteriologia, tehnica și geologia.

După lungi debateri urmate asupra diferitelor sisteme propuse, membrii comisiunii — vorbesc de cei mai competenți în materie — au declarat, că elementele de studii ce au avut în vedere nu sunt suficiente pentru a 'și putea formula cu siguranță părerea lor, și au recomandat Primăriei Capitalei începerea de studii serioase.

Studiul, care se impunea în prima linie în această materie era neapărat : *studiul geologic și idrologic* al regiunii, în care se căuta a se face exploatarea apelor pentru alimentarea Capitalei.

Întâmplarea a făcut să fiu pus în pozițiune a întreprinde un asemenea studiu, după ce direcțiunea tehnică comunală se fixase asupra locului și sistemului de exploatare al apelor alimentare, în urma câtor-va sondagii întreprinse la Joița și Chiajna.

Până la prezentarea studiului meu idrologic, nu se scia la Primăria Capitalei că o bază științifică lipsea lucrărilor de sondagii întreprinse, precum nici nu se cunoscea ce învățământ trebuia a se trage din datele idrologice obținute prin sondagii, și nici să bănuia că ar putea să existe niște relațiuni intime între aceste date cu tectonica formațiunilor geologice.

Tot ce se scia la Primăria Capitalei, până în momentul prezentării studiului meu era : că la Joița se constatase prin câte-va sondagii la o mică adâncime o pătură aquiferă, dând apă ascendentă la 2.50 m. în mediū sub sol, numită impropriu *artesiană*, că

alte sondagii de la Chiajna dedeseră la aceeași adâncime apă numită tot *artesiană*, în fundul talvegului Dâmboviței; pe când în realitate era simplu ascendentă, ba încă cu un grad mult mai slab de cât la Joița, de ôre-ce se urca abia la 10 m. sub relieful solului¹⁾).

O asemenea brută constatare și cu totul izolată, neapărat că nu putea interesa nici știința nici economia alimentărei, fie a Capitalei fie a țerei, dacă nu veneam prin studiul meu să coordonez faptele de observațiuni cu rezultatele obținute prin alte lucrări idro-tecnice în diferite localități, pentru a face să reiasă alura generală a constituțiunei subsolului nostru, dacă nu mă aplicam a trage din aceste considerațiuni legile cari guvernez în fie-care orizont geologic regimul apelor subterane. Aci e partea dificilă, și aci tocmai e importanța acestui studiu prin care am lămurit un domeniu subteran rămas necunoscut în organizațiunea sa și trădat numai ici și colo prin efectele sale²⁾).

Din sintesa și din discuțiunea critică a faptelor de observațiune, m'am urcat la origina regimului care 'l guverună, și prin rigurose demonstrațiuni am tras deducțiuni, cari vor părea pôte unora cam curagiöse, dar, cum zice economistul frances Bastiat : « *Toute doctrine ou théorie nouvelle, elle a beau à avoir pour elle la clarté et la verité, elle trouve la place prise.* »

Studiul meu probéză cu prisosință necesitatea imperiösă ce are comuna București d'a nu negligea, ca să zic așa, *partea didactică* a operei întreprinse pentru alimentarea orașului cu apă subterană, care singură o pôte călăuzi.

Fostul primar al Capitalei D. Gr. Triandafil, se vede că fusese pëtruns de nevoia unor asemenea studii raționale și înființarea unui serviciu special, de ôre-ce presidând comisiunea ad-hoc din 1892, se exprimă ast-fel :

«Nu pôte fi vorba aci d'o soluțiune definitivă, care trebuie

¹⁾ Proprietatea ce aũ primele pături aquifere de sub stratul freatic d'a da apă ascendentă era cunoscută încă de pe timpul canalizării Dâmboviței, prin lucrări de sondagii executate cu aceea ocașiune.

²⁾ În urma acestui studiu, entuziasmul pentru pătura ascendentă a scăđut, căci s'a început îndată sondagii în pătura freatică.

«luată cu toate precauțiunile posibile și numeroase observațiuni, pentru care trebuiesc întocmit un serviciu special posedând în adevăr toate cunoștințele cerute de importanța misiunii, căci lucrările definitive cari vor fi executate vor trebui astă dată să dea toate rezultatele așteptate, și pentru acesta trebuie să ofere toate garanțiile unei bune funcționări.»⁽¹⁾

Era dar o nevoie simțită și de atâtea ori manifestată pentru organizarea unui *serviciu special*, căci ceea-ce există astăzi nu poate da satisfacție trebuințelor unei științe de cel mai mare interes pentru alimentarea orașelor, fără indicațiunile căreia Comunele nu se pot angaja în lucrări de asemenea natură.

Cum mai toate comunele urbane sunt preocupate de cestiunea alimentării cu apă potabilă, trebuie organizat un serviciu special hidrologic, de ore-ce este aci inerent și un mare interes agricol și industrial.

Spre acest sfârșit trebuie o direcțiune unică centrală, care să imprime un sistem rațional de studii științifice și idrotecnice și să concure în comun acord la studiarea regimului subteran al apelor, în diferitele etaje de formațiuni. Coordonarea rezultatelor obținute ar fi de natură a lămuri perfect tot ce se rapoartă la acest regim, și s'ar stabili sistemul cel mai bun de alimentare pentru fie-care regiune.

Dacă s'ar organiza cum trebuie un asemenea serviciu, cât ar putea economisi orașele interesate de alimentarea lor în cheltueli de studii, când acestea ar fi întocmite după un program științific bine stabilit sub o singură direcțiune, și cât rezultatele unora ar putea lămuri starea lucrurilor la cele-lalte? cât în fine ar câștiga știința hidrologiei subterane, când peste tot teritoriul studiile întreprinse s'ar pune pe adevărata lor basă, care astăzi le lipsesce.

Isolarea în care se găsesc astăzi comunele, cu proiectele și lucrările lor de captagiū pentru apele alimentare, față cu tehnicii la care se adresez, este jicnitore atât intereselor lor cât și științei hidrologice a țerei.

(1) Desbateri și proiecte ale comisiunii ad-hoc; 1892.

Statul chiar ar avea tot interesul d'a organiza un asemenea serviciu, căci pe lângă că l'ar feri de întreprinderi hasardose despre care avem atâtea exemple, 'i-ar fi și de cel mai mare folos în lucrările de captagiū al apelor minerale până astăzi neesecutate în stațiunile sale balneare, și 'i-ar da indicii precioase în lucrările idrotecnice, precum : fondații de poduri, deschideri de canaluri, de tuneluri, etc.

Incheiând această introduțiune, sperăm că studiul nostru va răspunde la o nevoie simțită a țerei. El pune bazele unei științe noi chieată a aduce mari servicii în viitor, și care este fondată, în regiunea studiată, pe sintetizarea studiilor mele idrogeologice de o parte și coordonarea lucrărilor idrotecnice ce le serv de sprijin de alta. Acest studiu va putea fi consultat cu profit de ingineri în lucrările lor idraulice, de agricultori în drenagiū și irigațiuni, de profesorii de geologie și de geografia fizică în redactarea cursurilor scolastice, în scop d'a răspunde la exigențele actuale ale științei, a cărei onore principală este, cum dice *Sofocle* : *d'a fi utilă în viața practică a omului*.

Negreșit că nu putem întreprinde un studiu atât de important, dacă d. Primar al Capitalei n'ar fi înțeles necesitatea d'a avea și avisul unui inginer geolog, înainte d'a se angagia în lucrări costisitoare pentru alimentarea orașului.

Procedând ast-fel, d-nul Nicolae Filipescu a adus un omagiū științei, pentru care nu putem de cât a-l felicita, a dat un frumos exemplu pe care n'am sci de cât să-l recomandăm ; a făcut, ca să dic așa, o inovațiune, care merită a fi semnalată tutor administrațiunilor publice interesate în asemeni cestiuși, a căror basă rațională o formeză *geologia aplicată*.

PARTEA I^A

APELE SUPERFICIALE

ISTORICUL ALIMENTĂREI CAPITALEI ȘI DISCUȚIA SISTEMELOR PROPUSE

PARTEA I^A

ISTORICUL ALIMENTĂREI, SISTEMELE PROPUSE ȘI EXAMINAREA LOR CRITICĂ.

§ 1

Istoricul alimentărei Bucurescilor cu apă potabilă

După relațiunile date de D-l Inginer Cucu, în comisiunea tehnică ad-hoc din 1892, încă din 1871 administrația municipală a început a se gândi la cestiunea alimentărei.

În 1876, D. Guilloux fu însărcinat de Primăria Capitalei cu executarea unui proiect de alimentare, care era basat pe captarea apei Dâmboviței la Lungulețu.

Apa era destinată a se filtra prin albia gârlei în niște conducte transversale, de aci intra într'o cameră de decantare și apoi printr'o conductă era trimisă la București. Acest proiect, din fericire, nu s'a executat.

În 1879, autoritatea comunală a însărcinat pe inginerii Culman și Ziegler cu proiectarea lucrărilor pentru alimentarea orașului prin filtrarea și distribuirea apei din Dâmbovița. Acest proiect executat până în 1884 a costat suma de 2¹/₂ milioane lei și a fost complectat în urmă până la suma de 3¹/₂ milioane, cu cât s'a contractat executarea proiectului, care încă de atunci a început a ridica nemulțumiri; ast-fel că chiar în 1884 consiliul comunal se gândi a începe explorațiuni pentru un alt sistem de alimentare și în acest scop însărcină pe inginerul Lindley.¹⁾

În 1890, se dă în întreprindere D-lui Glättly construcțiunea de filtre

1) Cerënd Direcțiunei tehnice o copie dupe acest raport al inginerului Lindley, mi s'a răspuns că nu coprinde de cât o dare de sémă a rețelilor de distribuțiune în oraș.

noii și transformarea prin betonare a unora din filtrele vechi, pentru suma de 2 milioane, fără nici o preocupare de a li se da o dispozițiune mai rațională. Un accident intervine în timpul construcțiunei, bolta începută se derâmă și totul rămâne pe loc.

În 1891, mult regretatul primar al Capitalei D. Pache Protopopescu, a cerut avisul inginerului hidrolog Moulan din Bruxelles, care a emis ideile sale de captagiū al apelor subterane prin galerii de drenagiū.

În primă-vara anului 1892, Primăria încercă fără succes mai multe filtre mecanice: Breyer, Maignen, Sonnenchein și Gerson; după aceea execută puțuri la Arcuda, în scop d'a utiliza apa subsolului; iar pe de altă parte, după consiliile D-lui Doctor Babeș, experimentă sterilizarea apei prin tratări himice.

Tot în 1892, Consiliul Comunal convocă o comisiune tehnică ad-hoc în care s'a supus desbaterilor proiectul D-lui Noël, care consta în aplicarea revolverului Andersohn instalat deja la Libourne, pentru un debit numai de 3500 m. c. și transformarea a două bazine în filtre.

Față cu acest proiect s'aū mai prezentat și alte două din partea a două himiști: acela al D-rului Bernard, care avea de scop limpedirea apei prin centrifugare, și acela al D-lui Doctor Babeș, pentru sterilizarea apei prin tratarea cu sulfatul său bicarbonatul de fer și la nevoie filtrarea prin aparatul Andersohn.

În 1893, s'a chemat D-nul inginer idraulic Bechmann, care în principii înclină tot atât de bine pēntru apele subterane ca și pēntru captarea apelor de isvóre de la munte; însă fără să se pronunțe categoric pentru reușita acestor sisteme.

D-sa n'a presintat nici un proiect, precum nici n'a emis vre-o idee asupra modului de captagiū a apelor subterane sau a isvórelor de la suprafață.

Ca fasă finală, avem acum studiul apelor subterane prin găuri de sondă, la Joița și la Chiajna, după propunerea inginerului director al serviciului tehnic al Primăriei D. N. Cucu, care vizéză desființarea actualului sistem de alimentare.

Să'mi fie permis a înscrie la finele acestui istoric și proiectul subsemnatului, basat tot pe captagiul apelor subterane, utilizându-se isvórele existente de la Nordul Capitalei și căutând descoperirea altor resurse aquifere prin lucrări idrotecnice. În legătură cu acest proiect este păstrarea sistemului actual de alimentare, pentru producerea forței motrice, energiei electrice și spălării egourilor. Ast-fel deviarea Argeșului numai e necesară.

Sistemul actual de alimentare și defectele sale

Alimentarea se face prin captagiul apei de Dâmbovița, stabilindu-se un stăvilar la 18 kilometri în sus de instalațiunile idraulice ale Primăriei, de la Cotroceni. În acest stăvilar sunt dispuse 4 vane de fund; una din aceste vane lasă să treacă apele Dâmboviței în vechiul pat al gârlei; iar prin cele-alte se alimentează bazinele de decantare în număr de 3, având fie-care un volum utilizabil de 48000 m. c.

Pe când un basin se încarcă cu apă, un al doilea este în descărcare, și al 3-lea stă în repaos spre a se decanta apa sub o adâncime de 4 metri.

Din aceste bazine apele merg la filtru prin conducte în beton.

Între bazinele de decantare și filtre există un basin intermediar, care primește apele în exces ale basinelor de decantare și după trebuință le varsă în vechiul pat al gârlei.

Se află în funcțiune 2 filtre cu o suprafață totală de 20500 m. p. Apele sunt menținute la o înălțime de 2 m. d'asupra stratului filtrant compus din pietriș și nisip, sub o grosime de 2 metri. Nisipul din partea superioară este premenit periodic, când trebuința cere.

Un canal colector, stabilit în axul fie-cărui filtru, adună apele filtrate și le aduce prin conducte de beton în marele apeduct, carele transportă la rezervoriul de la Cotroceni lung de 15400 m. și întrerupt printr'un sifon.

Diferența de nivel între capul apeductului de sus și rezervoriul de la Cotroceni este de 15 m. 37; prin urmare există o pantă de scurgere de un milimetru pe metru.

Reservoriul de la Cotroceni este menit să conțină 40000 m. c. în patru compartimente, cari nu sunt încă terminate complet, ci numai unul se află în serviciu, cu capacitatea de 10000 m. c.

Apele, cari vin prin apeduct de la filtru, pot fi versate după voință în rezervoriu, sau direct în conductele de distribuțiune ale orașului.

Reservoriul de la Cotroceni domină tot orașul și are o presiune suficientă pentru părțile de jos. Pentru părțile înalte ale orașului însă, s'a dispus pompe elevatorii lângă rezervoriu, cari pot ridica apa până la 32 m. înălțime în rezervoriul de presiune de la Jancu.



Defectele sistemului au fost cu multă claritate arătate de D-nul inginer Cucu și se resum ast-fel :

1^{-u} **La bazine :**

a) *Insuficiența lor*, căci din cauza numărului lor restrâns silesc serviciul a nu lăsa apa să se decanteze mai mult de o zi. Ori, apa Dâmboviței, pe timpuri ploioase conținând materii potmolose în suspensiune peste 10⁰/₁₀₀, în timpuri de desgheț și de ploii se trimite ast-fel în oraș o apă turbure. 1)

b) *Réua lor construcțiune*, căci lucrute în pământ, fără zidărie de beton, se potmolesc în mod d'a nu se putea curăți și fiind cu cer deschis au inconvenientul, că vara apa ținută în repaos se încăldește peste măsură și se corrupe.

2^{-lea} **La filtre :**

a) *Insuficiența suprafeței*, căci fie-care filtru neavând o suprafață de cât de 10000 m. p. și neputând să funcționeze de cât unul, pe când cel-alt este în curățire, ar trebui ca filtrul să debiteze 4 m. c. apă pe m. p. și pe zi. Acesta n'ar fi în acord cu exigențele bacteriologiei, care pretinde că, pentru ca o apă să fie suficient curățită de micro-organisme, trebuie să aibă o vitesă de 30 milim. pe oră, ceea ce conduce la o suprafață zilnic disponibilă de 60000 m. p. care ar costa 15 milioane lei, socotindu-se metrul pătrat 150 lei.

b) *Lipsa egalității de acțiune*. Filtrele nu presint o egalitate de acțiune necesară, pentru ca apa admisă în filtru să se stecóre d'o potrivă pe totă suprafața lui, din cauză că introducerea apei se face numai pe la un cap.

Presiunea în amont este mai mare de cât în aval, și această stare se agravează prin scurgerea unei colone de apă din filtru la mijlocul lui, în vecinătatea căreia filtrarea se face neapărat mai repede de cât în restul filtrului.

c) *Lipsa formațiunei membranei filtrante*. Formațiunea membranei filtrante d'asupra nisipului, care este o condițiune esențială pentru curățirea apei, nu este mijlocită în filtrele actuale.

În acest scop, în alte părți se caută a se forma această membrană filtrantă printr'un deposit subțire de noroi și fire vegetale pe suprafața nisipurilor, și exist anume dispozițiuni pentru a face să se stecóre prin filtru apa de jos în

1) După experiențele lui Powel din America, cu cât o apă curgătoare este mai încărcată în materii potmolose cu atât și mănâncă mai mult malurile. Dâmbovița prin urmare presintă o cauză inerentă de turburélă care nu s'ar putea înlătura prin o mai lungă decantare.

sus, producând o spălare a filtrului și apoi se devarsă apa de filtrat, care încărcată cu nomolul ei și cu substanțe vegetale, vine de formeză membrana filtrantă, și ast-fel se regulază bine funcționarea filtrului.

d) *Lipsa aerării sub-stratului filtrant*, căci nu s'a amenagiat în pereții filtrului cămine, cari să pună în comunicație partea lui inferiără cu canalele colectore.

e) *Lipsa protecțiunei filtrării în contra căldurei și înghețului*, ceea-ce în alte părți se obține prin boltirea și zidirea basinelor.

În ce privesce aparatul pompelor de la usina idraulică, în raportul d-lui Bechmann, găsim că această usină n'a dispus în tot-d'a-una de forța necesară, pentru a asigura serviciul de distribuțiune cu presiunea prevădută, fiind-că vara micșorarea debitului rîului reduce mult forța motrice, și iarna înghețul dă loc la același inconvenient; ără în restul timpului pompele nu funcționez de cât nóptea, ast-fel că efectiv rezervoriul de la Cotroceni regulază tótă presiunea necesară distribuțiunei apei în oraș.

OBSERVAȚIUNI

Defectele acestui sistem au fost scuzate de comisiune prin exigențele unei administrațiuni parcimoniöse, care n'a cheltuit ceea-ce ar fi fost necesar, o sumă de apröpe dece miliöne, spre a se face o bună și completă distribuțiune, ci s'a mărginit numai la trei și jumătate miliöne.

Noi înțelegem această justificare făcută D-lor Culmann și Ziegler, în ceea ce privesce numărul basinelor de decantare și de filtrare, precum și economia lor construcțiune, dar nu ne putem abține d'a observa că lipsa de prevedere în proiectele acestor distinși ingineri a unei dispozițiuni de filtrare a apei și de jos în sus, care n'ar fi ocașionat o mare cheltuială, constitue o lacună regretabilă.

O asemenea dispozițiune s'a stabilit pentru prima óră la Greneck de către inginerul Thom. Ea se baséză pe principiul filtrării naturale, care se face între rîuri și terasele lor, în timpul venirei apelor mari și descrescerei lor.

§ 3

Imbunătățirile propuse asupra sistemului actual și ideile emise asupra altor sisteme de alimentare.

Pentru a remedia acestor inconveniente în condițiunile mai sus expuse, și a da o excelentă apă de băut în toate condițiunile cerute de igienă și bacteriologie, ar trebui să cheltuim cinci-spre-zece milioane numai cu filtrele. După calculele făcute, vre-o trei milioane ar fi necesarii pentru zidirea și acoperirea basinelor și vre-o două milioane aprópe pentru sporirea rezervoriului de la Cotroceni și construirea unui alt rezervoriu de presiune, mașini de rezervă la usina idraulică etc. adică în total două-șeci de milioane.

Comisiunea ad-hoc din 1892, în majoritatea ei, a admis — până se va realiza un alt sistem de alimentare — necesitatea unei ameliorări provizorie, care după unii ar trebui să consiste d'o cam dată în refacerea filtrelor și transformarea lor în mod d'a primi apa de jos în sus, instalarea mașinilor cu aburi de rezervă la usina hydraulică și construirea unui rezervoriu de presiune la Filaret, lucrări cari, după calculele făcute, ar costa vr'o două milioane.

La acésta s'a răspuns cu drept cuvânt, de către D. consilier comunal Radovici, că repararea provizorie a filtrelor ne ar expune, golindu-se filtrele actuale, la eventuala cădere a păreților și cheltuelele s'ar ridica numai prin acest capitol la $\frac{1}{2}$ milion.

În conexiune cu acésta propunere s'a prezentat proiectul D-rului Babeș, consistând în sterilizarea apei prin sulfatul de fer, care procedeu după D-sa nu implică câtuși de puțin filtrarea apei; căci, după frații Babeș, apa filtrată este mai avută în microbi de cât cea nefiltrată. Tot D-lor au mai afirmat că suprafața filtrelor este independentă de buna calitate a apei.

La asemenea stranie comunicațiune, D. inginer Mironescu a răspuns chiar cu datele studiilor bacteriologului Babeș, pe cari le reproducem aci:

La 12 Iulie apa nefiltrată la Bâcu conținea la c. m. cub un număr de	5481 microbi
Apa filtrată la Bâcu conținea	415 »
La 14 Iulie apa nefiltrată la Bâcu	8025 »
Apa filtrată » »	412 »

La 17 Iulie apa nefiltrată la Bâcu	7831	microbi
Apa filtrată » »	395	»
La 22 Iulie nefiltrată » »	4972	»
Apa filtrată » »	370	»
La 24 Iulie nefiltrată » »	8355	»
Apa filtrată » »	667	»
La 27 Iulie nefiltrată » »	100100	»
Apa filtrată » »	814	»
La 4 August nefiltrată » »	38125	»
Apa filtrată » »	4611	»

Așa dar, chiar cu filtrele noastre rău condiționate, țice D. Mironescu, se vede că numărul bacteriilor se reduc în mod considerabil.¹⁾

D. Mironescu a mai adus în sprijinul acestui fapt și experiențe analóge făcute la Berlin.

Tot în acest sens, D. inginer Radu a expus rezultatele experiențelor făcute de către Consiliul de igienă din Massassouchet, cu cari a demonstrat nu numai importanța filtrării din punctul de vedere higienic, dar încă că filtrarea trebuie făcută pe suprafețe mari și cu o mică vitesă, de cel mult 30 mil. pe oră, pe când actualmente la Bâcu vitesa de filtrare este de 120 mil.

Din cele arătate asupra acestui procedeu de tratare chimică a apei, se vede că nu se putea obține printr'insul limpețirea apei, ci numai sterilizarea ei, și chiar acésta din urmă nu în mod perfect.

S'a mai obiectat proiectului D-rului Babeș că, în urma combinațiilor chimice, acidul sulfuric rămâne liber în apă. La acésta a răspuns D-rul Babeș, că acidul sulfuric s'ar combina cu calcea ce se găsește în apele puțin încărcate cu săruri calcaré ale Dâmboviței, și s'ar forma ast-fel sulfatul de calciú care s'ar depune la fund.

Răspunsul nefiind tocmai satisfăcător, D-rul Babeș a propus bicarbonatul de fer pentru tratarea apei, iar în ce privesce filtrarea ei, combinațiunea sistemului cu aparatele Andersohn.

Proiectul, neprezentând nici o siguranță pentru buna alimentare cu apă potabilă, s'a înlăturat.

Două idei aú eșit atunci la ivélă: acea a aducerei isvórelor de la munte,

¹⁾ Desbateri și proecte ale Comisiei ad-hoc, 1892; pag. 103—104.

susținută de D-nul Gr. Ștefănescu și aceea a captării apelor subterane susținută de D-nul inginer Radu.

D-nu Gr. Ștefănescu a prezentat în sprijinul propunerii sale o secție geologică, pentru a proba că cele mai bune ape de captat sunt isvórele cari es din șisturile cristaline, ale căror ape s'ar întâlni la mii și mii de metri prin sondagii la Bucuresci.

Acéstă idee a fost combătută de D-l inginer Radu, care cu cifre a probat că apele de isvóre de la munte, din basinul Dâmboviței, nu pot satisface trebuințele de alimentare ale Bucurescilor, și de altă parte captarea și aducerea lor ar ocasiona o cheltuială de mai bine de 20 milióne lei, la care nu s'ar putea aventura Comuna.

§ 4

Examinarea critică a sistemelor propuse

A. *Alimentarea orașului prin apă tratată cu sulfat saú bicarbonat de fer, după propunerea D-lui Dr. Babeș.* Sistemul este deja practicat de cât-va timp în America. Avem aci o soluțiune care ar consista a da orașului — cum prea bine s'a đis de Directorele serviciului sanitar D-l Dr. Felix—o apă de spițerie, adică o apă cu un gust fad, alterat prin substanțe chimice, care ar repugna sentimentului public.

Asigurările D-lui Dr. Babeș, precum că apa n'ar lăsa acidul sulfuric liber, nu sunt de loc întemeietóre, când este vorba de un volum atât de considerabil de tratat, unde tóte prevederile unor experiențe de laboratoriu în cantități minimale pot fi înșelate; și chiar când ne-am pune în acéstă ipotesă, apa Dâmboviței coprinđend săruri calcare, s'ar da loc la formarea în apă a sulfatului de calce, care ar avea de efect a-i da un gust sălcii.

Tratarea prin bicarbonatul de fer nu va fi mai fericită, căci pe lângă că ingredientul este mult mai costisitor, apoi va lăsa liber prea mult acid carbonic în apă și vom avea în definitiv o apă gazósă, care nu va fi prin urmare o bună apă potabilă.

De altă parte, cu acest sistem nu s'ar obține de cât 20000 m. c. pe đii, pe când cheltuelile ce el ar ocasiona, complectându-se cu aparatele de filtrare Andersohn, se ridic la peste cincă milióne lei, ținend sémă de costul ingredientelor întrebuintate.

Desavantajele acestui sistem sunt atât de bătătoare la ochi, în cât cu plăcere am văzut că chiar D. Dr. Babeş l'a abandonat și a recomandat studiul apelor subterane. Prin urmare această idee va trebui pusă pentru tot-d'una la dosar.

B) *Îmbunătățirile a se aduce sistemului actual.* În ce privește îmbunătățirile propuse, consistând în repararea radicală a filtrelor prin zidirea pereților și a fundului, acoperirea lor cu bolte, dispozițiunea pentru filtrarea apei și de jos în sus, mărirea suprafeței filtrante precum și a rezervoriului de la Cotroceni, adaosul de mașini elevatorii etc..... lucrări cari s'ar ridica la suma, apreciată fără exagerațiune de inginerul Bechmann, la aproape două-zeci milioane, nu merit nici cel puțin a fi luate în considerațiune, căci am avea în tot cazul o apă necomplet limpede și susceptibilă de variațiunile temperaturii, adică prea caldă vara și prea rece iarna.

Visita ce am făcut la Arcuda ne a edificat pe deplin, că criticile formulate în contra actualului sistem de alimentare a orașului sunt în mare parte exagerate. Tóte organele aparatului alimentar, afară de filtre, funcționez în cele mai bune condițiuni: apeduct, usina, distribuțiunea, rezervoriul de la Cotroceni.

Filtrele, lăsând defectul original că n'a fundul și pereții zidiți și nu sunt protegiate prin bolți acoperite, nu presint de cât pe alocurea o plecare a pereților sprijiniți cu lemnăria și necesitez prin urmare mici reparațiuni.

Asemenea reparațiuni trebuiesc aduse canalurilor între bazinele de decantare și filtre, precum și între filtre și apeduct, cari ni s'a spus că presint crăpături și permit prin urmare perderi de apă.

Apa decantată și filtrată nu mi-a lăsat nici o rea impresiune, din punctul de vedere al coruperei și infecțiunei sale, cum mă așteptam, după alarma dată cu multă exagerațiune de bacteriologii noștri; și probă că exagerațiune a fost, este că datele lor se presint în contradicțiune în mijlocul comisiunei ad-hoc, afirmând pe d'oparte, în interesul economic al sistemului de alimentare propus, că apa decantată e mai curată și cu mai puțin microbi de cât apa filtrată, și de altă parte probându-se, cu datele D-lór de experiență publicate cu un an mai 'nainte, că apa, filtrată cât de rău prin sistemul actual, coprinde comparativ mult mai puține micro-organisme

de cât apa decantată, ast-fel că publicul ar trebui să nu se mai alarmeze de datele unei științe ce p^ote duce la discredit.

În fața unei asemenea situațiuni, care nu e atât de gravă după cum s'a susținut, căci tot răul ce se simte în Bucuresci, consistă în acea că apa este turbure în timpul ploilor, și de altă parte caldă în timpul verei, și în fine în timpul secetei nu se p^ote compta de cât pe un debit al Dâmboviței de cel mult 2 m. c. pe minut, s'ar putea óre admite în mod rațional desființarea complectă a actualului sistem, care a costat pe Comună atâtea milioane, asvârlindu-ne în sisteme noi încă nestudiate matur și pline de surprinderi pentru viitor?

N'ar fi mai nemerit, când, în urma investigărilor ce vom face, vom ajunge a ne fixa cu siguranță asupra unui sistem de alimentare, să păstrăm sistemul actual pentru a'l întrebuița la serviciile publice cari nu reclam o bună calitate a apei precum: spălarea canalurilor (égouts), mai cu sémă în urma sistemului de asanare (tout à l'égout), forța necesară pentru producțiunea luminei și energiei electrice, ridicarea apelor alimentare etc.?

Acésta stabilit odată, ar fi o mulțime de cheltueli de economisit, d. ex.: acelea ce ar necesita mărirea capacității rezervoriului de la Cotroceni, reparația radicală a filtrelor, boltirea și zidirea lor, arangiarea dispozițiunilor costisitoare pentru filtrarea de jos în sus, construirea unui rezervoriu complementar de presiune la Filaret, cum am vădut că s'a propus; și, în cas de absolută necesitate, s'ar face numai acelea pentru instalarea mașinelor de rezervă cu aburi pe lângă usina idraulică.

Ca consecință, acésta procedare va avea de efect a economisi asemenea cheltuelile ce ar cere lucrările pentru o derivare a Argeșului, în scopul spălării egourilor, după cum s'a propus de D-nu Bechmann.

Dacă ni s'ar obiecta că starea actuală nu p^ote aștepta, în ce privesce consumațiunea apei de b^{eu}t, până se va stabili în mod definitiv un sistem care să ne asigure debitul necesar, noi răspundem, alături cu D-nu Bechmann, că aci este o pretențiune exagerată, după cum am relevat mai sus; și că cum Dâmbovița a servit până acum trebuințelor Capitalei, mai p^ote servi și de acum înainte, și numai de când spectrul Bactereologiei s'a agitat la noi în țară, lumea a început a se alarma. Acest spectru nu mai este astă-đi de natură a speria lumea, în urma chiar a manifestărilor sale contradictorii.

Pentru a ridica însă ori-ce temeri—până se va stabili cu toate precauțiunile indispensabile un sistem definitiv de alimentare, răspunzând la trebuințele mai sus arătate și a putea da în mod provisoriu o apă mai bine filtrată — propun adaptarea la fie-care canal de scurgere al filtrelor în apeduct a unui *puț filtrant*, executat în condițiunile arătate în desemn (și cari se vor detalia mai bine când propunerea ar fi aprobată), ai cărui pereți consist mai întâi într'un cuvelagiū în zidărie uscată cu pétră calcară înconjurată de un strat circular de nisip și acesta la rîndul sēu încins cu un alt strat circular de pétră sfărâmată de granit; érá totul cuprins într'un zid de beton. Filtrarea s'ar face de jos în sus, căutând ca canalul filtrului să debușeze în partea inferiōră a puțului; ear canalul de la puț la apeduct în partea lui superiōră.

Cu modul acesta, credem că vom ajunge a avea în timp de câți-va ani o mai bună apă filtrată, fără a atinge filtrele actuale, și fără a întreprinde distribuțiunea în timpul lucrărilor, căci lucrarea s'ar face pe rînd la fie-care canal colector al filtrului.

Acéstă adaptare n'ar costa de cât 200,000 lei.

C) *Alimentarea cu ape de isvóre din sișturile cristaline*. Acéstă propunere a fost susținută de D-nu profesor Gr. Ștefănescu, care a alăturat și o secție geologică din Carpați până în București.

Nu trebuie a avea cine-va multă ingenuitate pentru a descoperi că isvórele de la munți dau o excelentă apă alimentară. Secțiunea geologică a D-lui Ștefănescu a avut însă între altele menirea d'a proba, că apele de infiltrație în sișturile cristaline s'ar găsi la mii și mii de metri sub solul Bucureșcilor, printr'o *perforație* ce s'ar face, dacă n'am voi a capta isvórele ce es din aceste sișturi la munți. Ca specialiști suntem nevoiți să ne ocupăm de acéstă idee basată pe o secțiune geologică, presintată în sēnul comisiunei ad-hoc din 1893.

S'a așternut pe hârtie în culori unele peste altele formațiunile geologice în seria lor cronologică, cu o inclinațiune a depositelor uniformă spre sud de 45° și atâta tot. Caută cine-va în zadar în discursul D-lui Gr. Ștefănescu vre-o expunere hidro-geologică, care să fi motivat óre-cum presintarea așa numitei secții geologice grosso-modo.

Ca reprezentare este aci o concepțiune sui-generis a structurei Carpaților români.

Secția noastră geologică va face să se vadă cum se presintă în realitate structura masivului Carpaților până la Marea-Neagră. Ea va arăta, că nu la mii și mii de metri s'ar putea întâlni sișturile cristaline, și ar fi foarte temerară soluțiunea d'a căuta apele de infiltrațiune în sișturile cristaline sub solul Bucureștilor la mii și mii de metri pentru a avea o apă ideală, de óre-ce aceste sișturi serv aci de receptacul general al tuturor apelor de infiltrațiune, cari străbat prin crăpături și accidente geologice întréga serie a formațiunilor ce se sprijin pe dênsele.

De altă parte, dacă am lua în serios secția *grosso-modo* a D-lui Gr. Ștefănescu cu inclinația de 45^0 a stratificațiunilor, confirmată și de un coleg al D-sale (A vedea broșura publicată de curênd : *Apa orașului București*, pag. 41) și ne-am pune în hipotesă că am merge cu *perforația*, nu atât de adânc până la sișturile cristaline, ci numai până în depozitele pliocene, inclinațiunea straturilor avênd o pantă de unu pe unu, și aceste depozite aflurând în déluri la 80 kilometri depărtare de București, ar trebui să le întâlnim la 80 kil. sub solul Bucureștilor, adică la o adâncime unde nu mai putem da de apă; căci încă de la primul kilometru s'ar fi evaporat; iar la o adâncime de 80 kil. — luând o creștere geotermică de un grad de căldură pentru 32—36 m. adâncime, am avea o temperatură de 3000^0 , la care tóte rocele pământului sunt în stare de topire, — *perforația* D-lui Ștefănescu, când am admite-o prin imaginație posibilă, în loc de apă ne-ar da tot felul de roce în stare licuidă.

Din fericire că stratificațiunile geologice nu afectez sub câmpia Dunărei acéstă mare inclinațiune. Ca consecință a stărilor tectonice cari au scăpat din vedere d-lui Ștefănescu, aceste depozite se întêlnesc în apropiere de Bucuresci numai la 20 m., după cum s'a probat prin sondagiile de la Băcu și Chiajna, precum și prin sondagiile mai mari de la Bragadiru și Bărăgan, în cari de la 100 m. s'a dat chiar de fosile caracteristice într'ênsele; iar în Bărăgan au fost pêtrunse deja la 230 m.

Sișturile cristaline pot fi întêlnite cel mult între 800—900 m. cu o apă de sigur termală de vre-o 35^0 , iar nu la mii și mii de metri, după cum pretinde d-l Ștefănescu.

Ideia captărei isvórelor de la munți, numai din zona ocupată de sișturile cristaline de la Rucăr în sus, la o distanță de mai bine de 160 kilom. de Bucuresci, din partea basinului Dâmboviței, nu este mai fericită.

Acéstă idee a fost combătută cu mult succes de distinsul inginer idraulic, Inspectorul general E. Radu.

Mărginind calculul în basinul menționat la sisturile cristaline, observăm că cu acéstă constituțiune geologică basinul n'are mai mult de 50 kil. pătrați.

Luând după analele Institutului Meteorologic, prin analogie, căderea de apă mijlocie în timp de 6 ani, ce a avut loc în munții de la Sinaia, (de ore-ce n'avem observațiuni făcute la Rucăr) ajungem la o cădere de apă de 0,140. Se scie că sisturile cristaline sunt cele mai puțin susceptibile pentru infiltrațiunile apelor ploilor cari condiționez isvórele, și ținând sémă de constituțiunea orografică a acestor sisturi în zona muntósă, care precipită în pârae apele ploilor, de perderile resultând prin evaporațiune, abia putem lua maximum pentru infiltrațiune 0,014, ceea ce dă un debit pe ți de cel mult 12000 m. cub., când s'ar putea capta unul câte unul tóte isvórele cât de mici, lucru imposibil în practică.

Așa dar, punënd chiar imposibilul în compt, nu putem avea din isvórele sisturilor cristaline în zona indicată de d-l Gr. Ștefănescu mai mult de 12000 m. c.; aceasta însă ca termen de mijloc în cursul unui an, neținënd seamă de timpurile de secetă în cari infiltrațiunile, și în consecință emergențele isvórelor sunt aproape nule; și ca probă este că în vara acésta, excepțional de secetósă, tóte isvórele din sisturile cristaline de la Rucăr aũ secat.

Că sișturile cristaline sunt cele mai impermeabile, aceasta este cunoscut prin lucrările miniere în cari s'a străbătut gneisurile, micasișturile și unde nu s'a întêlnit de cât fórte slabe cantități de apă.

Când s'a lucrat tunelul de la St. Gothard în sișturi cristaline, tóte isvórele adunate pe 1500 m. abia aũ dat un debit de 3 litruri pe secundă.

Urméză dar de aci, că cu o asemenea soluțiune am ajunge, nu numai să n'avem în timpurile cele mai ploioșe nici a patra parte din ceea ce este necesar consumațiunei Bucurescilor, dar în timpurile de secetă Capitala ar fi expusă a fi lipsită complect de apă.

De altă parte, susținătorul ideei vêd că propune asemenea pentru alimentare și isvórele Dâmboviței din versantul drept, precum și apa țișă Toplița de la Nămăesci și un isvor de pe malul drept al pârâului Dâm-

bovicióra, pretinđend că aceste isvóre, de și ies din depozitele calcare, este posibil să și aibă originea lor în sișturile cristaline.

Ciudată posibilitate ca isvórele să nu emergeze din straturile calcare permeabile, ci din sișturile cristaline impermeabile cari le serv de așeđemint.

Geologia de catedră, dacă ne va explica acest fenomen, va avea neapărat meritul unei adevărate descoperiri ; căci până astăzi se scie în geologia dinamică că depozitele permeabile, precum sunt eminentele calcarele, grație crăpăturilor ce le străbat, cavităților și cavernelor cari imagasinez apele suprafeței într'ênsele, sunt acelea cari condiționez isvórele ce ieau nascere, în casurile menționate, în general la contactul cu straturile impermeabile ale sișturilor cristaline, în fundul său în flancul văilor, după pozițiunea ce ocup aceste sișturi.

Afară de acestea, nu apa din sișturile cristaline *este cea ideală*, căci se scie că apele ce isvorăsc din calcare, atât la Rucăr pe Dâmbovița cât și la Nămăesci și Albesci, sunt ape excelente de băut, tocmai pentru că eșind din calcare au imagasinate într'ênsele o mică cantitate de acid carbonic liber, care este necesar unei bune ape de băut, pe când apele din sișturile cristaline nu-l conțin.

D-nul Bechmann, studiind captarea isvórelor sișturilor cristaline din punctul de vedere tehnic, declară că acestea nu s'ar putea capta de cât bându-se una sau mai multe din văile munților, ca în Statele-Unite, ceea ce ar avea inconvenientul, ca și acolo, că apa încălzindu-se vara la arșița sórelui ar desvolta viața animală și vegetală cu consecințele sale : crescerea proporțiunei materiilor organice, putrefacțiunea acestora, miros neplăcut, gust respingător ; de altă parte o cheltuială considerabilă, mult mai mare de cât pentru isvórele eșind din depozitele calcare, ocazionată prin marile basinuri rezervorii cu digurile lor înalte, prin urmare o cheltuială de aproape 25 milioane pentru o soluțiune atât de condamnabilă din tóte punctele de vedere.

D) *Alimentarea cu apă de isvóre din terenurile secundare de la munte.* Acestă idee, mai plausibil susținută de Domnul Bechmann, nu ne poate câștiga în favórea ei, cu tótă avuția aquiferă a calcarelor secundare jurasice și cretacee.

Din inspecțiunea d-lui Bechmann în cele două văi ce se bifurc în sus de Rucăr : valea Dâmboviței și valea Dâmboviciórei, d-sa înclină pentru cap-

tagiul apei din valea Dâmboviței, unde țice că captarea ar fi mai ușoră.

Domnul Bechmann, după o măsurătoare făcută în toamna anului 1893 în vâlcéua Dâmboviciórei, a găsit un debit de aprópe 64000 m. c. în 24 ore ¹⁾. D-sa își face cu multă prudență rezervele sale pentru anii de secetă, de óre-ce în asemenea timpuri — cum e anul acesta — debitul constatat de noi la 7 August a fost de 5800 m. c. pentru tóte isvórele. Nu trebuie să uităm că anul 1893, când d-l Bechmann a măsurat debitul isvórelor din vale, a fost excepțional de abundant în precipitate atmosferice: zăpadă căđută în mod considerabil din Octombrie până la finele lui Maiú, și după aceea ploii torențiale, cari aú produs inundațiile cunoscute, ast-fel că regimul isvórelor a putut fi considerabil influențat, chiar în timpul tómnéi de observație, când de obiceiú se presintă minimul de debit.

Isvórele vâlcélului Skinduful, pe cari d-l Bechmann își propunea a le capta și a le aduce de la Rucăr împreună cu acelea din valea Dâmboviței, debitaú în tómnă anului 1893, după calculele d-sale, 13000 m. c.; iar în vara aceasta aú fost reduse pe 24 ore la 2000 m. c.

Când se emite idei în proiecte de alimentări pentru apă, este bine să iea cine-va în calcul condițiile cele mai defavorabile, adică *minimum* de debit care s'ar putea produce, pentru a evita decepțiunile în urma executării unor asemenea proiecte.

Véd că d-l Bechmann se întreabă ce se fac aceste isvóre în acele înalte regiuni «când tótlul este acoperit cu zăpadă, când pământul este «înghețat, țice d-sa, nu trece óre prin al douilea minimum anual cum se «intêmplă cu apele alimentate acoperite de zăpeđile eterne ale munților «înalți, cum s'a intêmplat la Viena, care a făcut o tristă experiență cu «isvórele de la Semmering?»

Domnul Bechmann ar fi trebuit să se întrebe; la ce grad de micșorare de debit ar ajunge aceste isvóre, când după o iarnă cu puțină zăpadă ar urma o vară secetósă ca în anul acesta? adică când isvórele ar fi lipsite atât iarna cât și vara de precipitatele atmosferice cari le alimentéză?

Acolo unde se decide captagiul isvórelor al căror debit e atât de variat, se are în vedere numeróse observațiuni sub tóte raporturile hidrologice urmate în timp de țecimi de ani; asemenea observațiuni ne existând

1) D. Cucu într'un raport al seú arată că debitul acestor isvóre este de 90000 m. c. evaluare făcută cu ó sêptêmână înainte.

la noi, eu nu înțeleg nici luarea în considerare a unei asemenea concepțiuni, după cum văd că face d-l Bechmann, calculând și cheltuelile ce ar necesita captagiul acestor isvóre, cari s'ar urca după a sa apreciere la suma de 25 milioane, și intrând în óre-cari detalii asupra traseului pantei, secției apeductului, rezervoriilor de executat etc.

Captarea acestor isvóre cu debit nesuficient și aducerea lor prin conducte forțate la București, de la o așa mare distanță, fiind atât de costisitoare, și accidentele de întrerupere neevitabile în conducte, nu putem face mai bine decât a pune în carantină o asemenea idee.

Tot o atare destinație trebuie să dăm și ideei captagiului isvórelor de la obârșia Ialomiței, și mai cu sémă a acelor din valea Teleajenului, cari fiind condiționate de gresiile și argilurile flyschului Carpatic, sunt de ordinar turburi și prea mineralisate, cu excepțiune pentru cele ce emergiz din conglomeratele masivului muntos ce se dezvolt d'asupra Mănăstirei Cheia.

În tot casul avem și aci lipsă de observațiuni îndelungate, fără de cari nu e permis a concepe vr'o idee de captare.

E) *Alimentarea cu isvórele din fund ale șesului:*

În această ordine de idei a mai atras atențiunea D-l doctor Felix, după cercetările făcute în arhivele Primăriei, asupra unor isvóre cari au fost studiate încă de la 1826: la Meri-Deși, Conțești și Crevedia. Noi adăogim isvórele Dâmbovicióra (jud. Dâmbovița), situate în linia celor de la Conțești.

Aceste isvóre d'o calitate escelentă merit a ne preocupa, mai ales din cauza apropierei lor de București. Ele fac parte din cadrul programului nostru de studii ce trebuiesc întreprinse, și pe care 'l expunem în partea hidrologică.

F) *Apele Subterane.* În ce privesce apele subterane ele au avut un susținător puternic în D-nul Inginer Radu.

Soluțiunea acesta a fost dată încă din 1891 de Inginerul hidrolog Moulan din Bruxelles și a captivat și pe Inginerul Bechmann în 1893, în urma unor rezultate obținute prin încercări de sondagii de către serviciul tehnic al Primăriei.

Acosta fiind soluțiunea ce o dăm chiar și noi cestiunei alimentării orașului București, sub reserva studiilor, rămâne s'o dezvoltăm cu toate detaliile ce comportă în partea II-a a acestui memoriu.

Sistemele însă de exploatare a apelor subterane pot varia după nivelul

geologic al diferitelor pături aquifere, după presiunea lor hidrostatică și, pentru una și aceeași pătură, după starea ei petrografică.

În concepțiunea dar a unui proiect de captare pentru asemenea ape, trebuie să ținem seamă de toate aceste condițiuni.

În cestiunea alimentării orașului București cu ape subterane, două pături aquifere au fixat opiniunile. D-nii Moulan și Inginer Radu dau preferință primei pături aquifere din depozitele diluviale.

Noi însă preferim pătura aquiferă subordonată din terenul *pliocen superior*, sau din așa zisele *straturi levantine*, pentru a întrebuința limbajul geologiei Carpatice, din cari emergez și isvórele mai sus menționate. Lucrările idrotecnice se vor executa pe anume linii aquifere desemnate de aceste isvóre, despre cari vom avea a vorbi în cursul expunerii.

Dară dacă în privința nivelului geologic al păturei aquifere de exploatat avem două grupuri de idei, în privința sistemului de întrebuințat sunt patru:

D. Radu recomandă o exploatare în diluviu prin puțuri, erva D. Moulan prin galerii. Serviciul tehnic al Capitalei speră să reușească a exploata în *pliocen* cea d'a doua pătură aquiferă prin găuri de sonde, după sistemul Northon. Noi, pentru motivele ce se vor vedea în text, propunem drenarea aceleiași pături prin puțuri și galerii și, numai în cas de absolută nevoie, se va face apel la pătura superioară diluvială, prin puțuri practicate de jos în sus, de la nivelul galeriilor la suprafața solului, după cum se va expune aci, adică sistemul nostru este al *puțurilor și galeriilor de drenare*.

Acest sistem îl recomandăm, numai în cazul când Primăria Capitalei ar avea interese de ordine superioară cari ar obliga-o a nu se depărta de Chiajna și Joița.

Studiul comparativ al acestor sisteme exige noțiuni cât de clare și de precise asupra condițiunilor în cari se găsesc gisimentele aquifere ce avem în vedere.

Pentru acest sfârșit, e necesar a cunoșce constituția geologică și tectonică a gisimentelor și a formațiunilor cari le sunt suprapuse sau subordonate, cum și topografia și hidrografia regiunii unde 'și au aflouramentele lor.

E indispensabil dar să dăm o repede ochire asupra Topografiei, Idrografiei, Geognosiei, Geogeniei, Geotehtoniceii și Idrologiei țerei, în regiunea care ne interesază: *România Mare*.

PARTEA II^A

—••—

APELE SUBTERANE



TOPOGRAFIA, IDROGRAFIA, GEOGNOSIA, GEOGENIA ȘI GEOTECTONICA



APELE SUBTERANE

PARTEA II^A

TOPOGRAFIA, IDROGRAFIA, GEOGNOSIA, GEOGENIA ȘI GEOTECTONICA

§. I

Topografia și Hidrografia

Relieful solului. Regiunea țerei de care ne ocupăm de la Olt și până în Milcov, cuprinde patru zone : *Zona Danubiană, Zona Șesurilor, Zona Dealurilor și Zona Munților.*

În cea d'întâiu zonă avem să distingem două terase :

Cea d'întâiu, pe care sunt așezate porturile noastre, urmăzeșă țermul Dunărei sub o lărgime de 3—5 kilometri și o înălțime 15—20 metri d'asupra etiagiului Dunărei.

Cea d'a doua se ridică la o depărtare de 5—10 kilometri la Nord, sub o înălțime absolută asupra Mării-Negre arătată mai jos. Ea ne arată urmele divagațiunilor de altă dată ale apelor Dunărei în perioda lor de scurgere.

Înălțimile absolute ale acestei terase arătate în harta noastră Geologică sunt după cum urmăzeșă, de la Vest la Est:

Măgura Pasărei	127	Giana	59
Seaca	108	Călărași-Vechi	44
Saimu	95	Tirchileștii	25
Crucea	87	Brăila	17

Între terasa porturilor și Dunăre se întinde un șes de aluviumi ocupat în mare parte de lacuri și mlaștine. O particularitate a acestui mare fluviu, este că țermul stâng șes este pururea limitat de o fâșie de inundații, pe când țermul drept curge aproape de malul înalt și rîpos al platoului bulgar.

Observăm însă că aceste lacuri nu sunt într'o legătură causală numai

cu apele Dunărei, ci și cu numeroase izvoare ce ies din țermuri, datorite în mare parte falilor conjugate cari străbat și terasa porturilor, despre care vom vorbi în textul acestui studiu.

Zona Șesurilor are o lărgime de 120 kilometri aprópe, și este cuprinsă între terasa Danubiană și Zona Dealurilor. Ea este un glaciș înclinat de la Nord-Vest la Sud-Est, până în cursul Ialomiței; iar de aci până în Milcov arată o plecare bruscă spre Est și Nord-Est trădată în parte prin direcția cursului Ialomiței, Buzăului și Râmnicului.

Panta acestei zone despre apus ne este indicată cu precisiune prin cotele de nivel ale stațiunilor Căilor Ferate asupra Mărei-Negre, luate pe linia de cea mai mare pantă a talvegului Argeșului. ¹⁾

Stațiuni	Cota de nivel	Distanța kilom.	Panta pe kilom.
Oltenița	28	—	—
București	76.14	58	0.83
Titu	152.38	49	1.55
Pitești	265.51	69	1.78

Despre răsărit, pentru a avea o justă idee asupra pantei, n'avem de cât a considera cotele de nivel ale stațiunilor căilor ferate, cari sunt în apropierea talvegului râurilor coprinse în zona șesului: Ialomița, Buzăul și Râmnicu, cea ce ne dă 0.90 între Dunăre și o linie trecând prin Râmnic și Ploești.

Zona Dealurilor. Incinge la Miază-zi masivul muntos sub o lărgime de 25—30 kilometri.

Intr'ênsa se desvoltă radiând, sub o înălțime de 200—800 m., cele din urmă ramificațiuni ale munților. Apele cari ies din defileurile munților străbat această zonă de la Nord la Sud, sub o direcție generală Nord-Sud și sunt însoțite în cursul lor de întinse șesuri fertile numite *lunci*.

Pentru a avea o idee de panta generală a acestei zone în văile ce o străbat, vom lua cota de nivel a două stațiuni de pe linia ferată, cari se găsesc la limita de Nord și de Sud a acestei zone.

Stațiuni	Cota de nivel	Distanța kilom.	Panta pe kilom.
Golesci	248	—	—
Câmpu-Lung	570.60	47	6 m. aprópe

¹⁾ Datorim aceste cote de nivel amabilităței d-lui C. A. Popescu, Șeful Serv. de Intreținere la Direcția C. F. R.

Pe linia Predeal masivul dealurilor fiind mai restrîns, orografia terenului se presintă sub o pantă mai repede.

Stațiuni	Cota de nivel	Distanța kilom.	Panta pe kilom.
Baicoi	315.63	—	—
Breaza	555.61	35	7 m. aprópe

Zona Munților. Aci suntem în catena centrală a munților de frontieră, care se presintă cu un relief plin de asperități și cu o fisionomie variată după natura rocilor ce o compun și a fenomenelor tectonice ce s'aú pe-trecut într'ensele.

Declivitatea văilor este mult mai însemnată de cât în zona dealurilor. Acéstă declivitate este acusată între Comarnic și Predeal, după cum urmézá :

Stațiuni	Cota de nivel	Distanța kilom.	Panta pe kilom.
Comarnic	555	—	—
Predeal	1031	30	15 m. 80

Panta rîurilor crescînd progresiv de la o zonă la alta, și cu dînsa viteza lor de scurgere, avem în zona muntóasă scurgerile de eroziune, în zona dealurilor scurgerile de transport și în zona câmpiilor scurgerile de deposit saú potmolire.

Puterea de transport a apelor, saú puterea lor de împingere, depinde de două factori : viteza și masa lor de apă.

Dacă însemnám cu m masa de apă, cu v viteza ei, $m v^2$ ecsprimă puterea de împingere a apei.

Mărimea detritusurilor de eroziune, cari ar putea să fie transportate prin rostogolire saú alunecare, depinde de acéstă putere de împingere.

De aceea în fie-care curs de apă avem : în zona munților un prunt de bolovaní, în zona dealurilor un prunt de pietriș, mai mult saú mai puțin mare și în fine în zona câmpiilor deposite de nisip și potmol.

Cursuí apelor. În ori-ce regiune cursul natural al apelor, plecând din catena centrală a munților unde își are basinul hidrografic de origină, se îndreptézá transversal pe direcția șirurilor muntóse și deluróse, unde întêlnesc sub cea mai mare înclinațiune stratificațiunile formațiunilor geologice, și unde prin urmare acțiunea de eroziune încercă cea mai mare rezistență.

Văile cari le coprind se numesc *văi transversale*.

Când însă apele curg în direcția stratificațiunii rocilor, atunci se prezintă atacului lor condițiuni egale de rezistență mult mai mică, mai cu seamă când își deschid cursul pe un teren slab, cuprins între altele mai tari. Aceste ape curg în așa numite *văi longitudinale*.

Dacă ne aruncăm privirea pe harta noastră geologică, vedem că la aceste două tipuri am putea restrânge sistemul văilor ce se dezvoltă în România Mare.

Natural că procesul formării văilor n'a mers tocmai în această regularitate schematică.

Versanturile nu prezintă în tot-d'auna aceeași înclinațiune, astfel că în cursul lor apele au avut a lupta cu roca de o consistență neegală, de unde câte odată și *văi piezișe*.

În România mare avem ambele dezvoltări tipice de văi.

La apusul Capitalei se întinde un sistem uniform de văi transversale : *Vedea, Teleorman, Argeșul și Dâmbovița*.

La răsăritul Capitalei cursurile de apă se dezvoltă în văi mixte *transversale și longitudinale*, acestea din urmă fiind chemate a juca în hidrologia subterană un rol important.

Ialomița, de la originea sa până la eșirea din catena dealurilor și mai departe în zona câmpiilor până la Bilciurești, este o *vale transversală*. De aci se cotește sub un unghi drept și urmărește, pe o lungime de aproape 10 kil. o direcție longitudinală paralelă stratificațiunilor geologice N. E.; apoi își reia cursul transversal până la Greci unde o nouă cotitură bruscă în sens longitudinal îi dirijează cursul până la Moldoveni, primesce acolo apele Teleajenului; de aci râul curge transversal cu oarecare cotituri longitudinale la Malu și la Căzănești pe o lungime de 70 kil. până la Ciulnița, apoi o cotitură îi dirijează spre N. E. cursul său final la Dunăre, urmând o direcție longitudinală.

Afluenții Ialomiței : *Prahova, Teleajenul și Cricovul* curg în văi transversale.

Buzăul își urmărește cursul în văile cele mai capricioase la care a dat naștere marea cotitură a Carpaților.

Din catena centrală a munților și până la Aninósa, curge într-o vale transversală, care străbate zona muntosă; de aci în zona dealurilor își deschide cursul într-o vale longitudinală până la Berca, sub o lungime de 22

kil., apoi o cotitură îi resfrânge cursul într'o vale transversală până în jos de Buzău la Cilibia, unde o nouă cotitură 'l dirijeză în mod longitudinal până în Siret.

În acest curs trei afluenți—doi în zona muntosă: *Bâsca mică* și cursul inferior al *Bâscei mari*, și al treilea în zona finală a dealurilor: *Niscovul*—se presintă în văi longitudinale.

Râmnicul la originea sa începe prin a curge într'o vale transversală sub clina munților Bisoci, trece sub dealurile de la Rîpa Lungă și Drăghiești și dă la Bălțați în jos de Râmnic, unde o cotitură îl face a urma o direcție longitudinală în mod sinuos până în Siret.

Râmna urmăzează o vale transversală până la *Plăinești* (Cucu); de aci sub o cotitură în unghiū drept se dirijeză în mod longitudinal spre Putna.

Aceste trei din urmă rîuri își au albia lor finală săpată în canale longitudinale paralele dirigate s. v.—N. E.

§. 2

Geognosia.

Cestiunea alimentării unui oraș cu apă subterană nu pōte fi rezolvată de cât pe cale științifică, iar nici de cum în mod empiric. În acea cale inginerul trebuie să își dea sēmă cu precisiune asupra stărei geognostice și geotectonice a formațiunilor cari cuprind apa subterană.

Îvirea în mod natural a unor isvōre, descoperirea altor isvōre prin lucrări idrotecnice sau țîșnirea artesiană a unor ape subterane, se lēgă cu o serie de fenomene, cari se raport la o anumită structură geologică.

Acēsta este important de a o cunōsce în tōte detaliurile ce ea compōrtă, căci ast-fel numai vom fi puși în pozițiune a sci :

a) *In ce privesce isvōrele*, unde avem să stabilim lucrările nōsre idrotecnice pentru descoperirea de sorginți noi din păturile subterane cari să completeze cu cele naturale, din aceiași zonă, cantitatea de apă necesară alimentării ?

Până astă-dī procedarea în studiul isvōrelor naturale a consistat în a mēsura mai mult sau mai puțin ecsact debitul lor, și a zice : de ōre-ce aceste isvōre nu ne dau volumul necesar, ele nu pot satisface alimentării. S'a căutat aiurea o altă soluțiune plină de nesiguranțe în viitor, abando-

nându-se ast-fel niște resurse aquifere sigure, de cea mai bună și economică întrebuințare.

b) *In ce privește apele artesiane* sau mai bine *dis ascendente* (după starea în cari se presint) faptul urcării sau țîșnirii lor, fără cunoștința amănunțită a stratificațiunilor cari o determină, nu pôte elucida întru nimic cestiunea alimentării și nu se pôte zice cu siguranță că e aci o soluțiune în definitiv găsită.

Pentru a ne pronunța temeinic, va trebui înainte de tôte să scim : care este constituțiunea geologică a basinului cu pături de apă artesiană sau ascendentă? Care este alura stratificațiunilor subterane care îl forméză?

Este ea uniform înclinată sau ondulată? și în acest din urmă caz, sub ce inclinațiune se presint stratificațiunile anticlinale? Unde 'și-aŭ stratificațiunile afluramentele lor? în regiunea dealurilor și a munților, sau a șesului? In cazul d'întâiŭ, aŭ suferit ele accidente geotectonice, cari să fi curmat nivelul piezometric al afluramentelor în acele regiuni înalte? Acele accidente s'aŭ repetat ele și în zona câmpiei, și până la ce grad? Aŭ afectat ele tôte păturile ascendente aquifere sau numai parte dintr'ênsele? Care e întinderea basinului ce formează?

Răspunđend la aceste întrebări, mai rămâne să scim : care e cantitea de infiltrațiune a apelor subterane? care e regimul circulațiunei lor în stratificațiunile studiate? și care e regiunea și zona care 'l domină? Sub ce pantă, cu alte vorbe sub ce sarcină, se face acea circulațiune subterană? și care e pierderea de sarcină ce ar putea suferi, dându-se natura petrografică, starea moleculară și alura stratificațiunilor?

Numai când aceste cestiuni de un înalt ordin geologic vor fi rezolvate, când datele soluțiunilor respective dobândite vor fi coordonate, pentru a se ști bine influența ce aceste diverse elemente ar putea juca asupra avuției aquifere a basinului, asupra stărei ascendente mai mult sau mai puțin constante a apelor subterane, se va putea dice cu siguranță că starea basinului subteran este perfect cunoscută, și că e de natură a oferi sau nu o soluțiune satisfăcătoare pentru cutare sau cutare sistem de alimentare.

Până astă-đi la noi nu s'a făcut de cât niște afirmări vage, fie într'un sens fie într'altul. Am voit a eși din acéstă cale a coniecturilor printr'un studiu aprofundat al cestiunei sub tôte punctele de privire; și acésta mă va

justifica pentru ce am dat o dezvoltare prea mare, de și sumară, cestiunilor de ordin geologic, ca basă a soluțiunii celor ce se refer la hidrologia subterană.

Mai înainte dar de a aborda partea hidrologică a studiului nostru, e de-neapărată trebuință să intrăm în considerațiunii asupra *geognosiei*, *geogeniei* și *geotectonicei* formațiunilor noastre geologice, cari sunt de natură a lămuri modul cum au luat naștere cursurile de apă superficiale? isvó-rele naturale? cum am putea descoperi altele în mod artificial? cum se jalonează calea de urmat? și în privința apelor ascendente, cum sunt ele condiționate în fie-care teren geologic? și până la ce grad de ascendență ar putea da loc anume în fie-care formațiune? precum și ce importanță presint din punctul de vedere al alimentării orașelor?

Pentru acest sfârșit e nevoie să aruncăm o privire generală asupra structurii geologice a întregului basin al Dunărei, din Carpați până în Balcani, luând în de aprópe băgare de sémă fenomenele tectonice ce se desvolt în acest măreț lanț muntos; și suntem cu atât mai îndreptățiți a face acésta, cu cât depozitele mai vechi mezozoice formez de o parte în Carpați și de altă parte în Balcani o sinclinală către talvegul Dunărei.

CARPAȚII ȘI BALCANII. Legătura între *Carpați* și *Balcani* se stabilește prin sucitura generală a Carpaților peste clisurile Dunărei, dintre Mehedinți, Banat și Serbia.

Acéstă sucitură face ca fășii de stratificațiunii geologice, despre cari vom vorbi mai la vale, să dispară în România, unele dupe altele, de la Est la Vest.

Sucitura bruscă a Balcanilor în Serbia, schimbând direcția N. S. în direcție bruscă E. V., a produs, ȃice Suess, ruptura de la Piroť.

Acéstă torsiune lămurește construcția Balcanilor la încheerea lor spre N. V.

În partea de Vest, se alipește către Nord la catena centrală cristalină o zonă sedimentară de straturî *permiane*, *triasice*, *jurasice* și *cretacice*, în fășii strímte, cu înclinațiune generală spre Nord. Mai departe la Est, depozitele creťacice câștig o mare lărgime și formez aprópe versantul întreg al catenei ecsterióre și fundamentul platoului Bulgar despre Dunăre.

Acéstă putere a torsiunei plane și ascuțite la Piroť (Serbia) face că de la Vidin să ridică de odată în platoul Bulgar spinarea opusă a depozitelor *cretacice*, care în depresiunea Carpaților Români este scufundată.

Acéstă formație este afectată pe alocurea de îndoiturî longitudinale,

dar nici odată de supra-îndoitură și are o forță slabă înclinațiune spre Nord.

Cu aceste roce s'a ivit acel șir de rupturi ecstraordinare, care după Hochsteter însoțește întregul țărm de Sud al Balcanilor, de la Pirost până la capul Eminech (Marea Neagră).

Acastă zonă de rupturi are 450 kilom. lungime și este însemnată prin numeroase isvóre ferbinți, roce eruptive și gisimente metalifere.

Spinarea cretacică a Balcanilor se prelungește sub lössul diluvial, din platoul Bulgariei în șesul Dobrogei, unde forméză fundamentul terenului în stare de bance calcare cu *Caprotine* și *Nerinee*, cari formează coronamentul calcarului *jurassic*, la marginea Dunărei între Rassoava și Hârșova. Apoi de aci mai departe, un înveliș de gressie *cretacică* friabilă și de deposite *sarmatice* se întinde până la Constanța.

Sub aceste gresii albicioase se dezvoltă nisipuri verzuu conglomeratice cu *Silex pyromacus*, mai cu sémă către *Valul lui Trajan*.

La aceste deposite se asociază în fine, pentru a forma capătul final a Balcanilor, în Nordul Dobrogei, seria de formațiuni vechi pe care am văduț'o dezvoltată la capătul de Vest: *șisturi cristaline*, *roce eruptive de porfir* și *melafir*, *straturi paleozoice*, *calcare* și *șisturi triasice*, considerabil întinse.

Dacă ne întórcem privirea asupra Carpaților, observăm în Transilvania un șir mare de vechi roce, mai cu sémă de șisturi micacee, care se întinde de la isvórele Tisei până în Sudul Bucovinei, străbate colțul Moldovei de N. V. și se termină în Transilvania la Csick, la isvórele Oltului.

Acest șir cristalin muntos se alipește către Vest la un mare masiv *trahitic*, care se întinde din Munții Rodnei până în sus de Eleöpatac, iar la Estul acestui masiv se ridică zona *Flyschului Carpatic* plină de îndoituri și de sucituri paralele, constituind munții de frontieră Transilvano-Moldavi

Direcția acestor formațiuni, de unde era numai S. S. E. devine S., pentru a se întórci în fine către V. S. V., cu înclinațiune spre E. S. E. ocupând tóată zona catenei centrale a munților de frontieră.

Tóată această zonă a flyschului cretacic, arătată pe harta noastră geologică cu culóre verde, dispare în talvegul Dâmboviței și abia mai se arată óre-carí urme la Vest de Câmpu-Lung, unde vine de se pierde sub depositele *pontice* ale dealurilor, ast-fel că la Apusul Dâmboviței urmăm aceste deposite sprijinindu-se de șisturile cristaline până în Mehedinți.

În basinal hidrografic al isvórelor Dâmboviței și Ialomiței până în fron-

tieră Transilvaniei, se ridică la mari înălțimi masivuri de roci, cari formează aședemintul depositelor cretacice îngustate.

Mai înainte rocele abrupte ale calcarului *juristic* dirijându-se spre S. V., formează toți munții de frontieră de la Piatra lui Crai, prin trecătorea Giuvala, până dincolo de Strunga. Masivul Bucegiului, care desparte trecătorea Predelului de aceea a Giuvalăi, este în parte *jurasic*, iar în parte *conglomeratic cretacic*. O ramură puternică a acestui întins masiv jurasic constituie partea principală a masei muntelui Leaota, închisă la Est de o fâșie de șisturi cristaline dirijate S. V., care o desparte de flyschul cretacic cu direcție generală S. E. În masivul Piatra lui Crai urmărim pe harta noastră geologică, de la Vest la Est, această dezvoltată serie mezozoică de la frontieră, începând cu *triasul* sub înălțimi mici, până la *cretaceu*, care ocupă cele mai mari înălțimi.

În continuarea sa în Transilvania această zonă mezozoică constituie munții Persani, sub o îndoitură dirijată N. S., pe care o pătrunde transversal valea Oltului și în care sub *juristic* aflurează *triasul* și chiar *șisturile micacee*.

Acest fapt, pe lângă altele ce vom expune mai târziu, ne face a crede că valea Dâmboviței este o vale de crăpături tăiată în masivul calcar, și condiționată de prelungirea acestei îndoituri a munților Persani.

Dacă ne aruncăm privirea asupra formațiunilor mai tinere:

Eocenul reprezentat prin marnele bariolate, gresiile și argilurile șistose, uneori gipsose ale flyschului Carpatic și calcarele și gresiile numulitice, formează o încingătoare puternică de la 10 până la 15 kilom. în lărgime, de-a lungul depositelor cretacice pe care se sprijină. Această fâșie se îngustează gradat până ce vine de dispăre împreună cu depozitele mai vechi de aședemint în valea Bratiei (Muscel).

În Balcani aceste formațiuni terțiare se arată în starea unor depozite sporadice, numai în două localități: la Târnova, ca gresii *numulitice*, într'o scufundătură a formațiunii cretacice, și la Varna sub formă de calcar *numulitic*, în stare uneori nisipos și quartșos, ca la Albești (Muscel) așezat peste *cretaceu*, cuprindând ca la *Albești*: *Conoclypus conoideus*, pe lângă *numuliți* mari turțiți, *Orbitoide* și *Lithothamnii* sporadice.

Miocenul reprezentat în România prin depozitele propriu zise *mediteranee* ale argilurilor salifere, și în mod sporadic prin straturile de *Leitha*

formeză o fâșie de câți-va kilometri alipită la zona flyschului *eocen*, a cărei continuitate, din Milcov până în Olt este trădată prin afluramentele substraturile mai noi, *pontice* și *levantine* cari o acoper.

În Balcani această bogată formație saliferă a României nu se găsește, afară de nisce depozite *miocene* nesalifere la Plevna, peste *cretaceu*.

Iată dar o serie de formațiuni terțiare despre a căror continuitate stratigrafică din *Carpați* în *Balcani* nu poate fi vorba.

Așa dar se vede că depozitele noastre salifere nu se întind mai departe peste Dunăre, dară nici chiar sub solul câmpiilor noastre; de ore-ce ele n'au fost întâlnite prin sondagiul din Bărăgan.

Sarmaticul, în România mare, se arată în dealuri sub forma unei catene înalte calcare, atingând 738 m. înălțime la Buzău, numită *catena Istriei* de regretatul Gr. Cobălcescu, limitând zona colinelor; iar în interiorul acestei zone, se ridică sub forma unor diguri de gresie calcară, cari au avut a suferi eroziunile apelor congeriane.

Sub câmpia Dunăreană se întinde în poziție aproape orizontală, după cum s'a constatat prin sondagiul din Bărăgan, care a întâlnit *sarmaticul* la 230 m. în forma tipică, sub care se găsește în Moldova, unde straturile calcare oolitice sunt subordonate argilurilor vinete.

Sub această formă, aceste depozite, după ce au constituit platoul fundamental al Moldovei, se întind în Basarabia, Bucovina și Galiția de Est.

În Bulgaria, formeză după însemnatele studii geologice ale amicului meu Frantz Toula ¹⁾, rector și profesor de Geologie la școala politehnică din Viena, baza câmpiilor între piciorul Balcanilor și riul Ischer.

La Plevna, aceste depozite sunt așezate pe *Mediteraneu* și de aci se întind până la Nicopoli.

De acolo până la Rasova în Dobrogea, nu se cunoște urma lor, căci tot platoul Bulgariei și Dobrogei este constituit din *Cretaceul superior*.

De la Rasova la Constanța, se întinde din nou *Sarmaticul*, după cum se vede în harta noastră geologică; și de sigur aceste depozite au fost altă dată în continuitate cu cele întâlnite prin sondagiul din Bărăgan la 230 m.

1) Denkschriften der K. Academie der Wissenschaften.
Geologische Untersuchungen im Centralen Balkan 1890.
Idem im Östlichen Balkan 1890.
Idem idem 1892.

Tot o asemenea continuitate a trebuit să aibă și *nisipurile conglomeratice verzui cu silex, senoniane* sau pôte *cenomaniene* subordonate *Sarmaticului* în platoul central al Dobrogei, cu cele petrografic identice întelnite în sondagiul din Bărăgan la 322 m.

De și Balcanii ating în Dobrogea limita lor de Sud, depozitele *Sarmatice* urmază cu toate acestea țermul de Vest al Mărei-Negre, pe la Varna, înconjur apoi țermul de Nord; trec în Crimeea, de aci în Caucas, unde au luat parte la marea mișcare a munților centrali, ridicându-se după Abbich la 2330 m.

Pliocenul este reprezentat printr'o grupă de depozite cari au fost formate numai de ape dulci sau ușor brahice.

Aceste depozite se întind în mod considerabil în România, îmbrățișând o suprafață ecuivalentă cu depozitele diluviale.

Ele au o importanță economică considerabilă prin avuția lor în gise-mente de *petrol*, și *lignit*, și sunt chemate a juca un rol însemnat în alimentarea orașelor din cauza număróselor pături aquifere ce cuprind.

Putem deosebi într'insele două grupe :

Cea inferióră formată din marne albe, gresii cu mase argilóse și conglomerate. Marnele albe formează câte o dată coline întregi.

Acestea sunt așa șisele depozite *pontice* ale lui Hochsteter, cari sunt denumite în harta noastră *Congeriane*, și cari formează gisimentul special al *păcurei* în zona dealurilor.

Cea superióră este constituită din o serie de straturi argilóse și nisipóse cari ating 200 m. putere, sub șesul țerrei, fiind în cele mai bune condițiuni de alternanță pentru a da loc la *ape subterane ascendente*, ca acelea cari au fost întelnite prin sondagiile Primăriei Capitalei de la Joița și Chiajna la 25—30 m., și altele mai adânc prin sondagiile de la Cotroceni și Bărăgan: cel d'întâiu strat aquifer întelnit, având o presiune hidrostatică care a făcut a se înălța apa până la 2,50 m. iar cele subjacente până la 14 și 20 m. sub sol. La baza acestei grupe sunt așternute gisimente de lignit, ca o pătură întinsă la póelele Carpaților, cari indică că aci a fost sediul formațiunilor limnice, lacurilor și mlaștinelor întinse, unite între ele prin mari curgeri de gârle.

Acastă grupă fluviatilă Hochsteter a numit'o *Levantină* (denumită *paludină* în harta noastră geologică). Ca și cea inferióră și cea *pontică* este datorită depozitelor de apă dulce; însă se vede că pe când cea inferióră

este produsul unor ape mai mult torențiale, aci avem a face cu depozite datorite unor ape curgătoare mai liniștite; și de altă parte și fauna lor fosilă este cu totul diferită. Mai adăogim că se presintă ôre-care discordanță de stratificațiuni chiar între dânsele.

Aceste depozite, după cum ne arată sondagiile menționate mai sus, nu ocup numai zona dealurilor, ci se întind sub depozitele mai noi diluviale până la Dunăre, și chiar vin de afluerază spre Galați. Ele ating mari înălțimi în dealurile noastre: aprópe 1600 m., comparabile cu acelea la cari se ridică în Pelopones; căci în țerile învecinate de la Nord-Vest, precum în Austro-Ungaria, abia se ridic la 350 m.

Prezența acestor roce o căutăm în zadar în Bulgaria. Amicul meu, D-nu Toula, spune că ar fi găsit nisce depozite sporadice pe lângă Dunăre, la Silistra și în valea Karasuluï, ale grupeï levantine. Noi le privim ca urmele celor din urmă debordări de ape peste falia umplută a Dunărei.

Le găsim din contră întinse la Marea Neagră peste depozitele *sarmatice*, și trec dincolo de Caucas la Marea Caspică.

Diluviul. Acest deposit, care e cel mai tēner din perioda geologică acoperă tot șesul câmpiilor și cóstele văilor, forméză întinsele lunci ale gârlelor în zona dealurilor, și domină adesea cele mai înalte platouri. El vine de învește depozitele mai vechi sub o mare întindere și forméză une-orï întreaga masă a colinelor finale.

Diluviul este fundamentul imediat pe care sunt aședate mai tóte orașele, unde se arată în gropile de nisip, în săpăturile pivnițelor și ale puțurilor.

Diluviul este format dintr'un produs fluviatil și un altul mai mult lacustru: cel d'întâiū este un produs de eroziune, mai cu sémă al rocilor cristaline, pe când cel de al douilea un produs de potmolire.

Cel d'întâiū se află la basă și constă din pietriș și nisip mai mult sau mai puțin mare; cel de al douilea, sub numirea geologică de *Lehm* sau *Löss*, servă de acoperiș și constitue terenul arabil.

Se face o deosebire între *Löss* și *Lehm*.

Lehmul se distinge de *Löss* prin înclinare la stratificație, o culóre închisă, o structură neomogenă, prin lipsa unei structuri tubulare și este mai mult amestecat cu nisip. De altă parte e mai plastic ca *lössul*.

Lössul este mai calcar, de culóre brună galbenă, se desvoltă în cós-

tele văilor, în înfundăturile munților și pe platouri. Când e curat, n'arată nici o stratificație și înclină a se dărâma în pereți verticali, cum se poate vedea la țărmul Dunărei. Presintă o structură tubulară cu un înveliș calcaros, care poate fi privită ca datorită găunoșiturilor radicelelor de plante.

Aceste depozite se găsesc într'o stare cu totul inegală, după regiunea care o ocupă.

Ast-fel în regiunea dealurilor, avem depozitele de pietriș puternice constituite din pietriș mare și chiar din bolovanii conglomeratici, cari une-ori formează masa dealurilor.

În luncile dealurilor, pietrișul este mult mai mic, iar mai la vale, în câmpii, pietrișul devine grăunțos; până ce în regiunea finală, spre București, trece în nisip stratificat, mai mult sau mai puțin fin, cu vine subțiri neregulate de pietriș. Aci se poate distinge ambele învelișuri ale depozitelor de potmolire: unul la basă format din löss cu concrețiuni calcare de culoare roșiatică, și cel'alt de la suprafață brun închis, cu caracterul adevăratului *Lehm*, constituind terenul arabil.

Lössul cuprinde câte odată concrețiuni scoriacee feruginoase și dă loc atunci la isvorirea de ape feruginoase, precum la Văcăresci. Când concrețiunile calcare ce cuprinde sunt prea abundente și puternice, apa puțurilor devine sălcie.

Se vede în această variațiune gradată a acestui întins material de depunere fluviatilă procesul observat în gârlele actuale: că materialul transportat și din nou depus este cu atât mai fin cu cât este mai departe de originea lui, și acesta din două cauze: mai întâiu, pentru că la transportul mai depărtat masele mai grosiere, prin frecări contrarii, devin din ce în ce mai mici; și al doilea, pentru că blocurile mari și pietrișul mare, din cauza vitezei din ce în ce mai mică a apelor, nu pot fi transportate prea departe ca nisipul fin și potmolul.

Depozitele de potmolire devin din ce în ce mai puternice în câmpii, cu cât ne scoborâm spre Dunăre; ast-fel în regiunea delurilor abia au 0.20—3 metri grosime și ajung la București a avea peste 17 metre.

Depozitele subjacente de pietriș și nisip asemenea se dezvoltă mai puternic la vale; unde ating 7—10 metri sub formă de nisipuri, pe când în lunci pietrișul abia are 2—3 metri grosime.

Pentru a înțelege mai bine modul constituirii acestor depozite, dăm Pl. III o secțiune geologică, luată în gropile de nisip de la Estul Bucureștilor.

Atât această secțiune cât și sondagiile întreprinse la Băcu și Chiajna, precum și acelea în regiunea mai spre deal pentru fundațiile podurilor C. F. R., arată o continuitate de depozite așezate în mod orizontal, având un grad de permeabilitate diferit; începând cu *Lehmul* și *Lössul* compact și trecând prin pietrișul său nisipul subjacent mai mult sau mai puțin fin, care formează pătura acviferă așa numită *freatică* de Daubrée, ilustrul meu profesor de la școala de mine din Paris, în însemnata sa lucrare.¹⁾, adică acea pătură care alimentează toate puțurile din București ca și din orașele și satele așezate în câmpia diluvială.

Aluviuni. Aluviunile cele mai interesante, atară de prundișurile gârlor și dunele Dunărei, sunt acelea ale Bărăganului, cari ating peste 25 metri d'asupra depozitelor diluviale și se întind până în Ialomița, prefăcând într'un deșert, ca al Saharei, acest întins șes.

Se vede că în divagațiunile ei de la început, Dunărea lovind în dreapta cu putere către țermul ridicat și pietros al Rassovei apele sale au fost refulate către Bărăgan, unde au așternut depozitele de nisip, cari sub acțiunea vânturilor neîntâlnind nici un obstacol, au fost transportate până în malurile Ialomiței. Acestea au servit ca o barieră peste care n'au putut trece. Silite a fi îngrămadite pe țermul drept, au găsit aci o linie de sprijin pentru a forma întinse dune. — Aluviunile Dunărei trebuie să fie foarte puternice, dacă am lua în considerare că sondagiile făcute în Borcea pentru studiul fundamentelor podului peste Dunăre, n'au putut pătrunde aluviunile întâlnite consistând din pietriș mărunț și nisip, nici până la adâncimea de 29 metri, așa că fundațiile podului au trebuit să se facă în aluviuni chiar.

În brațul Dunării despre Cernavoda, de la 30—32 m., s'a dat de calcarul jurassic, care formează fundul Dunărei, până aproape de țermul stâng, unde nu s'a mai putut da de fundamentul calcar.

Vedem de aci că puterea aluviunilor Dunărei, însumând și cele menționate d'asupra nivelului apelor, trebuie să întrecă 60 de metri.

Nu e fără interes a arăta aci, că în timpul apelor mari, Dunărea se înalță cu 7 metri peste zero al etiagiului; atunci și întinde terenul său de

¹⁾ A, Daubrée. *Les eaux souterraines à l'époque actuelle.*

inundație și prin urmare de depozite aluviale peste șesul Țis Balta, pe care l'acoperă cu valuri înalte de 2 până la 5 metri. Viteza sa de scurgere devine în mijlocul curentului de 1,11 și în Baltă de 0,30 pe secundă.

Cantitatea de apă ce trece în secția Cernavodei se ridică, după calculele lui Hartley, la 20—26.150 m.c. pe secundă.

Pe baza acestor date mângăturile în fundul apei sub zero, au fost considerate ca posibile până la 15 m., ast-fel că fundațiile podului s'au putut stabili fără temere la adâncimea de 29 metri.

La etiagiū, nivelul apelor Dunărei este în dreptul Giurgiului cu 19 metri mai ridicat de cât nivelul Mării Negre, la Cernavoda la o distanță de 323 km. de la gurile Dunărei cu 4^m,42, iară la Brăila numai cu 1^m,07, la o depărtare de 194 km; așa dar panta scade repede de la 0.027 la 0.005 pe km. în partea finală a Dunărei.

§ 3

Geogenia

Structura geologică mai sus indicată ne face să vedem că apele mării au găsit la începutul perioadei terțiare uscatul său fundul lăsat de marea cretacee cea mai tânără, preparat în diferite moduri pentru priimirea depozitelor sale.

În România, se vede că un braț strimpt i a fost pregătit, în care a năvălit apele marine venind din depresiunile panonice, și au inundat masele pământoase, cari constituiesc astăzi munții Carpați.

Marea Cretacee, după retragerea sa, a trebuit să lase ȣermurile de la Sud în condițiuni de ridicătură ast-fel, pentru a îmbrăȣsa și a strânge în masivul muntos depozitele tuturor mărilor ce s'au succedat până la începutul perioadei sarmatice, de ore-ce în șesul câmpiilor nu s'a dat de urmele mărilor, cari au ȣinut în această perioadă de timp în inundațiune tótă zona asperităȣilor actuale muntóse și deluróse.

Acéstă acoperire cu apele mării în masivul muntos actual n'a încetat încă de la începutul depozitelor cretaceului superior, cunoscute prin caracterul lor transgresiv; de aceea vedem zăcând imediat peste aceste depozite acelea ale mării Eocene, și amëndouă de odată au suferit mișcări tectonice de îndoitură.

De la starea cea mai de jos la care ajunsese altă dată țărmul mării în epoca cretacee vine de se urcă din nou; și atunci, sub numeroase oscilațiuni, marea, în faza sa eocenă, se întinde peste tot vechiul masiv Carpatic, a cărei configurație nu era prea depărtată de cea actuală.

Acastă mare a lăsat în terenul încins un complex de statificații calcare numulitice (la Albeștii Câmpu Lungului), marne irisate (Prahova, Ialomița), gresii molasse cu stratificațiuni șistose *flysch*, cari au venit de s'au depus peste *flyschul* Carpatic al cretaceului inferior și superior.

La încheierea acestei perioade începe, nu departe de frontiera Moldovei în Transilvania, în masivul Hațegului, erupții importante de roce vulcanice: mase *trahitice*, mai întâiu cu aspect granitic și porfiric, și apoi mai târziu sub forma adevăratelor trahite, *andesite*, *tufuri trahitice* și *basaltice*.

În România, nu avem de cât urme ale acestor roce eruptive, precum : tufurile trahitice la Nordul salinei Slănic (Prahova), produs de deposit al erupțiunilor cari au izbucnit în fundul mării Miocene salifere ; *rocele basaltice* descoperite de noi în Gorj aprópe de Bumbești, cari au erupt după depozitele pliocene, și cele de aceeași natură ce am descoperit în Mehedinți, formând mici insule ca niște resturi de denudațiuni.

În Bulgaria, d. Toula în harta sa geologică menționată deja, arată o serie de mici erupțiuni trahitice, mergând în linie dreaptă de la Șiștov până la Sucundel.

Acastă linie prelungită dă în tuful trahitic de la salinele Slănic.

Menționăm aci acest fapt, căci el are marea importanță de a ne face să vedem că tóată zona de teren aflată pe linia ce ar uni Zimnicea cu salina Slănic, trecând pe la Băicoiú, Aricești, Ghergani, Poiana Lungă, Crevedia mare etc., se află pe o linie de erupțiune a acestor roce ale epocii terțiare.

Cum n'au reușit a pătrunde sub câmpie la fața solului, nu se póte vedea urmele derangiamentelor lor.

Acest accident geologic, de și ascuns, își are importanța sa, căci ca tóte diaclasele trebuie să fie în legătură cu apele subterane, cea ce s'ar putea lămuri mai bine prin sondagii.¹⁾

1) *Daubrée* în *Studiile sale sintetice de Geologie experimentală* dice: că trahitele sunt așa de poróse că ar putea fi bănuite d'a stabili o comunicație capilară permanentă între apa suprafeței și masele calde cari serv de basă la aceste colóne subterane.

În legătură sincronică cu această linie trahitică eruptivă este și crăpătura ce s'a determinat în brațul Dunărei, între Rașova și Galați, d'alungul insulelor jurasice, și care a pregătit aci cursul Dunărei. Această crăpătură prelungindu-se în spre valea Prutului către Huși, a însemnat și cursul acestui rîu. Spintecarea considerabilă a cōjei pămîntului prin așa de enorme mase eruptive, care a avut loc și în alte părți: precum în Ungarja și Italia superiōră, Arhipelagul grec, Caucas, Asia mică etc., a avut de efect:

1. O ridicare intensivă a catenelor muntōse, cu care s'a început o apropiere de starea orografică actuală.

2. O evaporațiune considerabilă a mării pe un luciul întins, din cauza mării călduri ce a provocat pe fața pămîntului eșirea acelor materii eruptive în stare incandescentă.

Cu aceste două ordine de fenomene, agenții fizici și chimici încep acțiunea lor de distrugere și de descompunere și se formeză ast-fel, pe lângă cunoscutele depozite marine de argiluri, însemnatele gisimente salifere, gyp-sifere și petrolifere ale României, într'un braț strîmt de mare, ce ecsista d'a lungul catenei muntōse a Carpaților, ale cărei contururi se aproprie ôre cum de starea actuală.

Marea saliferă a fost limitată aci printr'o mișcare negativă, și marginea de sud a țermului cretacie a zăcut probabil pe o linie trecând în apropiere de valea Romnicului Sărat și catena Istriței.

Acest strîmt braț de mare din România se afla în legătură cu întinsa mare Mediteranee, care acoperea Austria inferiōră, depresiunile Panonice, și platoul Daciei Transcarpatine, prin crăpătura văii Oltului de la Turnul Roșu, formată deja cu mult mai înainte.

Dacă epocile anteriōre au fost însemnate prin mari mișcări tectonice, acelea însă cari s'au urmat la încheierea depozitelor salifere, au întrecut prin energia activității lor tot ce cunoștem ca urme ale forțelor de formațiune muntōse mai vechi.

Atunci s'a rupt legătura între Alpi și Carpați, formându-se depresiunea Alpină a Vienei și s'a dat naștere talvegului Dunărei prin sistemul muntos al Alpilor, în care astăzi acest rîu duce o mare parte a apelor Alpine la marea Neagră.

Atunci, în partea României ce ne ocupă, a urmat o fasă pozitivă; țermul cretaceu ridicat de a lungul liniei mai sus arătate s'a rupt, și de o dată tot

șesul României în partea de Vest a platoului Bulgariei, precum și partea de Sud a platoului Dobrogei, care încă de mult constituia un teren de uscat, se scufundă și se perdu sub ape, cari 'și întinseră inundațiile lor în Moldova, în sudul Rusiei, pe la Marea de Azov, dar nici de cum pe la țărmul de Sud al Mărei Negre : de unde rezultă că Marea Négră nu forma pe atunci un basîn în această parte; ruptura s'a făcut pe această linie mai târziu, rămânând sub apă numai partea de Nord.

O asemenea revoluție terestră este însemnată prin mari derangiamente ce se observ astăzi, mai cu sémă la țărmul formațiunei salifere despre Eocen, unde întâlnim importanta linie de ruptură a regiunei ce ne ocupă, care se întinde de la Sibiciu, la Isvóre pe Dâmbovița, trecând pe la Nordul salinei Slănic, pe care o numim *linia de ruptură a Slănicului*.

O linie de ruptură identică salinară este în Transilvania, acea a Paraidului indicată de Pösépnny, paralelă cu acea a Moldovei, care trece prin Vrancea la Târgu-Ocna, Moinești, Taslăul Sărat, Piatra și Mălin și face parte dintr'un sistem de ruptură perpendiculară pe linia saliferă a României mari.

Trebue să notăm că totă partea de Est a platoului Bulgaro-Dobrogean, cuprinsă între două linii trase una de la Șiștov la Baltschik și alta de la Rasova la Mangalia, a rămas tot în stare de uscat.

Acest fenomen se esplică prin împrejurarea formărei unei rupturi în această epocă, la malul actual al *Dunărei*, între Șiștov și Rasova. Ruptura acesta este paralelă și în legătură cu ruptura salinară a Slănicului, făcând parte din același sistem tectonic al Epocēi salifere.

Ea a împedicat trecerea apelor peste teritoriul Bulgar de Est, și a deschis mai târziu talvegul Dunărei între Șiștov și Rahova.

Se vede că drumul era barat apelor și despre vest de Șiștov, prin o linie de ruptură ce determinase tot în acea epocă erupția trahitelor (care a continuat până la finea depositelor neogene); și cum nu cu aceiași energie această ruptură trahitică s'a continuat dincóci de Dunăre către salina Slănic, óre-care prelingerī ale acestor ape brahice tot s'au mai putut face ici și colo peste dēnsa, către Vestul țerei, unde constatăm slabe urme lăsate de depozitele lor, pe valea Ialomiței și a Prahovei, în frânturile fundului salifer.

Aceste depozite, ale unor ape cari încetéză de a fi curat marine și iaū mai mult un caracter lacustru, s'au numit *sarmatice*.

Bittner le consideră cu drept cuvânt ca un rest mediteraneu, a căruia formă particulară s'a degenerat prin izolare și influențe brahice, având mare asemănare cu fauna Mărei Negre.

Aci le întâlnim ridicându-se în țărmul de la Baldschik la Varna, încing apoi țărmul Mărei de Marmora, formez strâmtoarea Dardanelor și acoper țărmul de Nord al Mărei Egee.

La Constantinopole, zac pe o formație de apă dulce, care este privită ca un membru inferior al rocilor sarmatice.

Apar apoi în Crimeea și merg fără întrerupere la Istmul Caucas. Aci au încunjurat muntele, au luat parte la marile mișcări ale munților centrali și după *Abbich*, s'au ridicat la 2330 m. asupra capului de Est al Caucasului. Se mai arat apoi la Sudul Mărei Caspice și la Sudul țărmurilor Mărei de Aral.

După această epocă de inundație a unor ape stătătoare în întinse lacuri, încep noui mișcări tectonice, însoțite de noui rupturi și de faze negative și positive, însă în care profitul fazei pozitive pentru spațiul mării devine mai mic, adică o pierdere a terenului de inundație în favoarea terenului de uscat, așa că apele vin de încing numai țărmurile terenurilor precedente, întinându-se peste întreaga depresiune a României.

După fauna acestor depozite așa numite pontice, se vede că apa lacurilor Brahice a fost îndulcită prin mari râuri curgătoare.

Acastă fasă este însemnată prin eroziuni puternice ale acestor ape în depozitele subjacente salifere, așa că din vechea stare tectonică nu ne a rămas de cât dispozițiunea sinclinală a acestor stratificațiuni.

Atunci s'au depus acele marne albe, cari la *Văleni* formez coline întregi și depozitele de conglomerate congeriane. Cele d'întâi sunt o formație particulară a unor depozite mai adânci neturburate prin sedimente argiloase și nisipoase, echivalente cu rocele de *Messina*; pe când cele de al doilea sunt niște depozite fluviale a unor râuri cu scurgeri violente, căror le urmăze stratificațiunile de argil și nisipuri micacee ale unor ape mai liniștite, și se levantine.

De asemenea abia se găsesc ici și colo în Bulgaria mici urme la Plevna și la Silistra, întâlnite de Toula, ceea ce ne face să presupunem că o nouă crăpătură s'a format în faza pozitivă de scufundătură ce a avut loc la începutul acestei epoci, care a împedecat trecerea apelor în Bulgaria și a preparat albia actuală a Dunărei, de la Șiștov la Calafat; și dacă s'au făcut

óre cari scurgeri, ele au avut loc prin părțile pe unde această falie era mai puțin pronunțată, sau nu era accentuată.

Acastă ruptură s'a urmat paralel cu direcția catenei muntose de la Câmpu-Lung la Cozia, și este în legătură cu fractura masivului Coziei.

În acea epocă s'a scufundat întregul teritoriū al Lombardiei, formându-se ast-fel întinsa vale a râului Po.

Aci avem o alternanță de argiluri vinete și nisipuri galbene, în bance puternice, cari dau loc la o serie de linii de urgență pentru apele de isvóre (Fontaneli).

La finele acestei perióde au avut loc în aceste straturi, după cum vom vedea, mișcările de îndoitori sau dislocațiuni tangențiale și verticale, atât de favorabile injecțiunei petroleului și atât de nefaste pentru reușita într'insele a puțurilor artesiane.

De acastă stare tectonică este legată prăbușitura Mărei Negre, în partea de Sud, (partea de Nord a fost cufundată mai înainte) și prin urmare stabilirea mării actuale. Atunci s'au format mările circonscrise pline cu ape brahice din timpurile pontice, precum Marea Caspică, Marea de Arad, etc.

Uscatul Egeic care se întindea până în Asia mică se scufundă; atunci terenul pontic merse în fund târând cu densusul căpătaiu final al Balcanilor, care se sfârșea în *Crimea*. De fapt, într'adevăr, adâncimea *Mărei Negre*, la Nord de linia care unesce capul Eminech cu capul Saritsch, are numai 70—80 metre, pe când la Sud de acastă linie se afundă repede 1000—1800 metri.

O dată cu Marea Caspică s'a scufundat și Caucazul de Est, ast-fel că continuarea sa zace sub partea de Sud a Mărei Caspice, după cum continuarea Balcanilor în *Crimea* zace sub partea de Vest a Mărei Negre.

După Abbich, marele cutremur de la Bâcu și Schemaka a desvoltat totă energia sa la marginea de ruptură a acestei scufundături, adică în regiunea de Sud a Mărei Caspice, căci scufundăturile recente geologice ofer un teren pregătit pentru mișcările sismice.

De tectonica acestei scufundături, care e în relație cu prăbușitura gurilor Dunărei, este legat și cutremurul cel mare ce a avut loc cu mai multă violență în partea de Est a țerei la 1838 ¹⁾.

¹⁾ Pe când scriam aceste rânduri am primit din țiare știrea marelui cutremur de la Constantinople și Asia Mică întâmplat la finea lui Iunie a. c.

Legătura tectonică a șesului țerei noastre despre gurile Dunărei, cu scufundătura părții

Avem multe motive de a crede că patul de scurgere al gurilor Dunărei, așa numita deltă a Dunărei, nu este de cât o prăbușitură a țărmurilor Mării Negre, în prelungirea scufundăturii Caucasului de către Caspica.

De aci se vede că crăpătura Dunărei nu s'a făcut de o dată, ci progresiv și în sens contrariu cursului apei. Cea mai veche este ramura dintre Galați și Rașova; mai târziu s'a format acea dintre Rasova și Șiștov, după care a urmat brațul cel lung dintre Șiștov la Calafat, și la fine de tot Gurile Dunărei.

Mai urmăze de aci că nu scufundăturile au produs crăpăturile, ci acestea au avut loc după crăpături deja formate. Ast-fel, când la finele epocii *sarmatice* s'a scufundat șesul Român cu aprópe 500 de metri sub platoul actual al Dobrogei (după rezultatele sondagiului din Bărăgan), exista deja o crăpătură întinsă de-a lungul Dunărei.

În asociație cu aceste scufundături este și prăbușitura părții de nord a Mării Adriatice, și în fine o schimbare generală a liniei țărmurilor de mare pregătitoare a stărei actuale.

Cu aceste schimbări întâmplare la țărmurile mărilor și pe uscat ajungem la perioada cunoscută diluvială, cu cari vechile organisme dispar și apar altele noi. După starea lor, conchidem că la finea timpului terțiar s'a întâmplat o schimbare de climă, care în cursul perioadei chiar a condus la cele mai mari contraste.

§ 4

Geotectonica

Fisionomia fie-cărei formațiuni geologice este determinată nu numai prin natura petrografică și suprapunerea straturilor constitutive care 'i im-

de Sud a Mării Negre 'mă-a inspirat temeri că acest puternic cutremur va trebui a se repercuta în curând și la noi cu o violență neapărat mai mare despre gurile Dunărei, ca efect al dislocațiunilor suterane și am și manifestat această credință unor amici ai mei. Cutremurul a și avut loc la noi în țeră, 6 săptămâni în urmă în ziua de 19 August, cu energia prevăzută de mine pentru orașele și satele de la Gurile Dunărei și cele de a lungul Siretului.

Colegul meu, inginerul de mine, Alimăneșteanu, aducându-și aminte de prevestirea ce-făcusem în București, îmi scrie la C.-Lung, după cutremur, în ziua de 28 August, între altele: «Dilele acestea vorbind cu cine-va i-am spus cum D-ta te temeai d'un cutremur cam tare, — e «mai bine d'o lună—și n'a voit să mă cređă. Acum la întâlnire am să vă ispitesc asupra modului «d'a prevedea acest ordin de fenomene.»

În această expunere iubitul meu coleg va găsi esplicatiunea ce'mi cerea asupra secretului prevestirilor mele.

primă un caracter deosebit, dar și prin acțiunile geologice cari s'au dezvoltat într'ensele în condițiuni uniforme, ast-fel că limitele lor respective sunt denunțate prin contraste isbitóre.

Aceste acțiuni geologice posterioare formațiunilor se resum în *dislocațiuni* și *erosiuni* în masele pământose. Dislocațiunile au pregătit și înlesnit acțiunea erosiunilor, essersată prin înghețuri și curenți de apă.

Dislocațiunile în cõja pământului, dice Suess ¹⁾ (Președ. Academiei de științe din Viena) sunt datorite mișcărilor cari s'au produs prin micșorarea volumului pământesc.

Tensiunile produse prin aceste accidente se descompun după Suess în: *orizontale* și în *verticale*.

Cele *orizontale* au produs *îndoiturii*, iar cele *verticale* *crăpături* și *sucfundături* în stratificațiile pământesci.

Prin urmare avem în dislocațiuni douë mari grupe de deosebit, din cari unele prin mișcări locale mai mult sau mai puțin *orizontale*, altele prin mișcări mai mult sau mai puțin *verticale*, au produs gradat asperități muntose mai mari sau mai mici, unele după altele.

În unele terenuri au dominat cele d'întâiu mișcări, în altele cele d'al doilea; și se găsesc terenuri în cari amândouë apar d'o dată, așa că o legătură între dênsele se pôte recunósce.

Îndoiturile. Ca consecință a unei mișcări *orizontale* a cõjei pământesci, este producția lungilor *îndoiturii* în stratificațiuni, a căror șale se întind o bucată de loc departe, apoi se aplanéză până să pierd și vin de se forméză altele, cari zac paralele între dênsele și se schimb mai mult sau mai puțin.

Straturile pământose au suferit asemenea *îndoiturii* prin o presiune de lături d'o parte și prin o rezistență de partea opusă de alta, ast-fel că *îndoiturile* lor se curbéză în sensul mișcării generale.

O *îndoitură* constă dintr'o parte boltită în formă de șa și alta în formă de basin, dând loc la suprafețe stângi de undulațiuni anticlinale și *sinclinale*.

Șalele staú când *vertical*, când *încinate* la o parte, sau suprapuse unele peste altele în mod *orizantal*, formând șale *zácânde*.

¹⁾ Antlitz der Erde.

Zenitul lor se presintă în general în sensul mișcării tangențiale la care au fost supuse, ast-fel că la o mișcare către Nord șeaua se dirigează tot către Nord, iar basinelul către Sud.

În îndoiturile cu șale înclinate aședământul (liegend) se arată adesea întors sau răsturnat asupra părții superioare, ivindu-se apoi succesiunea normală a stratificațiilor.

În acest cas de îndoitori răsturnate se întâmplă adesea că aripa normală să alunece peste cea răsturnată, formându-se o suprafață de despărțire după acsul șalei.

Dacă întreaga îndoitură muntosă este îndreptată către Nord, suprafețele despărțitoare, cari pot provoca alunecarea, sunt plecate spre Sud.

În general acest fenomen nu se presintă numai într'un loc, ci se repetă în mai multe șale paralele și atunci avem o înfățișare particulară de structură pe care Suess o numește *cojósă* (Schuppenstructur).

Se întâmplă adese-ori că prin îndoitura aședămintelor (liegende) aripa răsturnată să nu fie vizibilă, și rămâne sub impresia ochilor unele după altele numai aripele de deasupra (hangende) înclinate tot-d'a-una către Sud, când mișcarea muntosă a fost îndreptată spre Nord.

Crăpăturile. Ca consecință a unor mișcări verticale și scufundătoare sunt, după Suess, *crăpăturile* sau *faliile*, cari au rupt legătura d'altă dată în masa constitutivă a cōjei pământului.

La aceste crăpături, cari în general sunt paralele cu îndoiturile muntose și fac parte integrantă dintr'ânsele, se asociaz altele dirijate în mod perpendicular pe cari le-am putea numi vine foióse (Blätter) sau foi de clivagiú.

Prin urmare crăpăturile se grupează în două direcțiuni principale perpendiculare între dênsele.

Aceste observațiuni justifică legea enunțiată ast-fel de *Daubrée* ¹⁾:

«Trăsura caracteristică care se manifestă în nenumărate crăpături ale «cōjei pământului este un paralelism care se produce în marile și în micile fracturi în falii și în vine (joints).»

Daubrée a căutat prin experiență a verifica forța causală, care a fost în stare a produce acest sistem de crăpături conjugate în cōja pământului.

Experiențele sale produse asupra unei plăci de sticlă a demonstrat lămurit că aceste crăpături pot fi atribuite unei *puteri de torsiune*.

¹⁾ «Etudes synthétiques de Géologie expérimentale.

Daubrée a supus placa de sticlă la o mișcare de *torsiune* și a făcut a se produce două sisteme de crăpături perpendiculare între ele și înclinate pe acsul de torsiune. Aceste două sisteme constituiesc o rețea și încrucișările lor formează losange paralelipipedice.

Pe placă au apărut și grupuri de plesnituri radiale în formă de evantai, ale căror raze însă presint ore-cari paralelismuri între dânsese.

Au fost crăpături cari au străbătut din margine până în margine placa, altele mai fine s'au pierdut într'ênsa.

Tôte crăpăturile consist în *suprafețe stânge* de o formă variată.

O altă experiență făcută de Daubrée asupra unui bloc de mastic, exercând asupra-î o presiune prin presa idraulică, a dat nascere, pe lângă o crăpătură principală, la o numerosă serie de crăpături în linie dréptă și paralele, grupându-se după două direcții : unele paralele și altele perpendiculare crăpăturii principale, tăindu-se în unghiū drept.

Resultatele experiențelor lui Daubrée au diverse aplicațiuni geologice, atât în spărturile subterane, precum și în efectele cari result pentru relieful topografic și geologic al solului.

În practica minelor se cunósce că faliile presintă adesea suprafețe stâng indoite ca și faliile produse prin torsiune.

Ca și în plesniturile produse prin torsiune, caracterul paralelismului se recunósce în grupuri de filóne și falii.

Fie-care falie principală are un cortegiū de crăpături paralele, cari îmbucătățesc pământul în formă de paralelipede și au înlesnit une-orî injectiile de pirită.

În general faliile sunt însoțite de denivelări în margini, prin mișcări relative în lungimea păreților.

De ordinar aceste mișcări se fac pe un plan vertical saū puțin înclinat. Se întemplă însă că ele să fie datorite unei mișcări orizontale, și asemenea falii le numim noi *săbiate*; alte orî se întemplă ca într'o falie să fie un punct de la care denivelarea terenurilor să aibă loc în sens opus, adică aripa scufundată să se ridice asupra aripei până aci înălțată: asemenea falii, minierii le numesc *à charnière*, adică cu *balamale*.

Suess nu recunósce a fi fost în natură acéstă invârtitură în formă de șurup, după cum o numesce dênsul.

El pretinde că de fapt a avut loc două mișcări urmate una după alta,

perpendiculare între dênsele, dintre cari una mai 'nainte și alta mai târziu. La acêsta Daubrée rêspondе că scufundăturile nu pot fi posteriore faliilor, adică că vusoarele tăiate să fi cedat mai târziu gravității, care le-a descins pe planuri înclinate.

Daubrée susține că aceleași forțe, cari au produs alunecări moleculare și suprafețe de fractură, au continuat de a lucra și după aceste rupturi (falii) și a determina ast-fel denivelări.

Aceste împingeri laterale, de cari se lęgă deschiderea faliilor, au fost mai mari de cât acțiunea gravității, mai cu sémă când faliile sunt puțin înclinate la orizont. Ast-fel, țice Daubrée, se explică întorsăturile normale, cari sunt destul de dese în Belgia și Nordul Franței, unde calcarul carbonifer și straturile devoniane zac peste partea de mijloc a terenului huilier.

Daubrée adaugă că aceleași sfortări modificate în direcția și intensitatea lor, după masele asupra cărora se exersează, au produs succesiv *îndoiturii*, *falii* și *împingeri*, de cari se lęgă scufundăturile cari însoțesc faliile. El arată asemenea că printre acțiunile mecanice de natură variată, precum sfărâmările laterale ce a suferit cója pământului, experiența ne pune în pozițiune a considera *torsiunea* ca una din cauzele probabile ale unui mod de fractură foarte rêsândit, mai cu sémă în falii.

Scufundăturile. Torsiunea, țice Daubrée, a putut să se producă chiar în dislocațiile cele mai slabe, cauzate prin simple îndesări sau scufundături *en porte-à-faux* operate sub acțiunea gravității.

Aceste fenomene *Suess* le explică în termenii următori : «Ne fac im-
«presia că pe când lucra componenta verticală a forței de tensiune în adân-
«cimii mai mari și când printr'ênsa sub o șa ecsteriără s'a procurat spațiu,
«acestea au permis ca o parte mare a șelei ecsteriäre să se scufunde.»

Unde lipsesc, țice *Suess*, mișcările tangențiale, dislocațiunile ecsistente se pot ecsplіca numai prin slăbirea aședemintului și prin forța gravității. Ele nu sunt de cât scufundături pasive.

Intr'un teren normal de scufundături, *Suess* deosibesce două direcțiuni ale crăpăturilor și le numesce după *Deffner* : *periferice* și *radiale*. Se mai găsesc, țice el, și crăpături *diagonale*, și crăpături mai scurte subordonate, cari taie crăpătura principală în unghiü drept.

Crăpăturile periferice formează grupul cel mai important. Ele nu limitează numai câmpul de scufundătură cu un cerc larg sau polygon, dar se repetă

în interiorul acestui circuit, în mod mai mult sau mai puțin concentric, după córdă unui arc, și se observă adesea o mare regularitate în spațiurile orizontale ale unei zone succesive, către mijlocul câmpurilor de scufundătură prin crăpături periferice.

La fie-care din aceste crăpături periferice aripa de aședemînt este scufundată către mijlocul scufundăturii, ast-fel că sarcina scufundăturilor se îngămădesce către adâncimea câmpului de scufundătură. Se întemplă adesea ca între două crăpături periferice o dungă de pământ să fie scufundată, ast-fel că partea ecsterióră a crăpăturii următoare apare ca *hangend*.

Ast-fel de dungă scufundate se numesc gropi sau scufundături de *gropi*.

Se întemplă asemenea, că în direcția unei linii periferice masa scufundată se împuținéză în general și îndată, nu în depărtare mare, începe o altă crăpătură periferică cu un curs paralel și care se continuă cu o scufundătură din ce în ce mai mare, ast-fel că o crăpătură vine de se pierde într'alta, ca și indoiturile unui lanț muntos.

Atunci rămâne între amêndouë nisce bucăți nemișcate. Pe acestea Mojsisovici le numesce *Poduri*, iar Suess *arii* (Horst).

Suess deosibesce *Horsturi de primul ordin*, precum Vosgi, Pădurea Négră, Morvanul, și *Horsturi secundare*, cari pot să nască în munții îndoiți, îndată ce sunt însoțiți de mișcări verticale.

Crăpăturile radiale nu sunt atât de regulate ca crăpăturile periferice. Ele sunt mai bine dezvoltate în crăpăturile de scufundături de o întindere mai mică, pëtrund crăpăturile periferice și produc bulgări de pământ trapezoidali, cari trădez o mișcare de sine stătătoare și anormală, prin cari regularitatea câmpului de scufundătură este influențată.

Către mijloc, unde încep liniile radiale a se strânge, se forméză mici pene și prin îmbucătățirea mai departe a pământului se forméză pe alocurea câmpuri de scufundătură diferite, cari aú când un circuit rotund, când poligonal.

Asemeni crăpături aú divizat masa formațiunei pământesci în paralelipede, blocuri curboide, rătăcite ca nisce ruine desunite și adesea mutate prin forța care le-a produs sau prin acțiunea gravității, când se găsesc pe pante. Acestea sunt adevêratele *Klippe*.

Suess nu voesce a admite tensiuni radiale, ca cele din placa de sticlă a

lui Daubrée, pe cât timp se are în vedere, ȳice el, numai dislocaȳiile ivite în construcȳia cȳjei ecsteriȳre a pȳmȳntului.

Cu tȳte acestea sunt mulȳi geologi: Henri Mountain, Gilbert, Lote, Newbery, Löwl, cari admit pȳibilitatea unor asemenea miȳcȳri, de naturȳ a produce ridicȳturi datorite unor cauze streine construcȳiunii cojii pȳmȳntesci, precum aũ fost irupȳiunile vulcanice.

Ast-fel dupȳ teoria lui Reyer ¹⁾, cȳnd crȳpȳturile aũ mers prea adȳnc, magma din adȳncimea pȳmȳntului, de ȳi aprȳpe ȳntȳritȳ prin presiune, a irupt pentru a efectua o ecspansiune a presiunii ȳi a scurgerei ei.

La irupȳia magmei se formȳzȳ prin ecspansiunea forȳei, rupturi radiale, injectate adesea cu magmȳ, cari saũ cȳ s'aũ limitat ȳn regiunile mai adȳnci, lȳsȳnd urme de mici fracturi asupra solului, saũ cȳ aũ ajuns pȳnȳ la suprafaȳ, unde aũ format domuri ridicate eruptive.

ȳn acest cas sunt *Lacolithele* lui Henry Mountain, cu irupȳii *trahitice* ale epocii terȳiare, ca ȳi *granitele* lui Löwl de la Carlsbad strȳpunse prin douȳ sisteme de crȳpȳturi.

Tutor acestor fenomene de crȳpȳturi Daubrée le-a dat un nume generic de *lithoclase*. Crȳpȳturile, cari presint un denivelament la margini, (faliile) le numeȳte ȳn special *paraclase* ȳi rezervȳ numirea de *diacclase* rupturilor cari nu presint acȳstȳ particularitate.

Cursul rȳurilor. Daubrée ȳice cȳ *paraclasele* nu se arȳt numai prin ridicȳturi saũ scufundȳturi, ci ȳi prin eroziunile ce aũ provocat (noi ȳicem cari aũ ȳnlesnit), dȳnd ast-fel naȳtere matcelor rȳurilor.

D'Omalius ȳi de la *Bȳche* ȳncȳ de mult aũ atras atȳnȳiunea asupra paralelismului rȳurilor, ȳi aũ emis idea cȳ liniile urmate de cursurile lor nũ sunt de cȳt un rezultat al fracturilor. *De la Bȳche* ²⁾ susȳine cȳ ȳn tȳte aceste casuri eroziunile aũ ȳters caracterul spȳrturilor originale, pe cari sunt plȳmȳdite, pentru cȳ le-a substituit formele ȳerpuitȳre mult mai proprii. Daubrée adaugȳ cȳ *diacclasele* n'aũ fost descoperite prin acȳiunea erosivȳ, de cȳt pe o micȳ ȳntindere a afluramentelor.

Agenȳii erosivi aũ imprimat semnul lor propriũ ȳi sinuositatea lor caracteristicȳ regiunilor asupra cȳrora aũ ecsersat atacul, ȳi ȳn modul urmȳtor: ȳn-

¹⁾ E. Reyer. Ursache der Deformationen und der Gebirgsbildung Leipzig 1892.

²⁾ Considȳrations thȳoriques sur la Geologie.

dată ce unele rigole au fost escavate, acestea au devenit artere principale trăgând la densele ape care le au spălat mult.

Efectul de eroziune a făcut să dispară desemnul original al spărturilor. Pentru acest îndoit motiv, spărturile se arăt foarte incomplet și adesea înșelătoare.

Ecsperiențele, ȃice Daubrée, reproduc configurația vailor ȃise de fractură.

Blocul de mastic supus presiunii arată plesnituri, cari ne represint formația vailor.

Ici și colo, micile crăpături se incovioie brusc in unghiu drept, intocmai ca cursul vailor, angajandu-se succesiv intr'unul și intr'altul din cele două sisteme de spărturi.

OBSERVAȚIUNI

Dacă ecsamin m in regiunea care ne ocupă (România Mare) masele marilor formațiunii geologice in totalitatea lor, și dacă căutăm a cerceta detaliile formelor lor, vom vedea reproduc ndu-se intr'ensele, ici și colo, t te fenomenele tectonice mai sus schitate, pe cari ochiul le prinde cu ușurință, indata ce spiritul este prevenit și cunosctor.

La aceste fenomene se coordon  modelarea orografică și hidrografică a solului, atât in munți c t și in câmpie.

Ele au jucat un rol insemnat in injectarea celor mai insemnate minerale utile precum : *gisimente metalifere* și *petrolifere*.

In cazul de care ne ocupăm ele au o importanță de primul ordin, determin nd și dirigi nd circulația apelor subterane.

Dară pe c t mecanismul lor este favorabil prezenței isv relor subterane, pe atât ele vin de j c  un rol nefast in țisnirea artesiană a acestor ape, prin t erea nivelului idrostatic.

De acea cunosctința lor in incercări de asemenea natură devine de prima importanță, pentru a putea prevedea gradul de ascendență al păturilor de apă subterană.

Asemenea in construcțiunile idraulice, și mai cu s m  in fondațiunile podurilor, cunosctința lor pune pe inginerul idraulician in pozițiune a lua măsurii pentru a feri lucrările de subpresiunile apelor subterane, cum ar fi fost cazul in construcția podului de peste Dunăre, in canalul Borcei. Cu-

noscința faliei de aci ar fi făcut pe Direcția serviciului să întreprindă lucrări de drenare, înainte d'a stabili fundațiile pilelor în acest braț al Dunărei — ceea ce pe cât scim — nu s'a făcut, astfel că stabilitatea pilelor podului din acest braț pôte fi dintr'o ți într'alta compromisă, căci apele subterane, cari 'și fac eșire prin falie, minez surd fundațiunile în timpuri ordinare; și cu violență în timpul marilor cutremure tectonice.

Acestei împrejurări se datoresce și săpăturile (afouiellements) considerabile și variabile dintr'un an în altul, de 4—6 m., ale patului de scurgere al Dunării, cum s'a observat adesea în Borcea.

O privire generală

Dacă privim pe harta noastră geologică masivul muntos al Carpaților, din regiunea României Mari, ne lasă impresia ca cum molassa flyschului Carpatic a fost împinsă adânc înăuntrul teritoriului nostru printr'o presiune ecsersată despre N-E.

Presiunea se arată a fi fost așa de puternică și a ajuns a strivi într'atăta către sisturile cristaline tari cari ofereau rezistența aceste. deposite molassice, în cât n'a mai rămas urme de prezența lor dincolo de talvegul Dâmboviței.

Causa acestor presiuni este lesne de descoperit, când ne vom gândi că la N-E teritoriului, o masă considerabilă eruptivă de *trahit* a spintecat solul; și pentru a'și face loc a trebuit a ecsersa în molassa puțin întărită a flyschului o presiune enormă în acsul erupțiunei.

Cu prezența acestei *lacolithe* a lui Henry Mountain s'a dat naștere și la o mulțime de crăpături radiale, despre cari vom vorbi mai la vale.

Catena muntosă, care se ridică cu încetul d'asupra întinsului șes, ne lasă impresia unei borduri înaintate din cója pământului, care se înalță peste șesul scufundat.

Pășind în acest masiv, întâlnim îndată seria accidentelor tectonice mai sus descise: *îndoituri* prin mișcări *tangențiale*, *crăpături* prin mișcări *verticale*, (falii) *sucituri* și *flecșuri*, dând loc la o structură *cojösă*, și în fine *scufundături* până la cóma catenei muntöse.

Tectonica Jurassului în Dâmbovicioara (Rucăr) și Isvórele

Dacă ne vom întórce și ne vom ocupa a cerceta cu de aménuntul aceste fenomene, ast-fel după cum se presint în fie-care formație geologică, suntem isbiți de urmátóarele accidente:

Masivul *Jurassic* presintă cel mai frumos studiú în valea Dâmbovicioarei, unde se desvoltă până la podul Dâmboviței în doué întinse șale de *îndoituri tangențiale*.

În aceste șale de îndoituri calcare, a fost tăiată printr'o fractură valea Dâmbovicioarei, care a lăsat la dreapta și la stânga ei părăți râpoși ștrânși unul de altul, ca un fel de galerie cu cer deschis, avénd abia un metru lărgime către isvórele ei.

Isvorul Dâmbovicioara esse bolborosind la piciorul munților calcari, dintr'o probășitură la stânga a primei șa de îndoitură, și după un mic parcurs în crăpătura calcară ce-i determină cursul, se perde în adâncime, pentru a apare din nou la vre-o patru sute metri mai la vale.

Pe lângă fenomenul disparițiunei apei în abisurile crăpătúrei ce'i formeaz cursul, falia aci existentă este trădată printr'o denivelare relativă a stratificațiunilor calcare, la marginea din stânga a crăpătúrei, puțin la vale de punctul de emergență șis *Zmida*.

Urmând cursul apei, zărim eșind în drépta la piciórele munților calcari, la vre-o 600 metri depártare, patru mari isvóre, cari par a emerge dintr'o crăpătúrá comună aflată în straturile calcare, la locul șis *Gărgóe*; érá la aprópe aceiași distanță, mai la vale, apare un isvor puternic tot la piciórele munților din drépta, la locul șis *Colțul Plaiului*.

Ambele grupuri de isvóre es din aripele sinclinale ale celor doué șale jurasice.

Coborând la *Peșteră*, ea ni se presintă în flancul văei pe anticlinala celei d'a doua șa jurasică, care a determinat de sigur o crăpătúrá mai accentuată representată prin acéstă cavernă.

Ca tóte cavernele, ea jócă de sigur un rol important în hidrologia subterană.

Crăpătúrele rocelor saú *lithoclasele*, după cum le numește Daubrée, «sunt «câte o dată prea largi, fie că o acțiune mecanică a depártat pereții, fie că «aceștia aú fost atacați de apele subterane; dar mai adesea fiind că ambele

«acțiuni au avut loc, ast-fel că pot să treacă gradat în adevărate *caverne*, «cari ar mai putea resulta din spărturi neregulate precum și din deslipirea «straturilor contornali.»

Ca în sistemul de crăpături din experiențele lui Daubrée, caverna în cestiune face parte dintr'un sistem de crăpături perpendiculare pe axul *falii Dâmbovicioarei*.

Mai la vale, dăm de o altă *peșteră* calcară la nivelul apei, al cărei ax de crăpătură este paralel cu al celei d'ântăi.

Prin urmare întâlnim un sistem de două crăpături paralele, cari străbat a doua șea *jurasică* în mod perpendicular pe crăpătura Dâmbovicioarei.

În fine ajungem la podul Dâmboviței.

Scufundătura podului Dâmboviței

Aci avem priveliștea unui însemnat basin de scufundături în care Dâmbovița strânge în cursul ei apele Dâmbovicioarei și Orății.

Cursurile de apă menționate, după ce es din defileurile calcare cu pereți răpoși înalți, curg sub un cer larg deschis, până dau în Dâmboviță. Acesta și urmază cursul închis între pereții calcari puțin înalți abia de 3—5 metri, pe o distanță de un kilometru aproape, și intră din nou într'o adâncă clisură jurasică.

Totul se presintă ca cum a treia boltă *jurasică* ce a acoperit podul Dâmboviței s'a prăbușit aproape de nașterea ei, de la înălțimea de 600 metri ce avea d'asupra nivelului său.

Pe cóstele de surpătură ale acestei scufundături se ved zăcând masele depositelor sedimentare cretacee cari au umplut basinul de scufundătură.

Aceste depozite le pôte urmări cine-va și pe valea Dâmbovicioarei de la, Peștera Dâmbovicioarei până mai la vale d'a doua peșteră, la sudul Cătunului Dâmbovicioara, unde se presintă ca o formațiune de teren în bande subțiri, când la dreapta, când la stânga, când de amândouă părțile, până ce în fine apucă la mal pe valea Muerii, cunoscută prin fauna sa cretacee, din studiile lui Herbich ¹⁾.

Acastă scufundătură afectează o formă eliptică în masele jurasice și arată

¹⁾ Abhandlungen des Siebenburgischen Museumvereins in Klausenburg 1884.

Numeroase rupturi însoțesc gresiile.

Acastă falie condiționează căderea în cascadă a numeroase isvóre.

Așa dar, o falie importantă de peste 60 Kilometre înseamnă în mod tranșant atât în valea Prahovei cât și în valea Teléjenului, limita *flyschului Carpatic* despre *molassa eocenă*.

O altă falie la Nord desparte *vechiul flysch* de *șisturile cristaline* și *masivurile mezoice* pe cari se sprijină.

La limita masivului Leaota despre Bucegi, în muntele Păduchiosu, ea a dat loc la prăvălirea aripei de sud a șalei masivului cristalin, care a venit d'a apucat într'ânsul un strat de antracită. La vestul talvegului Dâmboviței, falia de limită își schimbă direcția către Est, ca și lanțul muntos. Ea străbate formațiunii geologice variate mai întâi la Bughea: *șisturile cristaline*, unde condiționează emergența *apelor sulfuróse* de la stabilimentul Gropan (aceste șisturi fiind piritifere) și de aci înainte tae, trecând valea Bughii, *șisturile marnóse piritifere* la stabil. balnear Laurian, în care se menține până la Căndești pe Bratia, dând loc la numeroase isvóre minerale *sulfuróse* și *feruginóse*. Alte falii conjugate paralele determină emergența de *isvóre sulfuróse* și *feruginóse* mai spre sud, la Bughea și Albești.

În tot acest parcurs șisturile marnóse sunt foarte fracturate și dislocate, formând cele mai variate conturnări de flexiune, prin care permite numai în mod izolat așternerea depositelor calcare numulitice la Albești.

Aci este important d'a indica străbaterea falii d'o crăpătură transversală dirijată NS, care a pregătit cursul pârâului Strigoiu, d'a lungul căruia a avut loc o alunecare în sens orizontal.

Grație acestui însemnat fenomen, formațiunile geologice nu mai corespund la ambele țărmuri; vedem la dreapta ridicături de calcare numulitice, érá la stânga se înalță îndoituri de șisturi cretacice, ast-fel că formațiunile corespundente în legătură se găsesc mai la vale și mai la dél.

Nu se găsește óre aci cea mai bună justificare a teoriei lui Daubrée, după care dislocațiunile în falii n'aú fost produse posterior, grație acțiunei gravitații, după cum pretinde Suess, ci aceeași forță care a produs falia a continuat d'a lucra și după nașterea rupturilor, determinând în cazul de față o alunecare orisontală pe pârâții acestei rupturi? Și în acest cas, ce altă forță a putut produce falia și o alunecare orisontală într'insa, de cât forța de *torsione* imaginată de renumitul geolog frances?

În continuarea spre apus, falia Bughii are depozitele *pontice*, mijlocind ast-fel emergența altor numeroase *isvóre minerale*: la Corbi, Brădeț, Sudul Arefului, Munții Coziei, unde pătrundând șeaua cristalină face să se vadă numai aripa de Nord, pe când jumătatea de Sud a dispărut sub deluri.

Din cele expuse se vede că această falie, cel puțin pe cât pătrunde depozitele mai recente, este posterioară depozitelor *pontice*.

Mergând mai la vale în zona *flyschului eocen*, tot complexul *gresiilor marnelor irisate și șisturilor gypsóse* formează adese ori un sistem monoclinal cu stratificațiile înclinate la sud.

Dară cum în această succesiune monotonă fie-care grup de stratificații se repetă alternativ, fenomenul trădează îndoitură brusce *sinclinale* și *anticlinale* cari au fost șterse prin denudațiuni.

Acest mecanism este bine vizibil la limita de Nord a formațiunei în șisturile și gresiile *gypsóse*, unde se presintă o linie de mari dislocațiuni pe care o poate observa cine-va pe malurile *Prahovei*, în dosul gării *Câmpina*.

Aci bolta unei mari *anticlinale*, ce se întindea de la *Câmpina* la *Cornu*, a fost prăbușită prin două falii paralele, cari au străbătut-o și între cari se vede a fi strânsă.

O a doua *anticlinală* începe de la *Podul Câmpinei* și trece peste *Câmpina* la vale, lăsându-și afund aripa de sud sub sonda No. 4 a D-lui Hernia.

Prin urmare către țărmul de Nord al formațiunei, dislocațiile tectonice sunt construite pe același plan: *mișcări verticale* și *orizontale*, cari au iucrat aproape cu aceeași energie.

Îndoiturile formațiilor miocene și pliocene și isvórele de păcură

Trecem în formația *miocenului salifer*.

Zona acestei formațiuni este încoronată de depozitele *pontice* și paludine.

Cum sunt acționate de aceleași mișcări tectonice, le vom considera împreună.

Depozitele *miocene salifere* ca și cele *pontice petrolifere* arăt urme de durată *mișcării tangențiale*, care a lucrat în timpul său, la finitul fie cărei perioade.

Cel mai splendid exemplu de urma unor asemenea mișcări îl are cine-va în bandele îndoite, divers învârtite, ale *gisimentelor de sare* în pe-reții salinelor noastre.

Observăm însă că, pe când argilurile salifere arăt prin afluramentul lor o dispoziție sinclinală a stratificațiunilor lor, care a preparat culcușul *gisimentelor de sare* în bazine întinse; în depozitele pontice de coronament predomină *anticlinalele*, cari aș pregătit condițiunile de strângere în sânul lor al unui product, constituind cea mai însemnată comoră minerală a țerei, adică *păcura*.

Raporturile tectonice între aceste două precioase produse, *sarea* și *petrolul*, sunt atât de intime, că existența unuia este legată d'a celui-l'alt.

Terenul salifer, prin forma sa în basin, pare că ar fi servit la început ca un rezervoriu al *petrolului*. Mai târziu *mișcările tangențiale*, la cari aș fost supuse depozitele *pontice* d'o dată cu cele *salifere*, producând d'o parte strângeri de țermuri în bazinele *salifere* și *îndoituri anticlinale* în depozitele *pontice* suprapuse, aș provocat aci injecțiunea *petrolului*; ast-fel că, în depozitele *pontice* petrolul, după noi, nu se găsesce în *gisimentul* său original.

Observăm că la fie-care aflurement sinclinal al *argilurilor salifere* corespunde o zonă de ruptură *petroliferă anticlinală*. În afară de această zonă nu se găsesc *gisimente petrolifere*: prin urmare recunoscerea geologică a acestei zone este de prima importanță în lucrările de puțuri și sondagii pentru exploatarea păcurei.

Zonele de aflurement petrolifere se grupează în *România-Mare* într'un sistem de *cinci linii paralele de fractură*, după șalele de îndoituri ce le constituie, dirijiate V. S. V.

Aceste linii de fractură leg localitățile noastre petrolifere în ordinea următoare, de la Nörd la Sud:

- 1^o Linia *Slănicului* trece pe la Chiojdu.
- 2^o Linia *Drajni* trece la Est prin Posești și Pârlita, érá la apus prin Urseiu și Vulcana.
- 3^o Linia *Câmpinei* trece pe la Doftana, Doftăneț și Tega. érá la apus pe la Drăgăneșa și Gloden.
- 4^o Linia *Colibașilor* trece pe la Malița, Păcureți, Gura Aninósei, Berca; iară la apus prin Ocnita.

5^o Linia *Fundului Sărați*, trece pe la Podeni și Băicoi.

Aceste linii sunt însemnate prin numeroase ridicături la suprafață, de sare gemă și *gyps* și *emergente de isvóre*.

În fie-care din zonele petrolifere însemnate prin aceste linii găsim reproducându-se toate sistemele de plesnituri și crăpături ce result din experiențele D-lui Daubrée.

Mai întâiu, în fie-care zonă avem o fâșie petroliferă în axul șalei de îndoitură foarte avută, însemnată prin cele mai productive puțuri.

Această fâșie, care variază în lărgime după diferite localități, reprezintă marea crăpătură din experiență.

Ast-fel la *Glodeni* ea n'are mai mult de 15 metri, pe când la *Fundul Sărați* (Buzeu) ea este de vr'o 30 m.

În ambele aceste localități ea se dirige V. S. V.

La dreapta și la stânga acestei fâșii se întind paralele alte două, d'o abundență mai potrivită, cari la *Glodeni* au 30 metri lărgime, iară la *Fundul Sărați* îndoit.

Acestea reprezintă câmpul spărturilor secundare perpendiculare pe crăpătura principală, cari au condiționat o avuție în petrol relativ mai mică.

Câte o dată însă, ca la *Glodeni*, se prezintă linii de spărturi principale oblice pe ax, cari formează un sistem de *linii radiale*, ca în placa de sticlă a lui *Daubrée*, sau așa numitele linii de ruptură *diagonale* ale lui *Suess* foarte avute în petrol.

În fine la aceste două fâșii se alătură alte două marginașe foarte slabe, cari la *Glodeni* au vre-o cinci decimetri, iară la *Fundul Sărați* una sută metre. Ele au analogul lor în micile plesnituri abia vizibile, cari se perd mai la o parte în interiorul plăcii.

Dincolo de aceste fâșii limitrofe nu se mai găsește petrol.

În tocmai ca în experiență, aceste linii, cari prezintă un paralelism însemnat, n'au pretutindeni aceeași intensitate; de aceea în direcția lor nici petrolul nu se găsește cu același grad de avuție, precum se poate foarte bine ca în lungimea lor nu peste tot să se fi produs crăpături; și de aceea se poate întâmpla localități în întinderea acestor linii cari să fie lipsite de petrol.

Mai e un fapt de notat, că aceste linii petrolifere mai avute, în general nu sunt în stare de *faliș*, ci se prezintă sub formă de *diaclease*.

Din contra, acolo unde după asemenea teorii s'a făcut încercări prin

sondagii pentru căutarea petrolului, n'au prea fost încoronate cu succes. Dăm ca exemplu sondagiul prințului D. Știrbei, pe platoul Câmpinei, în falie, împins la 450 m. după consiliile reposatului geolog frances Fuchs (fost profesor la șcôla de mine din Paris). Sondagiile lui Hernia însă, pe aripa de sud a anticlinaliei, mai la vale de falie, a făcut averea însemnată a acestui abil întreprinzător.

Așa dar, contrariu unei idei prea mult răspândite, afirmăm după observațiile noastre personale că nu *faliile* au favorizat injecția petrolului, ci simplele *diacľase*.

Din punctul de vedere al hidrologiei subterane aceste linii tectonice ale depositelor *pontice* și *levantine* favorizez asemenea emergența a însemnate isvóre, după cum vom vedea mai la vale.

Scufundătura șesului, fracturile rîurilor, lacurile de ape dulci și scufundăturile lacurilor iodo-sărate.

Scoborând în fine în câmpie, monotonul șes ce se întinde la picioarele Carpaților presintă caracterul unui *teren de scufundătură*, a cărei ruptură periferică la țărmlul munților se întorce spre Moldova în formă de curbă. O altă linie de ruptură țermurește în mod vizibil câmpia la marginea Dunărei.

O serie de crăpături sau falii au avut loc la diferite epoci, după cum am văduț, cari au preparat gradat cursul Dunărei între Galați și Corabia.

În fața acestui din urmă port, cum țărmlul Român începe a se înălța asupra țărmlului Bulgar, se presintă așa đisa *balama* a falii cu scufundături contrarii.

Scufundătura șesului nu s'a produs în mod egal pe totă lungimea faliilor de la Dunăre.

Atât din starea topografică cât și cea geologică a șesului vedem că scufundătura șesului a mers accentuându-se de la Giurgiu spre Brăila, căci la Giurgiu *depositele levantine* se găsesc față cu *cretaceul superior* de la Rusciuk; la Fetești față cu *rocele jurasice* de la țărmlul drept Dobrogén; iar la Brăila față cu *șisturile cristaline* de la Măcin.

După rezultatele sondagiilor din Bărăgan apreciem gradul de scufundătură a Dunărei în aceste diferite părți, cu vre-o 300 metri la Giurgiu, 500 m. la Fetești și 800 m. la Brăila.

Acastă mare scufundătură a șesului despre Dunăre nu s'a putut produce, fără ca să nu fi tras după dânsa și o ruptură despre marginea șesului către pôlele dealurilor, prin urmare o falie urmată de o scufundătură neapărat mai puțin adâncă de cât cea de la Dunăre. Acastă scufundătură ne-o indică a-ripa de sud dispărută a catenei calcare de la Istria (Pl. 5).

Scufundătura șesului despre déluri a trebuit a fi ca și la Dunăre, mai accentuată în partea de Est de cât în partea de Vest, cum trădează chiar topografia terenului, căci de unde spre apus avem o pantă foarte repede începând cu 0.83 la Dunăre și ajungând la 1 m. 78 la falie, la răsărit mergând spre Dunăre abia avem 0.90 drept pantă generală pe kilometru, în sensul cursului apelor.

Fenomenul scufundăturii generale a șesului s'a produs dară pe o scară mult mai mare la răsărit de cât la apus. Acastă prăbușitură mult mai accentuată a șesului despre răsărit, atât despre Dunăre cât și despre déluri, a avut de efect a turti indoiturile inițiale levantine despre această parte, ocaționând în același timp rupturi cari au determinat cotituri brusce în cursul rîurilor Ialomița, Buzău, Rîmnic și în prelungirea acestor linii hidrografice despre apus, o serie de isvóre din fund importante, ori de câte ori fracturele au atins primul strat aquifer: Conțești, Dâmbovicióra (Titu), Crevedia etc.

Acest inegal grad de scufundătură în regiunea șesului dintre partea de Est și de Vest a avut de efect a determina o frângere transversală a terenului între aceste două părți, care este însemnată prin emergența a numeroase isvóre căror se datorește existența lacurilor ce se țin șir de la Iezeru Mostiștei lângă Dunăre până la cotitura Ialomiței de la Bilciurești: Frăsinetu, Silistra, Preuzna, Porcești, Crângul, Cloșca, Grădiștea, Tâncăbești.

Un alt fenomen ce ne prezintă Estul câmpiei este prezența mai multor *lacuri sărate iodurate*, cari se aliniează în grupe, în mod d'a împărți câmpia în paralelograme.

Un sistem de aliniere este paralel cu liniile apelor curgătore și cu indoiturile muntose; iară un altul aproape perpendicular pe acesta se prezintă sub un fascicul de linii radiale, ca în placa lui Daubrée.

Cele d'întâi linii fac parte din sistemul fracturilor muntose; iară cele d'al doilea sunt datorite mișcărilor *radiale*, cari au avut loc la cotul Carpaților, provocate prin enorme irupții *trahitice* dincolo de frontieră.

Aceste crăpături *radiale*, cari au pătruns destul de adânc în formația

saliferă, pun în comunicație permanentă aceste lacuri cu marele basini salifere.

O linie radială, care a pătruns destul de adânc în cója pământului, este acea termală, care leagă apele termale din Transilvania, de la Csik. Acesta a deschis și valea de crăpătură a Oltului în Transilvania, între Csik-Racos și Tușnad. De aci se bifurcă o linie pe valea muntosă a Buzelui prin apele termale de la pôlele Siriului în intru țerei și o a doua pe Teléjen.

O altă linie radială este acea care a determinat *irupția trahitică*, la Salina Slănic, și trece pe la Șiștov în Bulgaria, continuându-se în Balcani până la Sucundel.

Modul de formațiune al acestor lacuri sărate este ca al scufundăturilor tipice și *mormântale*.

Când la marile *crăpături longitudinale* cari le străbat s'au alăturat *alte mici crăpături periferice*, și acestea au fost întretăiate prin crăpături puțin depărtate *radiale*, micile *dalagiuri de pământ* coprinse între aceste crăpături s'au scufundat și au dat naștere acelor *lacuri*, a căror existență ar putea data din timpul său de la finele perioadei salifere.

Cel mai isbitor exemplu al unor bucăți de pământ scufundate ne oferă întregul șes ce se întinde de la Râmnicul-Sărat spre Brăila și Călărași.

Mergând de la Râmnic la Bălești, se vede șesul despărțindu-se în fășii de pământ isolate, cari se inconjur de terenuri din ce în ce mai scufundate, până ce diferența de nivel între dânsele ajunge a fi de 6—10 metre.

Aceste scufundături pe lângă țermurile Râmnicului s'au urmat după linii periferice paralele, érá în vecinătatea Buzelui după linii *radiale*.

Intre două șesuri înalte terenul scufundat vine de se perde, pentru a începe mai departe în mod gradat o nouă scufundătură între alte două șesuri ridicate. Adică vedem înaintea noastră reproducându-se procesul scufundăturilor, în cari o crăpătură vine de se perde într'alta și las între dânsele un *Horst* nemișcat, care în partea locului ia numirea de *grind*. Pe aceste grinduri sunt aședate satele.

Nu sunt cuvinte mai nemerite pentru a exprima împrejurările naturale geologice și topografice, ca acelea ale țeranului nostru. El prin *grind* a voit să exprime în imaginația sa, forma de *grindă* fundamentală și nemișcată a acestor *podisuri*, după cum se numesc în Oltenia.

În șesurile scufundate se găsesc o serie de *dale* de pământ și mai scufundate ocupate de bălți.

Apoi chiar în bălți se află niște *găuri* adânci prin cari isvorăsc apele sărate ce le alimentez. Acestea sunt niște găuri în formă de pâlnii, numite în limba germană *Pingen* sau *Tümpfen*, érá pe românește *Ochiuri*.

Dupe spusele locuitorilor din Bălești, tóte vitele câte au scăpat în aceste găuri s'au afundat. În balta de la Voetin exist două de asemenea găuri.

Fracturile rîurilor în raport cu cutremurile.

Nici o parte a șesului țerei n'a fost mai turmentată în tóte sensurile de crăpături ca acea de către Est, din cauză că atât forțele *tangențiale* au lucrat cu mai multă putere pentru a produce aci încovoitura Carpaților, cât și forțele radiale de ridicări și scufundături datorite erupțiunei trahitice.

Aci dar a venit de s'au întâlnit *forțele tangențiale* a două sisteme de îndouituri, unul al României mari îndreptat VSV și altul al Moldovei perpendicular pe acesta, îndreptat ESE; și pe lângă aceste forțe de contracțiune au mai concurat la tectonica regiunei și alte *forțe de natură eruptivă*, așa numitele *forțe radiale*.

Efectul acestor forțe, ca să ȃic așa conjugate, se mai arăt aci și prin alte fenomene, precum: disparițiunea micilor afluenți: Bălțatul Coțacul, Slămnicul, la nord de Rîmnic și Niscovul la vest de Buzău.

Cele trei rîulețe dispar succesiv la Drăghiești, Podul Bulgarului și Sihlele, pe o linie paralelă cu direcțiunea muntósă, atingénd în apropiere scufundătura de la Băbeni. Niscovul dispăre la Mierea pe linia de îndouitură sau chiar de fractură a Fundului Sărati, care trece prin depresiunea de la Grebenu și prin balta Voetinel. Disparițiunea acestor rîulețe este legată de crăpături longitudinale, paralele catenei muntóse aflate în cursul lor. Ele formează o curmătură naturală, în care d'o parte dispăre apele suprafeței, érá de alta apele subterane sunt adunate și dau naștere la ape ascendente și câte o dată la isvóre.

Captagiul cel mai firesc ce se impune pentru alimentarea Râmnicului cu aceste ape, ar fi dară construirea, până la óre-cari adâncimi, a unui dig de zidărie în aval de linia crăpăturai și în direcțiunea ei, pentru a reține apele subterane mai în apropiere de suprafață.

Terenul regiunii, ast-fel fracturat și dislocat d'a lungul văilor longitudinale menționate, a fost pregătit pentru a primi mult mai târziu, în epoca actuală, însemnate acțiuni dinamice cu totă expansiunea forței.

Aci a avut loc cu o nepomenită energie marele cutremur de la 11 Ianuarie 1838, care a lăsat de-a lungul văilor longitudinale ale Buzăului, Râmnicului și Râmnei crăpături largi și adânci, delabrând casele locuitorilor în satele așezate pe țărmurile acestor riuri, precum și d'a lungul Siretului; căci Siretul este și el o vale longitudinală, în legătură cu direcția îndoiturilor muntoase în Moldova, prezentând o albie paralelă cu acele îndoituri și cu marea fractură a Hargitei în Transilvania.

După raportul lui *Schueler* ¹⁾ consilier de mine al Regatului Saxoniei, care a fost chemat de Ministrul de interne, în urma terorei răspândite de marele cutremur, crăpăturile au fost deschise d'a lungul văilor longitudinale ale Buzăului, Râmnicului și Râmnei. (Pl. 5).

Vom ilustra acest fapt cu propriile sale cuvinte (Bul. Soc. Geogr. Rom. pag. 27 și urm.)

«Derrière le village de Lomoteshti, l'on trouve celui de Gologan près «duquel je remarquai également une fente d'environ 400 pieds de long, en «h. 8 et h. 9 et parcourant un *direction parallèle à celle du rivage sud-est* «*de la Rimna qui coule auprès*».

«A l'ouest de *Rimnik* se trouve le village de Bolboaca. Sur le rivage «droit ou méridional, une longue fente se dirige en h. 4 *assez parallèlement* «*avec la rivière* et est entre coupée de plusieurs autres. Des trous commu- «niquent avec ces fentes et sont de même qu'elles remplis de sable dû a la «formation de molasse».

«A Beltschuk, en se rapprochant de la Rimnik sur le rivage gauche, je «remarquai plusieurs fentes allant en h. 6. *Outre cela toute la contrée de* «*chaque côté du fleuve* et sur une étendue assez considérable, est déchirée «par une foule de crevasses et de fentes, grandes et petites, communiquant «avec beaucoup de trous. L'eau qui en sortit s'éleva à la hauteur de plusieurs «toises, et les fentes elles mêmes, ainsi que celles dont il a été plus haut «question, s'ouvrirent selon le rapport des gardes et des habitans du pays,

¹⁾ Un exemplar tipărit al acestui raport în limba Germană, Română și Francesă l'am văzut la D-nu Gr. Lahovari, președinte la Inalta curte de casație, D-sa l'a dăruit în urmă Soc. geogr. rom. și a fost publicat în acest Buletin în 1883 Sem. II.

«larges de plusieurs toises, pour se refermer ensuite peu-à-peu plus ou moins «hérmetiquement».

«En continuant sa route dans le sud-ouest des frontières Moldaves on «arrive au village de Korbul, situé sur la rivière de Seret qui détermine ici «les limites des deux Principautés de Valachie et de Moldavie. Tant sur le «territoire valaque que sur le moldave, je trouvai toute la contrée crevassée «et déchirée».

«Eu Moldavie, sur le rivage nord-ouest de la rivière de *Seret*, les fentes «et les crevasses étaient considérablement plus larges. Outre cela, ce rivage «s'éleva à la hauteur d'une demi-toise, et, par contre coup, la glace la plus «raprochée du rivage sud-est ou valaque fût rejetée sur la terre ferme».

«Au reste encore, *le long de la rivière du Seret*, les fentes se prolongent «jusqu'à Cotu-Lung, et même plus loin, tant sur le territoire valaque que sur «le moldave.»

«A Sutzesti, tant sur le rivage septentrional que méridional de la rivière «de Buzëu, qui coule près de ce village, je remarquai des fentes et des «déchirures dont la plus grande partie *étaient parallèles à la rivière.*»

De là, je retournai au bourg de Slam-Rimnic, afin d'examiner les fentes de Babeni. Des espaces entiers de terrain s'affaissèrent d'une demie à une toise de profondeur ; quelques maisons furent déplacées, d'autres déjointes, d'autres enfin entièrement renversées.

Au reste toute la terre est tellement déchirée et tailladée, que l'on ne peut presque pas faire un pas sans rencontrer quelques crevasses, dont beaucoup, il est vrai, n'ont pas plus de quelques pouces de largeur, mais dont quelque autres aussi, sont plus d'une toise.

L'étendue de terrain sur laquelle eurent lieu ces affaissements et ces déchirures abondantes peut avoir une circonférence d'une demie et de trois quarts de lieue, dont *le côté le plus long surt la montagne.*¹⁾

Schueller explică formațiunea acestor crăpături d'a lungul văilor menționate prin împrejurarea că aci pământul le oferea mai puțină rezistență, grație soluției de continuitate ce presintă albia râurilor.

¹⁾ Fenomenul înălțării apei prin crăpături d'a lungul râurilor a făcut pe Schueller să creadă că șesul țerei este eminentamente propriu pentru puțuri artesiane.

Dară atunci, cum s'ar explica fenomenul scufundărilor departe de râuri, cu axul lor longitudinal paralel direcției munților, după teoria lui Schueller?

Afirmarea sa, că aceste scufundături sunt paralele cu direcția munților, probază în modul cel mai evident teoria noastră asupra legăturii lor causale cu tectonica munților, după cum se presintă cazul cu scufundătura Dâmbovicioarei.

Resultă dară de aci că aceste râuri, dirijate în șes într'un sistem de văi longitudinale paralele între ele și paralele cu îndoiturele cari au produs ridicăturile munților, săpându-și patul de scurgere chiar pe aceste linii de îndoiture, urmez vechile fracturi ce au întâlnit în cale, dupe cari 'și-au înfrânt aci brusc cursul lor.

Negreșit că astă-zi cursurile acestor râuri nu ne presint de cât nisce urme foarte slabe ale fenomenelor tectonice ce s'au petrecut într'insele grație denudațiunilor cari s'au urmat mai cu seamă în periôda diluvială, cari au venit d'au aplanat relieful tare dislocat de altă dată al solului.

În câmpie ca și la munți, dacă considerăm locuri izolate, negreșit, că rămâne privirea închisă, căci stratificațiunile ni se presint adesea cu ôre-care orizontalitate și nu vedem îndoiturele nici modul formărei lor.

Îndată ce însă îmbrățișăm cu privirea un teren întins și coordonăm ntre ele fenomenele tectonice locale observate, atunci sare îndată înaintea ochilor legea comună după care ele sunt ordonate.

Atunci vedem forma unor îndoiture dependinte de îndoitura învecinată și de structura generală a lanțului muntos; și cum aceleași fenomene se reproduc în câmpie, în mod neapărat mai șters, legate de același paralelism de îndoiture, asemănarea în efecte este de natură a ne face să presupunem o analogie în cauze.

De aceea nu putem vedea în cotitura bruscă, care determină cursul final al apelor în regiunea de Est a șesului țerei, în perfect paralelism cu îndoiturele muntose, de cât efectul mai depărtat și prin urmare mai slăbit al unor îndoiture în straturile subiacente, comparabile cu acelea mai intensive ce au suferit în regiunea dealurilor.

Dar cum s'ar explica alt-fel acest fenomen?

Într'un teren simplu și uniform constituit, scursórea apelor este în tot-d'a-una determinată prin starea naturală a pantelor, mai cu seamă când sunt înclinațiuni slabe ale straturilor, ca în șesul străbătut de aceste râuri; dară ca

în asemeni împrejurări râurile indicate să părăsescă pe rând panta de scurgere naturală pentru a se îndrepta sistematic în pături de scurgere paralele între ele și paralele cu direcția generală a stratificațiunilor muntóse, a trebuit să fi fost solicitate de óre-carí accidente geologice legate de tectonica munților, de niște așa çise *diacłase*, după care s'a croit mai târđiú, în timpul cutremurilor celor mari, crăpături sismice.

SCHIȚĂ DE CRĂPĂTURI IN CUTREMURUL DE LA 1838 DUPĂ SCHULTZER

Lomotești

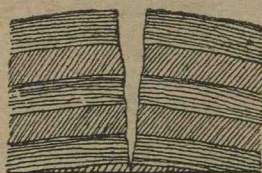


Fig. (1)

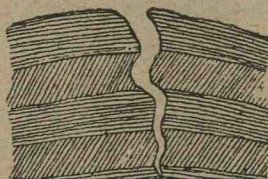


Fig. (2)

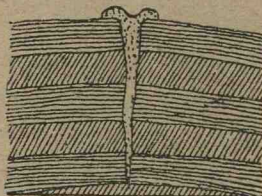


Fig. (3)

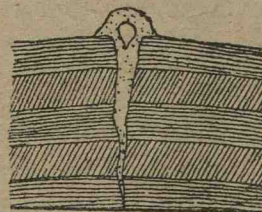


Fig. (4)

Crăpături
cuneiforme

Crăpături
în zig-zaguri

Crăpături prin care
a fișnit apă și nisip
formând diguri la
suprafață pline
(Fig. 3)
sau cu viduri
(Fig. 4).

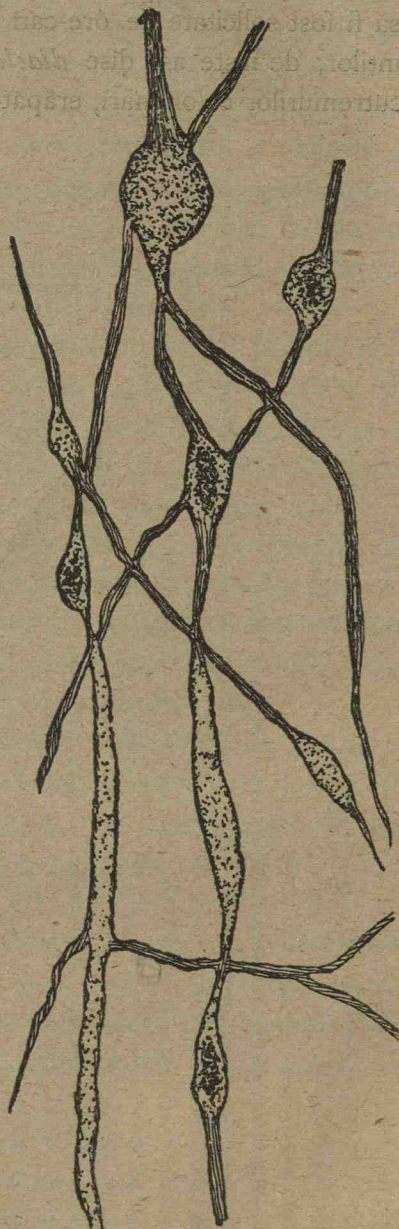


Fig. 5. — Planul unor crăpături la Măluri.

PARTEA III^A

IDROLOGIA

PARTEA III^A

I D R O L O G I A

§ 1

Considerațiuni generale

Idrologia este o știință de geologie aplicată, când 'și propune a căuta și descoperi păturile de apă ascunse în rocele stratificate, spre a utiliza resursele lor în economia domestică saă industrială.

Pentru un asemenea scop, cunoștința perfectă a *stratigrafiei*, *geogeniei* și *geotectoniceii* formațiunilor geologice, cari conțin gisimentele aquifere, este de prima necesitate.

A se aventura în asemenea lucrări, cari sunt curat de resortul Geologiei aplicate la idrologie, fără datele precise ale acestei științe, este a naviga fără busolă și a risca d'a face naufragiū.

Idrologia, ca știință de aplicațiune a geologiei, dă dară în asemeni cestiuși inginerului puncte de sprijin serioșe, cari'l orientez în lucrările sale idrotecnice, și 'l pun în urmă în pozițiune d'a se fixa cu siguranță asupra celui mai convenabil sistem de captare al apelor. Cele expuse în acest memoriū probez cu prisosiță folóșele acestor cunoștințe, fără de cari nimic sigur și rațional nu se póte concepe, când e vorba de alimentarea orașelor cu ape subterane.

În executarea de lucrări idrotecnice, nu voința nóstră este stăpână a defige locul căutărei; acesta este determinat, pentru cel mai bun succes, de *stratigrafia* și *geotectonica* formațiunilor geologice, la ale căror pături aquifere voim a face apel.

La noi, cestiunea alimentării oraşelor cu ape subterane, n'a fost pusă până astăzi pe adevăratele ei base ; şi ar fi trist ca, ne luând în de aproape consideraţiune datele unor rezultate de studii de un mare interes pentru hidrologia subterană, să ajungem, prin lucrări nestudiate, a compromite de la primul pas încrederea în nisce resurse atât de importante pentru alimentarea oraşelor, cari însă urmăză să scim unde să le căutăm şi cum trebuie să le captăm.

Negreşit că studiile noastre nu sunt de cât primul pas în calea de urmat, şi e încă mult de făcut pentru a se ajunge la cunoşcinţa atât de utilă a *idrologiei ţerei*. Problemele de *idrologie*, într'un stat civilisat, se presint la fie-care pas ; şi putem dice că în această privinţă, ca în multe altele, n'avem nici începutul civilisaţiunei, într'atâta ignorăm tot ce se raportă la mecanismul apelor noastre superficiale şi mai cu sémă subterane.

Sondagiile de la Joiţa şi Chiajna, întreprinse de Primăria Capitalei, au lămurit incontestabil mult regimul apelor subterane în această localitate, sub nivelul freatic, în ce privesce gradul lor de ascendenţă, natura petrografică şi modul de succesiune al terenurilor întâlnite.

Dar ce ne pot spune aceste sondagii, circumscrise în aceste localităţi, asupra întinderei şi alurei subterane a basinului aquifer așa denumit artesian ? asupra pantei probabile de scurgere a apelor subterane şi regimului care le influenţeză, şi în definitiv asupra importanţei aquifere a acestui basin, pe care să se pótă sprijini o exploatare ca aceea ce se încercă a se face la Chiajna (Sistem Northon), capabilă a da capitalei 40000 m. c. pe zi ? absolut nimic.

Când dară, pe basa rezultatelor lor şi a unor analise de laboratoriu, s'ar afirma că apa, așa disă artesiană, este o apă ce 'şi are derivaţiunea de la munţi, unde s'ar fi alimentând fără intrerupere stratificaţiunile ce le coprind prin afluramentele lor, se fac arătări, cari nu result din structura geologică a sub-solului nostru.

Pentru a putea judeca cu óre-care precisiune într'o atât de grea cestiune, în care nu e permis a se face coniecturi, când e vorba d'a angaja lucrări costisitoare, a trebuit să studiez mai întâiu mecanismul formaţiunei straturilor aquifere cari formează sub-solul câmpii ; şi am căutat în urmă a vedea, până la ce punct, rezultatele unor cercetări speculative pot fi confirmate prin lucrările practice executate în ţară ?

A trebuit a coordona toate datele sondagiilor întreprinse în câmpia din

Olt și până în *Milcov*, precum : sondagiile de la Joița și Chiajna executate în anii din urmă, sondagiul de la Cotroceni executat în 1864, cel de la calea Rahovei (fabrica Bragadiru) ce se execută acum, cel din Bărăgan început în 1892, și în fine cele de la Malmaison.

Studiile științifice d'o parte, și datele sintetisate ale acestor sondagii multiple de alta, m'au pus în pozițiune a construi alura stratificațiunilor subterane în mod general sub totă câmpia, érá în special și mai cu precisiune, între linia Crevedia și București.

Sondagiile de la Joița și Chiajna singure nu 'mí-ar fi fost suficiente spre a putea răspunde la atâtea cestiuni însemnate ce ridică regimul apelor subterane.

Ast-fel am ajuns a pune capăt conjecturilor și a stabili cu date positive, resultând din studii științifice și din lucrări practice : *că basinul aquifer de la Joița și Chiajna nu se află alimentat de la munți, ci din câmpie și într'o zonă foarte apropiată de București.*

Sondagiul de curând întreprins la fabrica Bragadiru (calea Rahovei) a prezentat în studiul meu o importanță capitală, căci fără densusul nu puteam sci unde începe șaua de îndoitură, care ar veni să mărginască despre sud basinul Chiajnei și al Joiței în care este proiectată alimentarea.

Coordonarea datelor acestui sondagiū cu ale aceluia de la Cotroceni ne indică că ea începe chiar de la Cotroceni, pentru a arăta aripa sa de sud la Măgurele.

Dacă s'ar fi pus de la început pe adevăratele ei base acéstă însemnată cestiune a alimentării orașului București, cu aceeași sumă, cheltuită în studii prin sondagii la Joița și Chiajna, s'ar fi studiat, pe o întindere însemnată, păturile aquifere și în alte zone mai depărtate, și am fi avut o cunoștință și mai exactă asupra condițiunei lor de existență, căci pentru Joița și Chiajna șase sondagii ar fi fost suficiente.

Din acest punct de vedere, nu aprobăm concentrarea a 25 de sondagii la Joița și Chiajna, în vederea aplicării sistemului de alimentare, și Northon; căci, după părerea noastră, nu trebuie să subordonăm studiile sistemului, ci sistemul de întrebuințat trebuie să resulte din studii cât de larg întreprinse.

Când bazele științifice ale idrologiei subterane sunt bine stabilite și autoritățile, înțeleg a nu se angaja în lucrări tehnice, de cât pe datele acestei științe, pot să evite mari neajunsuri la cari s'ar expune prin lucrări hasardóse.

Pe asemenea base am ajuns în 1889, pe când numai se ventila idea începerii unui sondagiū în Bărăgan, a prevesti imposibilitatea reușitei unui puț artesian și am expus'o în ședința Societății geografice române din 4 Maiū 1889. (A vedea în Bul. Soc. geografice anul X 1889 considerațiunile geologice pe cari întemeiam acéstă afirmare).

Sondagiul întreprins trei ani mai târziū a confirmat pe deplin vederile mele, nu numai în privința existenței falii la Dunăre, dară și în privința nereușitei sale; și ori-cât acest sondagiū ar mai merge în adâncime, va rămâne fără succes, după cum se pôte cine-va convinge din cele expuse în detaliū în acest studiū.

Trebue să incetăm d'a lăsa hasardului lucrările hidrologice, pe care numai explorări științifice bine înțelese, rațional conduse și basate pe indicațiunile geologiei aplicate le ar putea dirige cu cel mai mare profit.

Prin urmare finim aceste rânduri, cum am început, susținând că lucrările hidrotecnice nu trebue să se reazime de cât pe temeliile ce 'i pôte oferi *Geologia aplicată*.

Vom începe cu aplicațiunile practice ale rezultatelor obținute în studiul nostru geologic, la căutarea isvórelor din fund și a apelor ascendente sau artesiane în teritoriul României Mari.

§ 2

Căutarea isvórelor din fund după liniile fracturilor.

Căutarea resurselor aquifere este mult inlesnită, când cine-va cunósce legile cari guvern apele subterane și învirtutea cărora ele emegrez la suprafață în diferite împrejurări geologice.

Isvórele de ape minerale, ca și de ape dulci, sunt alimentate prin precipitatele atmosferice infiltrate în pământ și ies la suprafață favorisate de structura formațiilor geologice (pante, îndouituri, crăpături și dărâmături) prin acțiuni mecanice și, în unele casuri, prin efectul acidului carbonic sau altor gaze, cari se găsesc sub înalte presiuni, ori prin acțiunea capilarității care are adesea de efect a le încălđi și mineralisa, cum e casul în rocele eruptive poróse: trahite, basale etc.

În munții fundamentali, constituiți de micasisturi, gneiss, granite sau de

masivuri calcare și gresii carpatice, sunt crăpăturile, cari conduc apele superficiale în adâncime și dau ast-fel loc, sub anumite condițiuni, la isvóre.

În conglomeratele cretacee, eocene sau pontice sunt spațiurile capilare între grăunțele constitutive, cari permit infiltrarea apelor.

Ceea ce avem a considera aci nu sunt isvórele, cari ies de ordinar în urma așternerei straturilor permeabile peste cele impermeabile, ci acelea cu mult mai importante cari sunt legate de tectonica munților, adică de îndoiturii, după cari se urmez adesea liniile de fractură în straturile pământose.

Descoperirea fracturelor tectonice presintă din punctul de vedere al hidrologiei subterane o importanță capitală, sub două raporturi :

1) Fac să se vadă până la evidență imposibilitatea reușitei puțurilor artesiane în șesul României-Mari, din cauză, în prima linie, că nivelul piezometric al apelor subterane, cuprinse în straturile formațiunilor geologice cari afluerez la munți, este curmat prin aceste fracturi, și în modul cel mai decisiv prin cele de la pôlele Carpaților și de la malurile Dunărei; și probă e că sondagiul de la Bărăgan n'a reușit a da apă artesiană, nici până la adâncimea actuală de 500 metri, eventualitate prevădută de noi. (Bul. Soc. Geogr. Române anul X 1889).

2) Fracturile, servind ca nisce canale de scurgere ale apelor subterane, a căror prezență e trădată prin numeroase isvóre ce emergez de a lungul lor, jalonez calea unor studii raționale ale apelor subterane, pentru a descoperi numeroase isvóre și a mări debitul celor existente.

Este de mare interes dar să facem o revistă a stărilor tectonice, sub forma de îndoituri sau de fracturi, descoperite după studiile noastre geologice, în ordinea în care se presint.

In zona munților.

Formațiile mesozoice calcare ne-au presintat în masivul Dâmbovicioarei două fracturi la îmbinarea aripelor celor două anticlinale (Zmida), cari dau nascere Isvorului Dâmbovicioarei și la alte două grupuri importante de isvóre (Gârgoele și Colțul Plaiului).

Apoi *anticlinala Pescerei* cu două fracturi, cari au provocat cele două caverne mai sus descrise, prin urmare mari rezervorii de ape subterane.!)

!) Aceste fracturi găsesc prelungirea lor prin îndoiturile sisturilor cristaline la isvórele termale de la Bivolari pe Olt.

Am putea menționa asemenea *fractura de scufundătură a Dâmbovicioarei*, însemnată prin numeroase emergente de isvóre.

În prelungirea acestor fracturi spre S. V. se găsește lacul Iezeru, în zona micastósă, care s'a format de sigur din scufundături legate de tectonica munților.

Zona mesozoică, studiată cu deamănuntul în toată întinderea ei în Bucegi și în Leoata, ne-ar putea duce la descoperirea și a altor fracturi sorgintifere.

Formațiile mesozoice ale flyschului ne-au relevat:

1) *Falia Leaoței*, care desparte vechiul *flysch* de *sisturile cristaline* bogate în isvóre; ea dă la isvórele termale de la Siriu pe Buzău.

2) *Falia Bugheii* iarăși la limita sisturilor cristaline, care trece prin importantele isvóre ce alimentez orașul Câmpu-Lung sub dealul Măgurei și printr'o serie de isvóre de ape minerale: Bughea, Albesci, Corbi, Brădeț, Sălătruc.

3) *Falia Fienilor*, (Ialomița) care dă la satul Isvórele pe Teléjen, și desparte *flyschul cretacic* despre *molasa eocenă*.

In zona dealurilor

1) *Linia de fractură a Slănicului*, trece pe la Urseiú, pe la apele minerale de la Pucioșa și Vulcana și se termină la satul Isvórele de la Capul Cóstei.

2) *Linia anticlinală a Câmpinei* trece la răsărit pe la Doftana, Doftaneț-Văleni, iar la apus prin Drăgăneșa, Glodeni, condiționând numeroase isvóre minerale.

3) *Linia diaclasă a Colibașilor* trece la apus pe la Ocița și isvórele de la Teis, răspunde în isvórele de la Trivalea la vest de Pitești; iar la răsărit, prin Băicoiú, Păcureți, Matita, dă la *Gura Aninósei* și ia de aci în lung valea longitudinală a Buzăului, trece prin isvórele minerale de la Nifon și prin însemnatele isvóre de ape dulci de la Unguriu.

4) *Linia anticlinală a Fundului Săratei* ia în lung valea longitudinală a Nișcovului și, în prelungirea ei la răsărit, dă la Grebinu, iară spre apus la Aricești, unde sunt emanațiuni gazóse de hidrocarbure.

Grebinul este însemnat prin o mare scufundătură ce a avut loc la

1864. Aci, în apropiere de Râmnic, se află o mare depresiune de teren în formă eliptică, cu axul longitudinal în direcția catenei muntose, care s'a format la 1864 după ploii torențiale. Pe marginea acestei scufundături se vedă aflouramentele straturilor dărâmate formând un amfitețru.

In zona șesului

1) *Linia de scufundătură a șesului*, trecând prin valea finală a Râmnicului, cuprinde Bolboca, însemnată prin mari scufundături de pământ în timpul cutremurului de la 1838, dă pe lângă catena Istriți și răspunde la S. V., în apropiere de Petróia, unde Schueller arată că în timpul cutremurului s'a produs însemnate crăpături.

2) *Linia fracturei finale a Buzăului* trece pe valea longitudinală a Prahovei, la Gherghița și a Ialomiței, la Cojésca, și răspunde la însemnatele isvóre de la Conțești și Dâmbovióra (Titu); iar de aci taie Dâmbovița la Isvórele pe Neajlov, nume ce de sigur se datoresce prezenței de isvóre.

3) *Linia de fractură a Ialomiței* între Moldoveni și Greci trece pe afluentul Pociovalistea și dă la Crevedia unde sunt isvóre cunoscute; iar de aci taie prin Potlogi la satul Isvoru pe Teleorman, iarăși o numire simbolică.¹⁾

Aș mai putea menționa fără vre-un interes, pentru alimentarea Bucureștilor :

1) *Linia de fractură a Ialomiței, la Malu*, care dă în îndoitura de la Cotroceni, și presintă aripa sa surpată la isvórele de la Măgurele.

2) *Marea linie de fractură a Ialomiței*, care trece în întinsa vale longitudinală a Argeșului și Neajlovului între Budesci și Călugăreni, prelungindu-se pe valea longitudinală a apei Călniștei.

Am jalonat aci îndoiturile tectonice și fracturele după cari se urmăze,

¹⁾ D-nu inginer-inspector Iorceanu 'mi-a declarat, în timpul imprimării memoriului, că ca membru al consiliului tehnic, a fost de multe ori surprins cu ocaziunea examinării proiectelor pentru poduri pe Argeș și Dâmbovița, de presintărea în memoriile inginerilor, a unor evaluări de debite în aceste riuri mai mari în amont de cât în aval de locul proiectat pentru construcții, și verificările făcute au condus la acelaș rezultat.

D-sa nu 'mi-a putut precisa localitățile, de sigur însă că acest fenomen de micșorare al debitului trebuie să se presinte pe liniile acestor fracturi, la străbaterca Dâmboviței și Argeșului pe care trebuie să se urmeze o prelingire a apelor.

șau trebuie a se urma, strângerea apelor subterane, îndoituri și fracturi cari condiționează pe alocurea *isvóre din fund* importante și cari trebuiesc să serve de basă unor lucrări tehnice întreprinse în scop hidrognostic, nu numai în interesul alimentării Capitalei, ci al tuturor orașelor cuprinse în regiunea de studii aci descrisă, a României Mari.

Am pus aci basa fundamentală a unor studii, cari trebuiesc să orienteze în viitor toate silințele autorităților comunale, pentru alimentarea cu apă subterană a orașelor cuprinse în această regiune.

Tóte își găsesc indicate liniile pe cari trebuie să-și concentreze în viitor studiile și lucrările lor idrotecnice, spre a obține cu cel mai bun succes apa alimentară ce le este necesară.

Ast-fel că toate, trebuind a lucra după un plan metodic ce le este indicat de știință, trebuie să-și îndrepteze silințele pentru unul și acelaș scop, într'un concurs comun.

De aci se vede că toate lucrările idrotecnice în România trebuiesc să urmeze direcțiunea luminată a unei acțiuni unice, care să coordoneze rezultatele obținute și din raporturile lor respective să lumineze calea de urmat în fiecare cas special.

§ 3

Căutarea isvórelor din fund pentru alimentarea Capitalei și aducerea lor prin scurgere naturală la București

Lucrările idrotecnice ce s'ar executa pe liniile de fracturi însemnate pe harta noastră (pl. 5), cari urmez a se jalona pe teren după studii speciale cu de-a-mănuntul, ne vor pune în pozițiune să scim, dacă n'am putea în modul cel mai economic, a face să emergeze pe aceste linii, la o depărtare convenabilă de București, un număr óre-care de isvóre din fund, cari pe lângă, cele existente cari au fost menționate, Dâmbovicióra, Conțești, Crevedia, să ne asigure cantitatea de apă necesară alimentării Capitalei și să ne dispensăm ast-fel de cheltueli considerabile ce tirăsc tot-d'a-una cu dênsele lucrările idrotecnice subterane, fie cu un succes efemer și aparent prin *sondagii*, fie în mod mult mai cert prin *galerii și puțuri*.

În acel cas am avea captagiul simplu al unor *stubee* (fontaneli), gru-

pate în mod convenabil, și apele lor s'ar trimite spre Capitală, fără alt mecanism de cât acela al scurgerii lor pe panta naturală prin anumite conducte.

De exemplu, pentru alimentarea Capitalei București, liniile ale căror studii idrotecnice se impun, sunt două : 1) *fractura Buzăului*, care trece prin isvórele de la Conțesci și Dâmbovicióra ; 2) *fractura Pociovaliștei* spre Ialomița, care trece pe la *isvórele de la Crevedia*.

Se pune întrebarea : dar despre care parte s'ar putea cu mai mult succes întreprinde lucrările idrotecnice pe aceste linii ?

De óre-ce fracturele nu pe tótă linia aũ avut aceeași energie, ceea ce permite apelor de riuři a se emancipa câte o dată din traseul ce le era în mare parte indicat, pentru a-și creea pe ici, pe colo, cursuri sinuóse în mod capricios, trebuie să îndreptãm căutările despre acea parte unde ochiul este isbit mai mult de urmele fenomenelor tectonice ; și acéstă regiune nu póte fi de cât la est, la stânga Dâmboviței, unde se presint cu deosebire cotiturile brusce ale Ialomiței, Prahovei și valea longitudinală a Pociovaliștei.

Prin urmare căutările vor fi jalonate pe aceste două linii, între Dâmbovicióra și Bilciuresci și între Crevedia și Greci.

Isvórele existente de la Dâmbovicióra și Crevedia, după documentele Primăriei Capitalei, debitez un volum pe jumătate din ce este necesar Capitalei ; prin urmare deja destul de considerabil pentru a satisface o mare parte din trebuințele orașului în apă de bėut.

Restul de 20000 m. c. ce ar mai necesita alimentarea Capitalei, s'ar putea obține prin întreprinderea în mod rațional a lucrărilor idrotecnice pe cele două linii menționate, cu cari am putea face să emergeze și alte isvóre din fund de importanța celor de la Dâmbovicióra.

Ca calitate, aceste ape sunt excelente și comparabile cu cele de la munte. După cum vom vedea mai la vale, ele 'și deriv origina din fracturile cari aũ atins, fără a-l străbate, cel d'al douilea orizont levantin, alimentându-se din marea falie de la pólele délurilor.

Nu esitãm a declara, că nu punem nici o basă pe gradele idrotimetrice arătate în documentele ce am avut în vedere. ¹⁾

¹⁾ După datele unor studii idrotimetrice, întreprinse de serviciul tehnic al capitalei, aceste isvóre aũ 18' idrotimetrice pe când cele ideale de la munte, la isvórele Dâmboviței, n'aũ mai puțin ca 15' aprópe. Chiar când Hartnesul ar atinge 20° póte constitui o bună apă potabilă.

Ceștiunea calității apelor subterane, ca și a debitului lor, trebuind a fi luată cu multă băgare de seamă în cumpăna hotărîrii sistemului, necesită cercetări scrupuloase; și ori-ce date ni s'ar prezenta în această privință, nu pot căpăta certitudine de cât sub controlul unei comisii judicioase.

Pentru producția forței motrice necesară la ridicarea apei de băut, energiei electrice și spălării egurilor s'ar putea păstra cu mult avantajul sistemul actual de alimentare din Dâmbovița, amenajându-se cu pricepere apa din apeductul actual (care se află cu 20 m. d'asupra matcei riului) la aceste diverse servicii; și la nevoie completând mașinile de la usina idraulică.

Cu modul acesta lucrările de deviere ale Argeșului n'ar mai fi necesare.

O dată debitul necesar alimentării cu apă potabilă asigurat prin lucrări tehnice, s'ar grupa izvoarele descoperite împreună cu cele existente; și apele lor, strînse într'un canal colector, se vor trimite printr'un apeduct la București.

În tot acest trageu s'ar menaja, din distanță în distanță, căderi de apă, pentru a o aera cât de bine și a distruge microorganismele de natură vegetală.

Dacă n'am lua în considerare de cât cota de nivel a Crevediei, care e aproape cu 36 m. asupra Bucureștilor, și scădînd 6 m. ca pierdute prin căderile de apă, ne-ar rămîne suficient 30 metri cu cari să se acopere pierderile de sarcini, și să obținem, fără mașini ridicătoare de apă, presiunea necesară distribuției în București.

Intr'adevăr, nu se pôte admite în apeduct o pierdere de sarcină mai mare de 0.0005 pe metru, ceea ce ar da o pierdere totală de sarcină de 25 kil. $\times 0.0005 = 12$ m., de unde un câștig de presiune hidrostatică de 18 m. peste nivelul solului. Prin poziția lucrărilor de captaj locului basinului este indicat la Șosea.

Cu un asemenea sistem de alimentare cheltuelile s'ar cifra în modul următor :

Studii, captaj și canale aductoare	500.000
Apeduct de la linia cea mai depărtată a Dâmboviței pe 37 kilom. a 80.000 lei kilom	2.960.000
Reservoriu pentru 40000 m. c. a 25 lei m. c.	1.000.000
Exproprieri de teren	100.000
Total	4.560.000

În acest sistem nu se mai cer instalațiuni costisitoare de mașini la locul captagiului, pentru ridicarea apelor, ca în sistemul Northon, de óre-ce până la rezervoriul de la șosea ele vor ajunge, cum am đis, prin scurgere naturală.

§ 4

Căutarea apelor artesiane și ascendente.

A vorbi despre fracturele cari străbat catena muntósă și limitez întinsul șes al țerei la póelele Carpaților, este a indica cauza principală a nereușitei încercărilor întreprinse, atât de Capitala București cât și de stat, pentru puțuri artesiane ; căci acele fracturi, după cum am đis, vin de curmez nivelul piezometric al afluramentelor stratificațiunilor în catena munților și a délurilor ; și acest efect se reproduce despre Balcani prin existența falii la Dunăre.

Dar mai sunt și alte cauze de nesucces pentru regiunea noastră de studii, óri cât de adânc ar merge un sondagiü, în a căror considerare vom a intra.

Principiul pe care se baséză un puț artesian il putem înțelege mai bine, când ne vom pune în cazul cel mai simplu, și mai favorabil în același timp, al unui teren în formă de basin, în care tóte straturile se inclin către partea centrală a basinului. Atunci despre această parte se ved ridicându-se straturile cele mai tinere, iar cele mai vechi către exterior. Acolo unde acestea aflurez la suprafață, se formeaz depresiuni stringătóre de ape în straturile permeabile prin desagregarea lor.

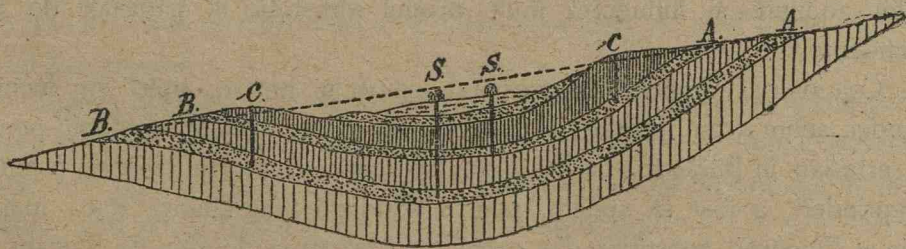


Fig. 6

S. S. Puțuri artesiane.

C. Puțuri cu apă ascendentă.

A. Zonele de aflurament și alimentare.

B. Zonele de deversare ale apelor subterane formând mrecagiü sau isvóre.

Dacă în această situațiune sunt straturi permeabile alternând cu straturi nepermeabile, atunci rămâne închisă o pătură aquiferă. Pătrunzând această pătură printr'o gaură de sondă, apa se urcă după legea vaselor comunicante. Când în această urcare apa reușese a ieși la suprafață, ia numirea de *apă artesiană*, cu o presiune idrostatică ce este represintată printr'o linie trecând prin nivelul de afluerament al straturilor permeabile în amont și nivelul lor de deversare în aval. În cas contrar, o numim *apă ascendentă* sau *boit-tout* în limba francesă.

Dacă însă diversele puncte ale aflueramentelor nu sunt la acelaș nivel, apa infiltrată la aflueramentul din deal pôte eși sub formă de isvóre la aflueramentul din vale, constituind adesea marecagii.

În cazul când sunt mai multe grupuri de stratificațiuni permeabile și impermeabile, pot exista și mai multe pături de apă ascendentă sau chiar artesiană.

Forma de basin a stratificațiunilor nu este absolut necesară pentru reușita unui puț artesian; e suficient a avea și o jumătate de basin; dar atunci stratificațiunile trebuie să se găsească sub o mare inclinațiune, pentru ca apa subterană să pótă circula cu o mare vitesă.

Se vede dar de aci că apele, cari sunt infiltrate în păturile aquifere, formează niște curenți subterani, a căror forță și direcție sunt legate de legile mecanismului circulărei apelor subterane.

În această circulație subterană, întocmai ca în vasele comunicante, se face pierderi de sarcini pe metrul curent, neapărat cu mult mai mari de cât prin orificiile libere ale vaselor comunicante. Aceste pierderi de sarcină variază după alura tectonică și după natura petrografică și chiar moleculară a păturilor aquifere și influențez mult nivelul idrostatic al păturilor de ape ascendente.

Cea d'întâi idee ce s'a presintat spiritului nostru, când am început a studia, acum 5 ani, șansele de succes ce ar putea avea un sondagiū pentru puț artesian în Bărăgan, pe când abia se ventila concepțiunea unei asemenea întreprinderi, a fost să vedem, pentru sondagii mai adânci, dacă marele basin al Dunărei, constituit d'o parte de Carpați și de alta de Balcani, ar putea presinta întocmirea proprie pentru a favorisa un puț artesian.

O aparență de posibilitate se înfățișeză spiritului la considerarea marilor formațiuni muntóse, cari zac mai adânc și cari se arăt sub forma

sinclinală către Dunăre. Voesc să vorbesc de formațiunile *mesozoice* cari, după cum am văzut din geognosie, se presint sub acest caracter tectonic.

Considerarea însă a fenomenelor tectonice ce desvelesc aceste formațiuni atât în Carpați cât și în Balcani, și de altă parte fatala existență a faliei Dunărene pentru toate formațiunile geologice, m'a făcut să întrevăd cu siguranța imposibilitatea reușitei unui puț artesian în câmpia Dunărei, la ori-ce adâncime ar fi împins, și am comunicat acest rezultat al studiului meu geologic, Societății Geografice în ședința de la 4 Martie 1889. ¹⁾

Maî concur la acest insucces și multe alte împrejurări geologice, în a căror considerare vom intra cu detalii ce nu putea comporta acea conferință.

Pentru acest sfârșit, vom examina tectonica formațiunilor geologice, în ordinea în care s'au întâlnit sau s'ar întâlni în sondagii, vom sintetiza datele sondagelor executate, și din comparația lor vom căuta a elucida regimul apelor subterane în diferitele depozite de formațiuni.

A. In depozitele levantine și pontice.

Cele d'întâiu depozite ce întelnim sub diluviu, la o mică adâncime, prin puțuri sau sonde, sunt depozitele *levantine* și *pontice*, a căror continuitate dincolo de Dunăre am arătat că nu se presintă de cât într'un singur loc, și acolo fără însemnătate.

Prin urmare trebuie să ne mulțumim aci cu o dispoziție în general *sinclinală* a stratificațiunilor. Acestea însă, din cauza scufundăturii șesului, nu pot avea de cât o forțe slabă inclinație generală, ast-fel că totă șansa trebuie căutată în alura tectonică specială a acestor depozite, cari, între șalele de îndoituri de cari sunt afectate, trebuie să formeze o serie de mici basinuri în orientul lor superior.

Aceste depozite, atât de avute în regiunea muntosă în gisimente de păcură la basă, iară la un nivel mijlociu în gisimente de lignit, conțin în etagiul lor superior gisimente aquifere nu maî puțin importante și de prima calitate, cari pot fi utilizate pentru alimentarea orașelor.

Gisimintele aquifere sau păturile de apă au eșire liberă, în formă de isvóre, în regiunea delurilor, condiționate în mare parte de fracturi sau în-

¹⁾ Bulet. Soc. Geogr. Rom. an. X. 1889 pap. 136—142.

douituri paralele cu catena muntosă, după cum am expus mai sus, urmând o serie de linii dirijate aprupe N. E. S. V.

În regiunea șesului, îndoiturile lor, mai aplanate și mai dezvoltate, formează adevărate bazine, ale căror șale convexe sunt desemnate prin liniile de fracturi mai sus indicate formând, patru bazine succesive, de la pôlele delurilor și până la Dunăre, imediat sub depozitele diluviale, către partea apusană a regiunii.

Apele diluviale au erodat d'o parte șalele de îndoituri ale formațiilor levantine pe unde s'au prezentat, făcând a afleura la suprafață straturile lor permeabile nisipoase, era de alta au acoperit cu depozitele lor intinsul teren ast-fel aplanat, deosebind în primul horizont superior levantin, o susceșiune de bazine.

Cum depozitele permeabile levantine superioare au la baza lor straturi puternice de argil impermeabil, dau naștere adesea la terenuri nisipoase marcagiöse pe zonele de îndoituri.

Prin urmare straturile permeabile levantine, grație denudațiunilor diluviale, aflurând la îndoituri cu straturile lor nisipoase, se presint aci zone favorabile de infiltrațiuni pentru precipitatele atmosferice.

Cum, după cele ce am arătat, șalele de îndoituri au fost străbătute de fracturi mai mult sau mai puțin adânci, cari au determinat cursurile longitudinale ale rîurilor din regiunea de est, acestea, în diferite părți, atingând stratul levantin permeabil subjacent, adică cel d'al doilea horizont levantin aquifer, au dat loc la emergențe de isvóre din fund puternice, precum sunt cele menționate în capitolul precedent.

Sondagiile de la Joița și Chiajna în depozitele levantine.

Sondagiile Primăriei Capitalei sunt înfipte în aceste depozite, către partea centrală a basinului, care se dezvoltă din șaua de îndoitură a Crevediei până în acea al cărei ax pare a se presenta la Cotroceni, după coordonarea datelor acestui sondagiü cu cel întreprins acum de curând la stabil: Bragadiru (calea Rahovei). (A vedea secția idrogeologică pl. 2).

Sondagiile de la Chiajna și Joița au întâlnit două pături de apă ascendentă sub un nivel deosebit, cea d'întâiu la adâncimea de 20—30 m., era cea d'a doua după 42 m.

Prima pătură de apă ascendentă, se urcă la 3,70—1,40 sub sol.

Sondagiile de la Chiajna au avut o ascensiune de apă la 1 m. sub matca Dâmboviței în sondagiul No. 3, erau în sondagiul No. 4 apa a reușit a țîșni la 0,45 d'asupra acestei matce, ast-fel că aci se presintă în aparență un puț artesian în cel d'întâi horizont.

În al doilea horizont levantin însă, nivelul apelor a rămas, atât la Chiajna cât și la Joița, variabil între 14—17 m. sub sol.

Un fapt rezultă din nivelul piezometric relativ al sondagiilor de la Joița, că, cu cât ele sunt mai apropiate de talvegul Dâmboviței, cu atât apa se presintă cu un debit mai mare, ast-fel că, în fundul talvegului chiar, găsim cel mai mare debit relativ.

Se vede dară că talvegurile subterane corespund albiei rîurilor superficiale.

Sondagiile după platoul Chiajnei au prezentat un nivel piezometric cu 10 m. sub sol.

S'ar părea, după rezultatele date de sondagii, că la Chiajna se presintă condițiuni de ascensiune pentru apă mai favorabile de cât la Joița. Construcțiunea însă a suprafeței de sarcină a apelor, așa cum rezultă din secțiunea noastră hidrogeologică, face să se vadă că, din contră, condițiunile de ascensiune ale apei sunt mai avantajoase la Joița de cât la Chiajna.

La Chiajna, dacă ținem compt de nivelul solului, cu 9—10 m. mai jos de cât la Joița și de nivelul idrostatic al apelor, ne găsim cu o scoborîre de nivel de aproape 16.50 m. în raport cu Joița ; erau sondele din matca Dâmboviței, în raport cu cele după platou, mai că n'au nici o deosebire de nivel idrostatic.

Cu acest nivel tare scoborît se presintă și un debit neînsemnător în sonde.

Vom resuma aci într'un tablou toate datele cari interesez aceste sonde, cu adîncimea întîlnită a pătorei aquifere, cu debitul după diferitele epoce și cu nivelul de urcare al apei.

Paralelismul geologic între Dobrogea și regiunile vecine

	ARIA CHIMERICĂ		ARIA POLONĂ	ARIA MALORUSĂ		ARIA CARPATO (E)-BALCANICĂ
	CRIMEIA	DOBROGEA	M. SANDOMIR	P. PODOLIEI	B. DONETZ NIPRU	
	(Precambrianul ca și Paleozoicul neorizant e pus la iveală numai în Caucaz și metamorfizat de roce eruptive)	Precambrian (Șisturi verzi)	Precambrian	Precambrian	Precambrian	Precambrian
		Silurian ?	Cambrian neritic Silurian 1-2 batial	Silurian 2 neritic și lagunar		Silurian 2 batial în Balcani
		Devonian 1 neritic Slabe cutări Caledoniene	Devonian 1-3 batial	Devonian 1-2 neritic-lagunar	Devonian 3 lagunar	Devonian ? în Balcani Cutări Caledoniene
	Carbonifer 3 neritic	Carbonifer 1 ? (formațiunea de Carapelit litorală) Intrusiuni de magme sienitice C ₁ -P	Carbonifer 1/2 numai în Silezia lagunar-neritic (Sienitul dela Brün)	Iviri de roce filoniane C ₁ magme sienitice	Carbonifer 1-3 lagunar-neritic	Carbonifer 1-3 neritic, lagunar Intrusiuni de magme C ₁ -P.
	CUTĂRILE VARIȘTE		Cutări slabe			CUTĂRILE VARIȘTE
	Trias (1-2 ?) 3 Tip alpin	Verrucano ? Trias 1-2 (3 ?) Tipul Hallstatt	Zechstein de tranziție Trias 1-3 tranziție		Perm complet lagunar nordic Cutări slabe	Verrucano P ₂ Pânze de porfire Trias 1-3 Hallstatt; Klippe (pături în Balcani)
	Lias neritic (Grestener Sch.) Dogger	Lias ? (Grestener Sch.)	Dogger sup. neritic-batial		Lias sup. neritic Dogger sup. neritic	Lias 1-3 (Grestener) litoral, neritic, (batial) Dogger neritic-batial Erupțiuni de : diabaze, andesite, serpentine
	Erupțiuni de magme granito-porfirice, etc., porfire, diabaze, etc.					
	Malm cu Titon transgresiv Cutări	Malm neritic	Malm fără Titon (în partea apuseană) Cutări slabe		Malm fără Titon, neritic-batial	Malm cu Titon, batial, neritic (Stramberger) Neocomian neritic-batial; meridional
	Neocomian neritic, batial	Neocomian neritic, lagunar				
	Gault litoral, septentrional Cutări slabe Erupțiuni acide	Gault neritic, septentrional	DISLOCĂRI		Cutările accentuate	SUPRACUTĂRI cu Erupțiuni bazice Gault neritic
		Cenoman neritic Turonian ? Scufundarea și accentuarea depresiunilor Volhynică și Boristene	Cenomanian neritic-batial uniform Turonianul puțin cunoscut Senonian neritic-batial uniform			Cenomanian litoral nerit. Turonian ? neritic (Scufundare) Senonian lit.-neritic, batial (Danian lacustru în Transilv.)
	Senonian neritic	Senonian neritic		Interiorul horstului rămas mereu uscat Eocen 2-3	Eocen 2-3	Eocen 2-3
	Eocen 2 (în Dobrogea sudică)			Oligocen	Oligocen	Oligocen
	Oligocen					
	Mediteran (în Dobrogea sudică) Accentuarea depresiunilor circumdobrogene și precarpatiche		Mediteran	Mediteran 2 Dislocări importante cu erupțiuni vulcanice		Mediteran 1 SUPRACUTĂRI în Carpați Erupțiuni vulcanice intercarpatine Med. 2 Sarmatic
	Sarmatic (în Dobrogea sudică)			Sarmatic		
	Pliocen (Cutări mari în Caucaz cu erupțiuni recente)					Pliocen Cutări mari în Carpați Erupțiuni în Transilvania.

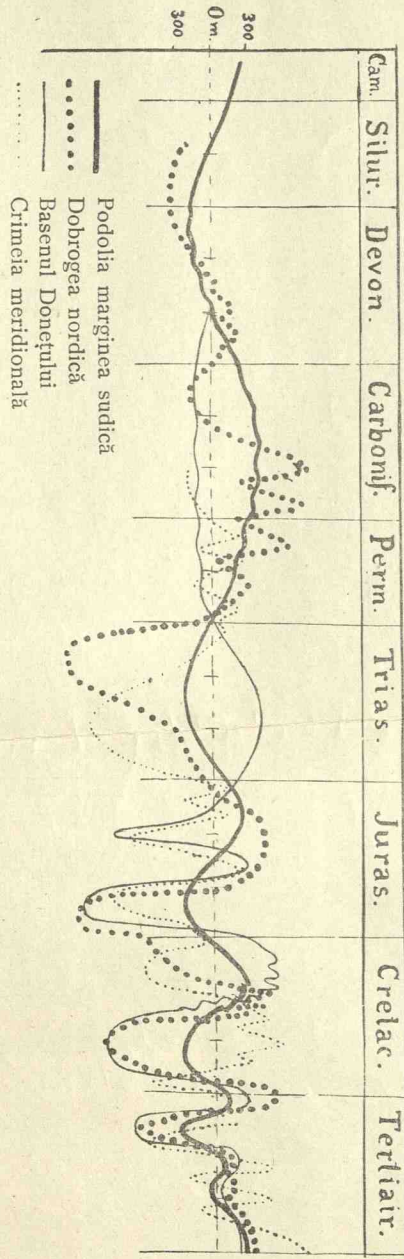
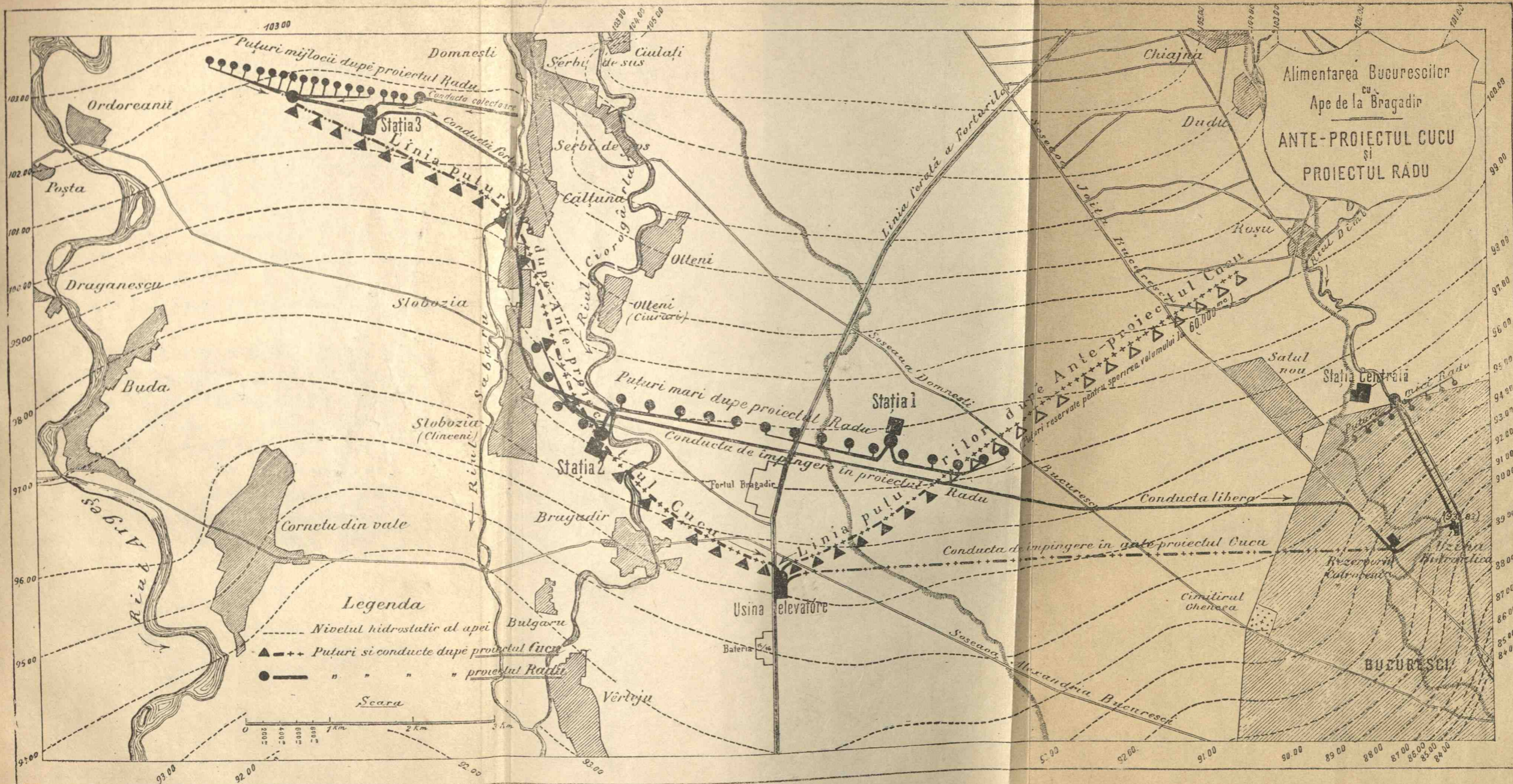
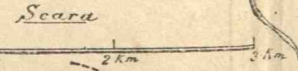


Fig. 50. — Diagramă de raporturi relative în timpuri geologice între creasta Podoliei, Dobrogea, Crimea și basenul Donețului. Increșturile arată epoce de cutare.



Alimentarea Bucurestilor
cu Ape de la Bragadiru
ANTE-PROIECTUL CUCU
si
PROIECTUL RADU

- Legenda*
- - - Nivelul hidrostatic al apei
 - ▲ - - - Puluri si conducte dupa proiectul Cucu
 - - - - " " " " " proiectul Radu



LOCUL	Adâncimea păturii aquifere	Nivelul apei sub sol	Debitul în litri pe l"				OBSERVAȚIUNI
			Ianuarie 31	Aprilie 25	Iunie 26	Iulie 31	
Joița							
S II	25.03	1.78	—	1.25	1.01	—	Sondele al căror No. nu e trecut aci sunt astupate.
IV	26.29	2.35	—	0.86	0.86	0.89	
V	15.57	1.19	—	—	—	0.55	
VIII	23.65	2.60	1.55	1.36	1.25	0.80	
X	29.90	2.12	0.58	0.50	0.50	0.33	
XI	20.92	1.40	—	0.88	0.78	0.50	Sondele IV, XI, X, VIII urmez talvegul Ciorogârlei pe mal.
XII	26.31	2.95	—	0.50	0.45	0.30	
XIII	27.42	3.70	—	0.43	0.30	—	
XV	21.—	1.40	—	0.79	0.89	0.65	
Chiajna							
III	25.—	0.90	—	—	—	0.13	La Chiajna sondele III și IV sunt situate în talveg.
IV	30.—	0.45	—	—	—	0.80	

Secția tubului de sondă fiind de 0,019, iară debitul mediū pe secundă al tuturor sondelor fiind 0,50 litri, urméză că vitesa de scurgere în tub este de 0,026 m. pe secundă.

O inspecție ce am făcut cutiilor cu eşantilione de roce obținute în sondagii de la fie-care sondă, ne-a făcut să vedem că în general, după 8 m. aprópe pământ vegetal, succede nisip micaceū până la adâncimea de 10 m.—12 m., unde se întâlnește argil nisipos levantin sub o grosime de 1 m. aprópe, pe care se strânge apele freactice. Sub acesta se succede, de la 15—17 m. aprópe, nisip galben fin micaceū, mai mult sau mai puțin quartșos, după cari une-orî urméză straturi de argil nisipos, aprópe de 1 m. grosime la 24 m.; iară alte orî acesta lipsesce și se continuă nisipurî, variind de nuanță și de fi-nețe, mai mult sau mai puțin quartșose, până la adâncimea la care se pre-sintă un strat puternic de argil, ast-fel că pătura aquiferă de nisip în unele locuri se presintă sub o grosime de 10 m., iară într'altele de 17—19 m.

Este de observat că tóte sondele, legate printr'un regim uniform de stratificațiuni, în cari se presintă alternanțe mai dese de nisip și mai cu sémă de nisip quartșos, aū injectiile cele mai puternice.

Avem de observat asemenea că la Chiajna o sondă în apropierea talvegului, împinsă continuu în nisipuri până la 32 m., fără a întâlni o alternanță de straturi permeabile și impermeabile, n'a dat apă ascendentă ceea-ce e în raport cu natura lucrurilor.

În conexiune cu acest fapt sunt două alte sondagii executate la Joița No. I și II cari, împinse până la 55 m., n'au dat apă ascendentă la înălțimea celor-l-alte sonde în primul horizont, de și au întâlnit în mod respectiv la 34 m. și 41 m. o argilă puternică, în care a mers cea d'întâiu 7 m., iară cea d'a doua 9 m., după cari pătrundând în nisipuri s'a ivit un nou strat impermeabil respectiv la 47 m. și 52 m. și în urmă s'a succedat din nou nisipuri până la 55 m. În pătura aquiferă întâlnită respectiv la 41 m. și 50 m., a avut loc o ascensiune a apei la 17 m. sub nivelul solului.

Causa nereușitei acestor două sonde de a da apă foarte ascendentă în primul orizont aquifer, este explicabilă prin faptul că, sub straturile de pământ, nu s'a dat de straturi impermeabile levantine, la adâncimea obicinuită de 10—11 metri, ci numai de stratificațiuni nisipoase respectiv până la 34 m. la cea d'întâiu și 41 m. la cea d'a doua, ast-fel că s'a putut influența de nivelul freatic.

Se vede dară că pătura aquiferă ascendentă, care este coprinsă în primele straturi levantine între aceste două pături impermeabile, situate respectiv la 10—11 m. și 34—41 m., fiind lipsită de invelișul impermeabil indispensabil condițiunilor sale de ascensiune, n'a putut fi productivă.

Se întâmplă însă că primul strat impermeabil să nu existe, dară horizontul aquifer să constituie o alternanță de straturi permeabile și impermeabile către basa lui, însă puțin puternice, înainte d'a ajunge la 30 m. adâncime; atunci se poate câștiga o apă ascendentă, dară cu un mic debit. Casul se presintă în sonda No. III de la Chiajna.

OBSERVAȚIUNI

Conclusia ce tragem din rezultatele sondagiilor mai sus menționate este :

1. Că stratul impermeabil, care formeză basa apelor freatice pe cari se alimenteză puțurile atât din București cât și din toate satele învecinate, a fost pe ici pe colo erodat de apele diluviale și, unde acest accident are loc, pătura permeabilă a primului horizont levantin se manifestă aprópe ca o apă stătătoare.

2. Că acéstă împrejurare pune într'o pozițiune defavorabilă condițiunile

de ascensiune ale păturei aquifere levantine, fiind-că e lipsită de un înveliș impermeabil, care să presinte o continuitate perfectă și care s'o strângă în mod uniform despre pătura impermeabilă subjacentă; de aci rezultă condițiuni de ascensiune defavorabile pentru găurile de sondă cari s'ar afla în aceste soluții de continuitate, precum și pentru părțile de teren învecinate, căci sunt aci ca nisce ochiuri în stratul impermeabil, prin care d'o parte se face un apel mai viu al apelor subterane, iară de alta are loc o însemnată pierdere de sarcină: de unde și variațiuni foarte mari în nivelul apei în sonde în raport cu solul.

Aceste ochiuri sau soluții de continuitate presint și inconvenientul că permit printr'ênsele comunicația liberă a apelor freatice cu apele rocilor levantine, ast-fel că aceste pături de apă ascendentă nu se pot considera ca subtrase de influența apelor freatice.

3. Că în straturile levantine întelnite sunt două niveluri de ape ascendente, condiționate de regimuri subterane diferite: unul între 20—30 metri, iar altul între 34—50 m.; cel d'întâiu având un nivel de ascensiune aprópe la 2 m. sub sol, iar cel d'al doilea aprópe la 17 metri sub sol.

Comparațiunea sondagiilor de la Joița, Cotroceni, Calea Rahovei (Bragadiru) și Bărăgan în depositele levantine și pontice. ¹⁾

Sondagiile de la Cotroceni și Bragadiru (Bucuresci, Calea Rahovei) au pătruns sub pătura freatică direct în al doilea strat levantin.

Este o deosebire caracteristică de făcut din punctul de vedere petrografic între cel d'întâiu și cel d'al doilea strat levantin, care se presintă uniform constituit în aceste sondagii, ca și în acelea de la Joița și Chiajna.

Pe când în cel d'întâiu, care forméză și masa colinelor noastre finale în regiunea viilor, depositele argilóse se întálnesc mai mult sub forma lenticulară sporadic desvoltate, cu predominarea nisipului și pietrișului mărunt, în cel d'al doilea acestea sunt subordonate argilurilor, cari se găsesc așternute în pături puternice.

1) În coordonarea rezultatelor date de sondagii, cari au fost conduse în diferite locuri, de diferite persoane și la epocă depărtate, am fost silit — fiind sémă de partea subiectivă a rezultatelor date — a reprezenta în secțiile mele hidrogeologice numai trásurile principale ale formațiilor geologice, cari singure interesez studiile idrologice.

După starea petrografică, raporturile stratigrafice și datele paleontologice ale terenurilor întálnite în sondele de la Bragadiru și Bărăgan, am putut determina, la diverse adâncimi, vârsta fiecărei formațiuni geologice.

Cum orizonturile aquifere ale acestor pături levantine nu afluerez la fața solului, nivelul lor hidrostatic nu pôte fi influențat de liniile de îndoitură ce se presint în amont, precum a Crevediei și Dâmboviciorei, cum este cazul cu prima pătură aquiferă, ci de un nivel mult mai ridicat, acela al liniei mari de scufundătură de la țărmul de Nord al șesului, dincolo de care nu pôte trece.

De aci rezultă că, pe acolo unde îndoiturile nisipóse ale depositelor levantine au fost afectate de diac clase, acestea n'au putut pătrunde în a doua pătură aquiferă, rămânând mărginite în hangendul acestui al doilea orizont.

Sondagiile de la Cotroceni și Bragadiru au întâlnit în al doilea strat levantin două niveluri aquifere, la adâncimile respective următore :

Cotroceni	Bragadiru
32	36
60	64

Sub aceste deposite s'a întâlnit, la adâncimea de 110 m. la Cotroceni și 121 m. la Bragadiru, un strat nisipos aquifer puternic, de aprópe 30 m., caracterizat la Bragadiru prin *Unio* în partea sa superióră, iar la basa sa prin *Lytoglyphus*. Avem dar aci represintate orizonturile fosilifere levantine cu *Unio* și *Psilodon*, după clasificarea lui Th. Fuchs din Viena. ¹⁾

Către baza acestui orizont, sondagiile au arătat o desvoltare a unui strat argilos în formă lenticulară, spre Bragadiru.

Sonda din Cotroceni la 192 m. a atins un nivel aquifer destul de puternic, probabil în straturile pontice. ²⁾

Sonda de la Bragadiru se afla, la 27 August în momentul visitei mele, în orizontul cu *Psilodon*, la adâncimea de 183 m., și după calculul meu nu mai avea de cât 27 m., pentru a da în nivelul aquifer al depositelor pontice.

Tóte nivelurile aquifere fiind întâlnite prin sondagiul de la Bragadiru

¹⁾ Geologische Studien in den jüngerem Tertiär-Bildungen Rumäniens, (Jahrbuch für Mineralogie, 1894).

²⁾ Sonda de la Cotroceni n'a precizat orizonturile paleontologice ale formațiunilor, ci a indicat numai prezența de fosile; dar din comparațiunea stărei petrografice a straturilor întâlnite prin acest sondagiū, putem conchide cu aproximație că depositele pontice au fost întâlnite la Cotroceni la 129 m., iar cele sarmatice la 228 m., la cari s'a și oprit sonda.

(Calea Rahovei), la adâncimi mult mai mari de cât la Cotroceni, această împrejurare arată clar îndoitura ce trebuie să afecteze la Cotroceni depozitele substratului levantin ce le conține, represintată prin secțiunea mea hidro-geologică (pl. 2).

Nivelul idrostatic al apelor ascendente s'a menținut la amândouă aceste sonde între 14—20 m. sub sol.

Sondagiul din Bărăgan a atins sub depozitele freatice primul nivel aquifer levantin la 42 m., iar cel d'al doilea la 70 m.

Orizontul aquifer cu *Unio* a fost întâlnit în sonda de la Bărăgan la 92 m.; de aci înainte sonda din Bărăgan, după ce a străbătut sub 16 m. aceste depozite formate din marne cenușii și alburii în mare parte, a intrat la adâncimea de 108 m. în orizontul straturilor cu *Psilodon*, caracterizat după determinările făcute de Andrussov, prin *Psilodon Porumbari*, *Ps. Vitzui*, *Ps. Zamfiri*, *Dreissensia rostriformis*, *Hydrobia sp.* *Lythoglyphus*, *Melanopsis*, și a mers printr'o serie de marne vinete până la adâncimea de 172 m., la care a atins straturile cu *congerii pontice* și le-a străbătut sub 51 m. grosime până la adâncimea de 230 m., dând aci de calcarele marnose oolithice sarmatice cu *Ceriti*.

Nivelul idrostatic al apelor în sonda din Bărăgan s'a menținut în toate orizonturile aquifere aci arătate, între 14—20 m., ca și în sondele de la Cotroceni și Bragadiru.

Dacă în primul orizont levantin întâlnit prin sonda de la Bărăgan, n'avem o ascensiune a apelor în raport cu aceea de la Joița, cauza este că în estul câmpiei, dominând o pantă foarte slabă a terenului între îndoiturile Ialomiței și Buzăului, care abia se ridică la 0.20 m. pe kilometru, substratul levantin trebuie să fie foarte turtit prin marea scufundătură produsă la est, ast-fel că el poate să se alimenteze direct de la falie, ca și cele alte orizonturi aquifere inferioare.

O privire repede asupra stărei topografice a orizontului levantin cu *Unio*, de la vestul țerei până la extremul ei est, ne face să vedem că acest orizont se găsește, în raport cu nivelul Mărei Negre, după cum urmază :¹⁾

¹⁾ Un sondagiū întreprins la podul de peste Olt (Slatina) la adâncimea de 19m.65, după ce a trecut prin argil cenușiu levantin, a dat de un nisip verduiū cu apă tișnitore la 0,60 d'asupra fundului talvegului. (Secția acestui sondagiū o datorim d-lui Inginer Inspector Radu).

Craiova	+ 150 metri
Slatina (în dealurile învecinate)	+ 200 »
Cotroceni	— 30 »
Bărăgan	— 60 »

Acest urcat nivel stratigrafic al șesului Olteniei, în raport cu al României Mari, se trădează și la Dunăre, printr'o ridicare generală a terenului Român în raport cu țermul bulgar despre Corabia, pe când la vale ridicarea este în favórea țermului bulgar.

OBSERVAȚIUNI

Sondagiile aci considerate din punctul de vedere hidrologic ne face să vedem : 1) că substratul levantin formând în regiunea șesului de la nordul Capitalei o serie de îndoituri, după cari se modelează vre-o patru albi subterane, primul strat levantin se mărginesce la șalele de îndoituri.

Orizontul seú aquifer se alimentéază d'o parte în amont și se scurge de alta în aval la anticlinala acestor două îndoituri.

Acesta este stratul care presintă cel mai mare grad de ascendență.

2) Că stratul subjacent levantin, precum și straturile levantine inferioare cu *Unio* și *Psilodon*, ca și cele pontice, sunt dominate de un regim cu totul diferit, avénd un grad mai mic de ascendență, dar uniform între 14—20 m., alimentându-se la falia limitrofă a zonei șesului despre Carpați.

Discuția șanselor de reușită ale sondagiului din Bărăgan, în depozitele sarmatice, miocene și mezozoice.

B) In depozitele sarmatice

Străpunse prin sonda de la Bărăgan în stare de calcare oolitice și marne verđi cu *Ceritium rubiginosum* și *Maetra podolica*, formează o continuitate din Balcani și până în Carpați, întrepruptă de falia Dunărei.

Acéstă împrejurare, și de altă parte pozițiunea lor de întindere aprópe horizontală, precum și constituțiunea petrografică, aprópe fără alternanța necesară de straturi permeabile și impermeabile, face ca încercările pentru puțuri artesiane în asemenea terenuri să fie pururea fără succes.

Aceste depozite au fost străpunse la Bărăgan sub o grosime de 80 m., la adâncimea de 318 m.

C) In depozitele miocene

După străpungerea depozitelor *sarmatice*, sonda din Bărăgan a intrat în marne argilose bariolate.

Posibil să se prezinte aici *miocenul*, însă ca o formație țermurașă nesaliferă, constituită de marne de diferite nuanțe vinete și galbene, cari de aci numai în mod sporadic s'a putut întinde în Bulgaria la Plevna, tot în aceeași stare petrografică; și de unde miocenul în Carpați câștigă peste 500 metre putere, în Bărăgan abia ar avea 4 m. grosime, la adâncimea cuprinsă între 318—322 m.

Nimic nou în aceste depozite nu s'a constatat din punctul de vedere idrostatic.

De ore-ce continuitate stratigrafică nă există în Bulgaria, și când ar fi existat, falia Dunărei ar fi intrerupt'o, și cum de altă parte aceste depozite nu se arăt în condițiuni petrografice de alternanță, care să favorizeze țșnirea apei, regimul idrostatic în sondă a rămas neschimbat, dominat tot de falia de la pôlele delurilor.

D) In depozitele cretacice

De la 322 m. sonda din Bărăgan a întâlnit nisce nisipuri verđui cu silex, mai mult sau mai puțin grăunțose și conglomeratice, cuprinđend *belemnitele*, cari represint după noi *etagiul senonian*, sau pôte chiar *cenomanian*, al *Cretaceului superior*.

În aceste depozite, înainteând sonda la adâncimea de 380 m., nici o schimbare în nivelul idrostatic nu s'a arêtat, lucru ce am prevêđut în conferințele ce am avut în cel din urmă timp cu tânărul sondator Alimăneșteanu.

Pe lângă falia fatală mărginașă dintre șes și catena muntósă, care curmêză nivelul idrostatic al tuturor depozitelor neogene și mezozoice, mai e și faptul că *Cretaceul superior*, sub acest *facies senonian* sau *cenomanian*,

nu se întâlnește în Carpați, cel puțin eu unul nu l'am întâlnit. Din contra, el se prezintă în platoul central Dobrogén, între Rasova și Constanța, unde a fost studiat încă de la 1855 de un Inginer francez *Michel* ¹⁾, și, după descrierea ce ne dă, nisipurile verșui ale acestui etagiū Senonian sunt petrografic identice cu cele întâlnite de sonda din Bărăgan, adică în partea superiōră mai fine și la basă în formă de conglomerate.

În Dobrogea, ca și în sonda din Bărăgan, aceste nisipuri sunt acoperite cu gresii albiciose, cari în Dobrogea conțin *Ostree*.

Avem dară găsit în Dobrogea un punct de reper geologic sigur pentru horizontul actual, în care se află implantată sonda din Bărăgan.

Scufundătura șesului Român la falia Dunărei, în raport cu platoul Dobrogei, este dară, ținând sémă de înălțimea relativă a acestui platoū, de 200—300 m. și a sondei din Bărăgan de 36 m. asupra Mărei Negre, de aproape 500 m.

Aceste nisipuri verșui *senoniane* sau *cenomaniene* se găsesc și în Dağhestan (Caucas), unde formează straturi aproape horizontale, căci ele aparțin unui teren care a fost împins mai mult în îndoituri plane, atât în Caucas cât și în Balcani.

În asemenea condițiuni nu e nimic de așteptat de la un astfel de teren, din punctul de vedere al unui regim de apă artesiană.

Punctul de reper o dată bine stabilit, suntem în pozițiune d'a putea prevedea terenurile ce ar mai putea fi întâlnite de aci înainte prin sonda din Bărăgan.

De sigur că, dacă sonda nu va fi angajată deja în o crăpătură a *Klipelor*, despre care vom vorbi mai la vale, ea va întâlni *Cretaceul Neocomian* cu *Nerinee*, *Koralii* etc., așa numitul Calcar cu *Diceras* al lui *Peters*, care se află în *Dobrogea* la baza nisipurilor verșui.

Acest calcar se întinde de la Rasova la Hârsova, pe cãrmul drept al Dunărei, în forma unor bance de calcar marnos, care uneori este acoperit cu gresii măcinate, ca la Mircea-Vodă, sau cu marne subțiri stratificate, pe cari geologii germani le numesc «*Pläner-Mergel*», ca la Babadag (Dobrogea).

Formațiunea acésta și are equivalentul în Balcani, în calcarul de la Ras-

¹⁾ Bulletin de la Société géologique de France XIII 1855—56.

grad descris de Toula, unde întocmai ca în Dobrogea se presintă o horizontalitate perfectă a stratificațiunilor ¹⁾.

Din acest fapt reese imposibilitatea d'a întâlni ape ascendente și în această formație.

Dacă am face abstracție de falia Dunărenă, care interceptează ori-ce comunicație cu depozite identice în România, este această stare tectonică liniștită într'insele, care nu mai lasă nici o speranță de reușită unor ape țș-nitóre.

De altă parte, dacă am face abstracție de falia țermurașă a șesului despre munți, și ne-am sprijini speranța de reușită în depozitele *Neocomiane* ale *flyschului Carpatic*²⁾, pe cari le-am presupune că s'ar întinde până la Dunăre sub acest facies petrografic, declarăm că nu e posibilă o asemenea eventualitate în stratigrafia șesului Român, de óre-ce el se presintă sub faciesul Balcanic, încă din perióda miocenă; și prin urmare nu póte succeda în adâncime straturilor Cretacice superióre eminentamente Balcanice, de cât tot un facies Balcanic al *Cretaceului inferior*, în starea în care se presintă în apropiere de țermul Dunărei, în pereții stâncóși dintre Rasova și Harsova, acoperit de nisipuri verđui cu silex.

E) In depozitele Jurasic

Nu mai rămâne ca ultimă basă de sprijin al unor atari speranțe de cât calcarul Jurasic, care se află la Dunăre la baza depozitelor *neocomiane* menționate.

D'o parte falia Dunării taie ori-ce continuitate despre Dobrogea, érá de alta falia délurilor despre Carpați.

Chiar dacă n'am considera aceste falii, un lucru însă care nu trebuie să'l ignorăm este că în Carpați *Jurasul* ca și *Neocomianul*, împreună cu tot complexul *liasic* și *triasic* care servă de fundament, nu formează stratificațiuni întinse considerabil ca alte depozite, ci mai mult niște masive izolate în stare de *Klippen* sau *Schollen*, cum le numesc geologii Austriaci. Acesta

¹⁾ Geologische Untersuchungen im Östlichen Balkan von Frantz Toula (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften LVII Band)

²⁾ In aceste depozite pare a fi înplantată sonda (acum în momentul imprimării acestei lucrări) la 330 m. adâncime actuală.

este o formație de sine stătătoare în diferitele grupări, ast-fel că nu trebuie să se creadă că ar fi vre-o legătură între *Klippele Jurasice* de la *Piatra lui Craiu*, *Leaota* și *Bucegi*, cu cele ce se întind d'a lungul Dunărei între *Rasova* și *Harșova*.

Chiar aceste *Klippe Jurasso-Neocomiane*, d'a lungul țermului drept al Dunărei, par a avea fie-care individualitatea lor proprie, după cum am avut ocazie a stădăia acest fenomen în sudul Bucovinei cu D-l Toula, rectorul școlii polytecnice din Viena, în vara anului trecut.

La nașterea unor asemeni formațiuni individualizate, două cauze au putut contribui: *denudațiunea*, care a avut loc după ridicătura *post neocomiană* și înainte de inundația cretacee superioară, și *crăpături longitudinale* și *transversale*, în urma îndoiturilor ivite chiar la finea periodei cretacee.

E probabil dară că, încă de la începutul epocii Eocene, să se fi croit acest braț al Dunărei între *Rasova* și *Galați*, în urma unei falii longitudinale d'alungul *Klippelor*.

Chiar dacă am admite că acest grup de *Klippe* a putut să existe și în regiunea șesului Dunărean Român, în forma unui întins arhipelag, ale cărui resturi se pot urmări la țermul Mării Negre, condițiunile tectonice de existență individuală prin crăpături, cari le limitez în toate sensurile, fac să se vadă cât de ilusorie ar fi idea de a împinge un sondagiū până la această formațiune, pentru a căpăta apă artesiană.

CONCLUSIUNI

Din cele mai sus expuse asupra condițiunilor hidrologice ale stratificațiunilor, cari formează fundamentul șesului, rezultă:

¹⁰ În ce privește *depositele levantine și pontice*, cari din zona dealurilor se întind până în Dunăre, condițiunile de reușită ale unor ape artesiane sau ascendente trebuiesc căutate în dispoziția generală isoclinală a acestor depozite și în tectonica lor particulară, care, grație îndoiturilor sub cari se continue în șesul Român, dau naștere la o serie de basinuri subterane către vestul regiunii, prezentând mai multe pături aquifere.

În aceste pături regimul apelor subterane se află în condițiuni de ascendență cu totul diferite, determinate de împrejurări tectonice speciale.

În horizontul superior levantin, la adâncimea maximum de 30 m., pătura

aquiferă ascendentă este dominată de indoitura stratificațiilor în formă de șa, aflurând la suprafață; ăra în horizontul inferior, începând de la adâncimea de 45—60 m., pătura aquiferă ce întâlnim este ordonată de falia de scufundătură a șesului despre dealuri, ca și cele lalte pături aquifere inferioare.

În primul horizont apele subterane acus un grad mai însemnat de ascendență, de la 0—3 m. sub sol, în condițiunile cele mai favorabile ale basinului, cari se presint la Joița, ăra în cele-lalte horizonturi numai până la 17 m.

Acest din urmă regim condiționează circulația apelor subterane și în straturile pontice.

2⁰ În ce privesce cele-lalte deposite neogene, precum *sarmaticul și miocenul*, cel d'întăiū deposit întins din Carpați până în Balcani în straturi horizontale puternice, iară cel d'al douilea în stratificațiuni marnóse subțiri, perđându-se către Dunăre, n'avem nimic de sperat. Aci falia Dunărei rupe orice continuitate a celor d'întăiū deposite între Carpați și Balcani (de órece cele d'al doilea n'ău legătură); și de altă parte starea petrografică a ambelor deposite neogene, aprópe improprie conținerii de pături aquifere ascendente, tae orice speranță de reușită într'însele a unor ape artesiene.

Eocenul n'a fost întâlnit în Bărăgan. În Bulgaria, se presintă la Varna în stare sporadică cu un facies calcar numulitic, întocmai ca la Albesci, (Muscel) dară nicăiri sub faciesul *flyschului Carpatic Român*.

3⁰ În ce privesc depositele mezozoice, ele se presint în horizontul lor superior *cretacic* sub un facies Balcanic, cu care trebuie să se continue până la basa lor. Falia Dunărei, întrerupând într'ânsele comunicația de altă dată cu depositele Dobrogei și Bulgăriei așternute horizontal, nu póte fi vorba aci de ape artesiene.

Furassul, cu complexul *liassic și triassic*, constituind o serie de *Klappe* grupate în forma unui archipelag la Dunăre, de sigur că nuși póte cine-va întemeia pe asemeni formațiuni întrerupte speranța reușitei unor ape artesiene.

Utilitatea geologică și economică a sondagiului din Bărăgan.

Sondagiul din Bărăgan, dacă n'a avut succesul pentru care a fost întreprins, (după cum am prevăđut cu trei ani înainte d'a se incepe), d'a da

apă artesiană, și, din cele până aci expuse, reese că nici nu va putea avea, ori cât ar merge înainte, a adus însă servicii însemnate geologiei țerei.

Mai întâi, el ne face să vedem până la evidență existența acestei mari *faliți* la *Dunăre*, menționată de Cobălcescu și demonstrată de mine în ședința Societ. Geogr. de la 4 Martie 1889, în urma căreia a avut loc marea scufundătură a șesului, pe care sondagiul ne pune în pozițiune s'o apreciem a fi de 500 m., ast-fel că, după toate probabilitățile, *depositele congereiane* trebuie să se găsească față cu *calcarul jurasic*; érá cele *cretacice*, în cari se află acum sonda, față cu *șișturile cristaline*.

Acéstă mare prăbușitură a șesului către *Dunăre*, neapărat că nu s'a putut întâmpla, fără a nu tiri după sine o scufundătură corespondentă, de sigur mai puțin considerabilă, despre linia mărginașă a délurilor.

Sondagiul ne procură asemenea date interesante asupra stratigrafiei și întinderii topografice a celor-l-alte deposite *neogene* și *mesozoice* sub câmpia *Dunărenă*.

El ne arată fundamentul câmpiei nóstre, cu începutul períodei miocene, legat geologicesce de structura platoului Balcanic (Bulgaro-Dobrogean), cu aceleași caractere, adică așternerea puternică a depositeleor *sarmatice*, identic constituite, și în mod sporadic a *miocenului*, fără *formația saliferă*, repaosând în mod *transgresiv*, ca în *Balcani*, peste depositele *cretacice* superioare.

Aceste din urmă deposite, cu aceiași constituție petrografică, se presint în Dobrogea ca și în Daghestan.

Un fapt economic însemnat se degagiază din acest sondagiú; aceste deposite, atât de avute în Carpați în minerale utile precum: *lignit*, *păcură*, *sare*, sub câmpia *Dunărei*, se presint cu totul lipsite.

Ori, iată demonstrată erórea acelor geologi, cari credeaú că avuția noastră în păcură e comparabilă cu întinderea considerabilă ce îmbrățișez depositele pontice ce o coprind.

În acéstă eróre a cădút amicul meu *Tietze* ¹⁾, șef geolog al Institutului din Viena, și în urma sa mult regretatul *Gr. Cobălcescu*, care, basându-se pe acéstă extensiune a depositeleor pontice până în *Dunăre* și pe idea că faliile dau ocașiune injectiunei petrolului, a presumat existența petrolului pe țermul *Dunărei* ²⁾.

¹⁾ Jahrbuch der K. K. Geolog R. A. XXIII, 1893.

²⁾ Despre originea și modul de zăcere al petrolului de *Gr. Cobălcescu*, 1887 pag. 41.

De altă parte, se verifică legătura geogenică a acestor două produse *sarea și petrolul*, cari exist sau lipsesc împreună.

Starea geotectonică a depositelor pontice sub câmpie, de și a putut favorisa gisimentul păcurei, dară aședământul original salifer, care a servit acelor deposite în perióda lor tectonică de basin alimentar, lipsind, neapărat că injectia petroliferă n'a avut de unde se face.

Prin urmare iată probată teoria noastră, că petrolul nu se găsesce în depositele pontice în stare originală, ci ca un gisiment secundar.

Viața *limnică*, care în regiunea muntósă se vede desvoltată mult în straturile levantine, n'a existat în regiunea șesului, de óre-ce aceste deposite nu coprind aci lignitul.

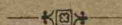
Sarea se vede c'a avut trebuință, spre a se putea forma, de evaporarea și condensarea apelor mari miocene într'un braț strâns, care a existat în regiunea muntósă, și asemenea condițiuni nepresentându-se în regiunea ocupată astăzi de șesul Dunărei, în care se făcea óre-cari debordări ale apelor marine, neapărat că n'a putut lua naștere.

Sondagiul din punctul-de vedere economic ne lămuresce dară asupra condițiunilor de existență ale unor produse, cari formează principala avuție minerală a țerei, arătându-ne că ele nu pot fi căutate cu succes în regiunea câmpurilor noastre.

Așa dar sondagiul din Bărăgan, dacă n'a fost încoronat de succes în scopul pentru care a fost întreprins, a adus însă științei geologiei un mare serviciu.

Eū unul am o dublă satisfacție : 1) ca om de știință, pentru că acest sondagiū este un pas înainte făcut în geologia țerei ; 2) pentru că fără dēnsul nu s'ar fi putut proba exactitatea vederilor mele expuse în ședința Societății Geograf. Rom. din 4 Martie 1889, asupra stărei stratigrafice și tectonice a fundamentului șesului Român, pe basa cărora am explicat insuccesul sondagiului de la Cotroceni și am prevăduț insuccesul sondei din Bărăgan, la ori-ce adâncime ar merge.

PARTEA IV^A



STUDIUL RESURSELOR AQUIFERE ALE DEPOSITELOR DILUVIALE ȘI LEVANTINE
PENTRU ALIMENTAREA BUCURESCILOR

PARTEA IV^A

STUDIUL RESURSELOR AQUIFERE ALE DEPOSITELOR DILUVIALE ȘI LEVANTINE PENTRU ALIMENTAREA BUCURESCILOR

§ 1

Considerațiuni generale

Din cele expuse în geotectonică rezultă că, în spațiul cuprins între marea catenă arcată a Carpaților și majestosul curs al Dunărei, zace un teren de scufundătură care formeză întinsa zonă a câmpiilor.

Sub-solul acestei câmpii este compus, după cum am arătat în geognosie, de un strat de pietriș, de 5—7 m. grosime, în jumătatea de la nord, iară în jumătatea de sud, de un strat de nisip mai mult sau mai puțin cuarțos, aprópe de aceeași grosime.

La baza acestui deposit permeabil se află un strat de argil de 1—3 m. grosime, generalmente întins, presentând pe alocurea mici soluțiuni de continuitate.

Pe acest strat impermeabil se strâng *apele freatice*, cari alimentez tóte puțurile din Capitală și din jurul Capitalei.

Săpând un puț, se întelnesce adese-orî, după ce s'a străbătut pământul arabil, și s'a adâncit cât-va în nisip sau pietriș, pături impermeabile, la cari pare a se opri vîna de apă; dar aceste pături, cari se presint sub forma lenticulară, neregulat ramificate, sunt straturî de 0,50—1 m. grosime și o dată străbătute, apare adevărata pătură aquiferă, care este

cu atât mai avută cu cât se atinge mai adânc stratul impermeabil argilos ce-î servă de basă.

Acesta este adevăratul nostru nivel freatic, care se găsește în general la adâncimea de 8—10 metri spre București.

Dăm aci (pl. 3) o secțiune a păturei freatice diluviale luate în gropile de nisip Tonola, de la estul Capitalei.

Acastă pătură freatică se alimentează pe de o parte din infiltrațiunile apelor meteorice, iar pe de alta în timpul apelor mari de riuri, cari au săpat într'enska patul lor de scurgere.

Sub acest prim strat aquifer al tărîmului diluvial zace la Joița și Chiajna, după cum am văzut, o altă pătură permeabilă de 10—20 m. grosime, uneori cu intercalațiuni de straturi argiloase în partea inferioară, alte-ori repausând pe un strat impermeabil la adâncimea de 30 m., care aparține terenului *levantin* cu regim ascendent. ¹⁾

¹⁾ Acastă pătură atacată prin sondagiul la Joița, după autorul unei broșuri de curând apărută, *Apa orașului Bucuresci*, pag. 35—41, nu poate da apă subterană, de ôre-ce se găsește numai la 23 m. și apele subterane, după autor, nu se pot găsi de cât între 800—1000 m. fiind-că, după D-sa și după D-1 Gr. Ștefănescu, pe care 'l numește «*eminentul nostru geolog*», straturile atât cele permeabile în cari s'au făcut infiltrațiunile cari au produs apele subterane, cât și cele impermeabile pe cari s'au strâns aceste ape, plec din regiunea muntôsă cu înclinațiune NV—SE de aprôpe 40° și nu pot veni sub regiunea Bucuresții de cât la adâncimea de 800—1000 m.»

Afirmarea că apele subterane se găsesc numai la 800—1000 m. este atât de stranie că preferim a tăcea.

Deră să elucidăm înclinațiunea NV—SE, căci e într'adevăr nepomenit ca niște straturi să fie sub un unghi de 40° înclinate în același timp spre NV—SE.

Una din două: ori că au înclinația spre NV ori spre SE; dară a pleca cu înclinație de o dată și spre NV și spre SE e ceva ce nu poate concepe spiritul nostru.

Dacă e adevărat că sub 40° înclinațiune ne vin acele stratificațiuni din regiunea muntôsă, apoi n'avem să ne felicităm nici cel puțin de modul cum se calculează adâncimea probabilă la care trebuie să se găsească în regiunea Bucuresci.

O înclinație de 40° corespundând la o pantă de 0,83 pe metru, ne dă pentru 80 kilometri distanță, de la Bucuresci la regiunea muntôsă, de unde vin pe sub sol, acele straturi la Bucuresci o adâncime de 63.000 m.; prin urmare pentru a fi consecinți, eminentii geologi ar fi trebuit să afirme că la 63.000 m. trebuie să se găsească *apa subterană* și tot la aceeași adâncime și *apa artesiană*, căci tot înclinația de 40° este luată ca basă de apreciație și pentru reușita apelor artesiane, care după autor (fără nici o demonstrație) nu se poate găsi de cât la 1000 m.

În partea hidrologică a acestei lucrări noi am arătat că reușita unui puț artesian nu depinde de adâncime, ci de starea tectonică a formațiilor geologice, de dispoziția lor stratigrafică și de natura lor petrografică care, de s'ar prezenta în condițiuni proprii, poate da o apă aprôpe artesiană și la o adâncime de 25 m., ca la Joița.

Sondagiile de la Joița, Chiajna, au dat la 25 m. de primele stratificațiuni superioare ale depositelor levantine,

Dedesubt am văzut că la o adâncime maximum de 50 m. se află o altă pătură nisiposă aquiferă de 15—20 m. grosime, supusă altui regim hidrologic de cât cea d'întăiu.

Totalitatea dară a sub-solului câmpiei *României Mari* este de mare permeabilitate, atât în *depositele diluviale* cât și în cele *levantine superioare*, coprinzând mai multe *etapie aquifere* considerabil întinse, supuse fie-care la infiltrațiuni și circulațiuni ale apelor subterane, în condițiuni cu totul deosebite.

Lucrările idrotecnice întreprinse au probat că pătura freatică este considerabil mult mai avută de cât păturile levantine subjacente. Avuția aquiferă mai puțin însemnată a acestor pături levantine se explică, atât prin permeabilitatea lor relativ mai mică, precum și prin numeroasele emergente de isvóre, cari au loc, după cum am arătat, prin fracturile superficiale ale solului.

După datele ce ținem de la D-I Treschel, întreprinzătorul sondagiului Bragadiru, în pătura freatică, sonda a debitat 720 m. c. în 24 ore, pe când în păturile subjacente abia 43 m. c. în 24 ore. ¹⁾

La 500 m. sondagiul din Bărăgan a străbătut patru mari formațiuni geologice, cari aflurează în dealuri și în munți, de la 200—1500 m. înălțime asupra Mărei-Negre.

E un alt fapt pe care trebuie să-l relevăm. Autorul, pentru a forma convingiunea că apele de la Joița sunt ape freactice erau nu subterane, aduce în sprijin pe Daubrée, pretinzând că acest savant geolog susține, în opera sa intitulată *les Eaux souterrains*, că apele freactice merg la adâncimi mari, erau nu la 5—6 m., după cum cum ar fi citit într-o dare de semnă oficială (pag. 35).

Pentru onorea distinsului savant, voi reproduce pasagiul din opera sa: *Les eaux souterraines*: Iată ce țice Daubrée (pag. 18 și 19).

La nappe d'eau la plus rapprochée de la surface du sol «est celle qui alimente la plupart des puits. Dans les cas les plus fréquents, où cette nappe n'est pas recouverte par des formations imperméables, elle a été désignée sous des noms très divers: *nappe d'eau des puits* (Belgrand) *Grundwasser*, *Waterlevel*, *aqua dilivello* etc.»

«Ces noms, que les populations et les géologues ont partout donnés à des nappes d'eau aussi étendues et aussi importantes, sont généralement mal appropriés à leur régime et peu caractéristiques.»

Il convient que leur denomination soit cosmopolite, comme l'est celle de *phréatiques* qui exprime qu'elles alimentent les puits ordinaires, *ne traversant pas des couches imperméables*, et tels que l'entendaient les Grecs.»

«La profondeur en est très variable, depuis quelques décimètres, jusqu'à cent mètres et au delà.»

Prin urmare Daubrée admite posibilitatea adâncimeii apelor freactice chiar la câte-va decimetre.

Așa dară, pentru ce n'ar fi posibil a le avea la București la 5—6 m. adâncime? și de ore-ce prezența lor este datorită unui strat puternic de argil pe care se strâng în depositele diluviale apele puțurilor; pentru ce am întinde, peste definiția ce a dat-o Daubrée apelor freactice, limita lor sub acest strat impermeabil, în terenuri cu totul altele, în cari se prezintă un regim de circulație al apelor cu totul deosebit, cu un grad de ascendență ce nu 'l oferă nici o dată apele freactice?

¹⁾ În pietrișurile pontice, la cari s'a oprit sonda la adâncimea de 207 m., s'a dat de un debit aproape equivalent cu cel din pătura freatică.

§ 2.

Infiltrațiunile și sistemele de exploatare în păturile aquifere

Venim a studia acum păturile aquifere, din punctul de vedere al volumului de apă ce ar putea conține, prin urmare suntem conduși a considera *infiltrațiunile*. În urmă vom examina *sistemele de exploatare* de care ar fi susceptibile, pentru alimentarea în special a Capitalei, la Chiajna sau Joița, față de încercările Primăriei.

Pătura diluvială freatică

A. *Infiltrațiuni*. Pentru pătura diluvială a câmpiei, infiltrațiunile apelor meteorice se fac prin pământul arabil, dotat cu un grad oarecare de permeabilitate și prin soluțiile de continuitate ale acestuia. Apele râurilor, cari străbat câmpia, aduc și ele tributul lor, mai cu seamă în timpul creșterii prin infiltrațiuni laterale.

Sunt părți în cari pătura diluvială, ridicându-se d'asupra depresiunilor solului, dă loc la isvóre, precum acelea cari es d'a lungul Dâmboviței, la nivelul mijlociului apelor, în urma adâncirii patului acestui rîu.

Canalisarea Dâmboviței a avut de efect a scobori mult nivelul apelor freactice, și prin acest fapt, în partea canalisată, Dâmbovița servă ca un canal de asecare și a contribuit mult la assanarea părții de jos a orașului.

Panta nivelului apelor freactice este cu atât mai mare cu cât ne apropiem de țermurile Dâmboviței, unde se face eșirea apelor freactice în formă de isvóre.

Observațiuni hidrologice, în ce privesce variațiunile acestui nivel și panta pe care o afectează în timp de secetă sau în timp de ploi, în raport cu nivelul apelor Dâmboviței, nu s'a făcut de serviciul apelor la Primăria Capitalei.

Din constatările ce am făcut personal, asupra nivelului apelor în puțurile din satele ce am parcurat până la Bâcu, resultă că pătura diluvială freatică urmază o pantă aproape egală cu a solului, de 1 m. pe kilometru. Ea, primind în timpul topirei zăpeșilor și căderii ploilor torențiale, de o parte infiltrațiuni verticale, prin apele meteorice, érá de alta infiltrațiuni laterale prin apele crescute ale râurilor, ajunge ași înálța considerabil nivelul, din cauză că acéștá

pantă nu e suficientă pentru a-și deversa repede apele către Dunăre în proporția primirilor.

Acastă umflare a apelor freatice până sub stratul de pământ arabil, are de rezultat că nivelul apei, primă-vara, să ajungă a fi foarte ridicat în puțuri, procurând o apă turbure.

Unde pământul arabil este foarte subțire și erodat, se dă loc la ape stătătoare cu depresiuni, până târziu după scursorea ploilor.

Când râurile încep a scădea, nivelul apelor freatice rămânând ridicat d'asupra nivelului râurilor, din cauza rezistenței suterane ce întâlnesc, care le micșorează mult iuțela de scurgere, ele se deversez pe malurile râurilor prin cari au primit infiltrațiuni.

Se face dară o compensațiune și, după cum țice *Daubrée*, acest *flux* și *reflux*, care se operă pe asemenea mari suprafețe, micșorează oscilațiile extreme ale volumului râurilor.

Prin această mișcare de intrare și de eșire a apelor, potmolul infiltrat cu apele turburi ale râurilor, în apropierea cursului, este depărtat prin mișcarea retrogradă a apei.

Acest mecanism al circulațiunei apelor freatice a inspirat în construcțiunea filtrelor artificiale, dispozițiunii de filtrare în sensuri opuse, cari efectuează o spălare automatică, din nefericire neaplicate în instalațiunile de la Băcu.

Panta păturei freatice fiind în raport invers cu mărimea elementelor cari compun pătura, urmază că despre dealuri, unde pătura șesului este constituită de pietriș, avem un nivel general al apei freatice aproape horizontal întins, pe când spre sud trebuie să fie mai înclinat spre horizont.

Este aci o stare de echilibru, care se formază sub câmpie, în circulația apelor freatice de la Nord la Sud, de ôre ce vitesa de scurgere fiind proporțională cu mărimea elementelor, ea ar deveni mai mare despre deal de cât despre vale, dacă nu s'ar face o egalizare, prin formarea unei pante de scurgere mai mare în nisip de cât în pietriș.

În lipsa unor *observațiuni idrologice* la noi în țară, nu se pôte aprecia, nici cu aproximație, cantitatea infiltrațiunilor cari se fac în pătura freatică prin *malurile râurilor*. Cu tôte acestea acele infiltrații constituiesc o fracție importantă a alimentărei acestei pături de apă, de care este legată existența atâtor orașe și sate ce sunt așețate în câmpie.

Se întâmplă adesea primă-vara, în urma topirei zăpeșilor și în urma ploilor

torențiale de la munte, ca, fără să cadă cantități de apă considerabile în câmpii, nivelul apei freatice să se ridice considerabil în puțuri, din cauză că apele curgătoare crescând se infiltrez, după cum am spus, în maluri, se propag ast-fel cu încetul în pătura permeabilă; și dacă creșterea apelor curgătoare durază, nivelul freatic se umflă din ce în ce sub câmpie până la mari depărtări de maluri. Dară, pentru că amplitudinea oscilațiilor suterane este mai mică de cât a cursurilor de apă, când gârlele scad, nivelul apelor în puțuri rămâne d'asupra nivelului apelor curgătoare.

Prin urmare iată, din acest fapt, o însemnată cantitate de infiltrațiuni în apele freatice, cari scapă calculului, de ore-ce nu exist observațiuni hidrologice în țară.

Ne mulțumim dară a aprecia infiltrațiunile cari se fac direct prin *apele meteorice*.

În această privință trebuie să luăm în considerare relieful aprópe aplanat al șesului pe care aș loc precipitatele atmosferice, cu privire la absorbirea într'ensul a apelor de infiltrațiune, la evaporațiunea, la adunarea și scurgerea apelor superficiale.

Terenul arabil, format de un argil roșatic nisipos, cu nodule de marne calcare, are un efect defavorabil asupra alimentării rezervoriilor suterane, căci reține ore cum apele precipitatelor atmosferice și le lasă să pătrundă foarte încet, așa că d'o parte dă loc la mari perderi prin evaporațiune, érá de alta la adunături de ape pe alocurea.

Ploi slabe sau chiar și mari și d'o durată scurtă, mai cu sémă în lunile de vară, sunt aprópe fără importanță pentru infiltrațiuni în adâncime.

Ploile mari, cari ar dura mai mult, vin cu un foarte mic procent în ajutorul infiltrațiunilor în timpul periódei de mari evaporațiuni.

Din cantitatea de plóe ce cade în șes, o foarte mică parte intră dară în strânsorile suterane.

În general pentru pământul nostru arabil s'ar putea lua prin analogie, ca în alte State, $\frac{1}{3}$ perdere prin evaporațiune din înălțimea precipitatelor atmosferice, $\frac{1}{3}$ perdere prin scurgeri pe sol în virógele suprafeței, pârae, gârle, râuri; și $\frac{1}{3}$ ar rămâne numai pentru infiltrațiune.

Perderea prin evaporațiune depinde nu numai de temperatură, dară și de gradul de umezélă sau uscăciune a aerului, de curenți, de vegetațiune etc.

În păduri se perde mult mai puțin prin evaporație de cât în câmp deschis.

Infiltrațiunile s'au stabilit de Dalton și Dickinson în argilul silicios 24—25% din cantitatea de plôie, 6ra în lehmul diluvial amestecat cu nisip, 40—41%.

Perdere prin evaporație pôte să varieze în limite extreme după anotimpuri. Ea pôte să fie 90—60% și 50—40%, după cum e : vară, primă-vară, iarnă și t6mnă.

În estimațiunea quantumului apelor de infiltrațiune ce se pot strânge în basinul permeabil de sub solul câmpii, putem dară lua fără exagerare 25% din înălțimea precipitatelor, ca mijlocie anuală.

După datele observatorului nostru meteorologic, ce mî-au fost comunicate cu multă amabilitate de D-l St. C. Hepites, Directorele Observatorului meteorologic¹⁾, în timp de 25 ani a căđut la Bucuresci în termen mediu 585 mil. anual.

Prin urmare partea infiltrațiunilor ar fi în mediū anual de: 25% din 585=146 mil.

Cum pătura de apă freatică, în mișcarea ei pe un metru de frunte, de la p6lele d6lurilor până la Bucuresci, are 60 kil. lungime (distanța de la Bucuresci la regiunea d6lurilor)²⁾,

$$\text{avem } 1 \times 60.000 = 6 \text{ hectare.}$$

De unde pentru cantitatea de apă infiltrată pe hectar într'o đi:

$$0, 146 \times 60.000 \times \frac{1}{365} = 24 \times \frac{1}{6} = 4 \text{ m.c. într'o đi sau } 0,000036 \text{ pe secundă.}$$

Ac6sta ne face 400 m. c. pe đi și pe kilometru pătrat.

Dacă am presupune că s'ar face alimentarea orașului Bucuresci din pătura diluvială, ar trebui pentru 40000 m. c. necesari pe đi să se dreneze 100 kilometri pătrați.

După datele lui Daubr6e, rezultând din experiențele făcute împrejurul Senei, pătura aquiferă ia în nisip o pantă saū sarcină de 5 mil. pe metru.

¹⁾ Pl6ia în România de St. C. Hepites.

²⁾ În broșura D-lui Bottea intitulată *Apa orașului Bucuresci* (pag. 8), al cărui coprins stă numai în calculul apelor de infiltrațiune pentru regiunea Bucuresci, s'a ficsat un perimetru de alimentare prin infiltrațiuni, pentru regiunea Bucuresci, ale cărui limite rațional motivate în zadar le caută cine-va.

Lată'l cum se presintă: «O linie plecând din valea Pas6rei spre Vest prin basinul riului Colentina (!) până la Brez6ia și la Sud basinul riurilor Dâmbovița, Ciorogârla (!) și Sabaru până în basinul riului Argeș; 6ra la Est până la întâlnirea riurilor Colentina și Dâmbovița (!)

B) *Sistemul de exploatare.* Intreprindând exploatarea păturii aquifere în diluviu prin puțuri, cari s'ar adânci până la 10 m. sub scl, ele ar străbate pătura freatică sub 5 m. de grosime și ar exersa o influență de drenare pe o rază, care ar fi de:

$$\frac{5}{0,005} = 1000^m = 1 \text{ kilometru}$$

și suprafața influențată de: $1000 \times 3,1415 = 3,1415 \cdot 10^6$.

Debitul unui asemenea puț ar fi, de ore-ce am stabilit $400^{m.c.}$ pe ți și kilometru pătrat ca cantitate de infiltrațiuni prin sol,

$$3,1415 \cdot 10^6 \times 400^{m.c.} = 1256^{m.c.} \text{ pe ți}$$

și prin urmare ar trebui pentru $40.000^{m.c.}$, vre-o 33 puțuri stabilite la 1 kil. depărtare, cari ar putea satisface alimentarea Capitalei.

Acest debit, care rezultă din calculul nostru, se apropie de acela al puțului de la fabrica Bragadiru, pe care inginerul Radu 'l indică a fi dat 1000 m. c. pe ți.

Cum se vede noi am luat în calcul un termen mijlociu.

Se pôte ca în timpul primăverei, după topirea zăpezilor și căderea ploilor torențiale, debitul să fie de 5—6 ori mai mare, după cum în timp de secetă, să scadă în aceeași proporție.

Numărul puțurilor ar putea fi redus mult, când s'ar lega între dinsele prin galerii de fund; și după debitul obținut în înaintare se va putea chiar restrânge depărtarea lor.

Cu modul acesta mașinile ridicătoare de apă se vor putea instala numai la unul, sau cel mult două puțuri, cari ar servi ca puțuri colectore.

Pătura aquiferă levantină

A) *Infiltrațiuni.* Am vădut că în aceste pături circulațiunea apelor este supusă în orizontul superior unui regim ascendent, datorit micelor basinuri formate de îndoiturile stratificațiunilor subjacente.

Infiltrațiunile în aceste basinuri se pot face mai întâiu în mod lateral, prin tôte riurile al căror pat de scurgere este săpat la salele de îndoituri și de fracturi, paralele cu catena muntôsă.

Maî sunt și infiltrațiuni directe, cari îmbrățișez însă numai salele de îndoiturî, unde afluerez straturile superioare levantine, formând mlaștine.

Stratul superior aquifer diluvial aduce și el un tribut, prin părțile soluțiunilor de continuitate ale argilului impermeabil care îi servă de fund.

Am putea lua quantumul acestor infiltrațiuni ca equivalent cu acela ce am stabilit pentru depozitele diluviale.

În acest al douăilea orizont aquifer, pătura de apă are aprópe 15 m. grosime, într'un strat de nisip fin.

Prin pătura de apă, cum prea bine ȃice Daubrée, nu trebuie să se înțelégă o adevărată pătură de apă, care ar fi intercalată între roce solide, dară numai apa coprinsă între intersticiile rocelor solide, cari nu represintă de cât o fracție a volumului total.

Volumul intersticiilor variază după starea petrișului său nisipului. Pentru petriș maî mare, Daubrée arată că a fost găsit de 0,32—0,36 din volumul total, érá pentru nisip de 0,15—0,16.

Dacă ne-am stabili la jumétatea unuia din bazinele de îndoitură, de ex. la Băcu, am avea atunci aface, la o adâncime de 30 m., cu 15 m. de nisip aquifer, pentru un metru de lungime, și cu o lamă de apă de 2 m. 40 înălțime și 10 kilom. lățime.

Acéstă lamă, eșind la suprafață în șaoa de îndoitură a stratificațiunilor ce o coprind, la 10 kil. distanță în sus de Băcu, de la 25 m. sub sol, ținând sémă de diferența de nivel a solului, trebuie să aibă o pantă saú o sarcină de 3.50 mm. pe metru.

B) *Sistemul de exploatare.* 1^o *Prin puțuri și galerii.* Inginerul hidrolog Moulan, necunoscând stratigrafia sub-solului nostru, 'și-a pus înainte atingerea stratului permeabil prin galerii, în ipotesa când prin asemenea lucrări s'ar pătrunde cu 10—15 saú 20 m. în pătura aquiferă.

Numaî în pătura levantină se presint aceste casuri. Moulan, în gândul d'a forma din apeductul de la Băcu un rezervoriu de apă, spre a nu se maî mări basinul de la Cotroceni, 'și închipue să plece, de la un loc ales maî sus de Băcu, cu o galerie care, dându-i o pantă convenabilă, să ajungă a pătrunde la 20 m. adâncime în pătura aquiferă.

După calculul seú, ar atinge acest rezultat făcênd o galerie de 11428 m.

Este aci o eróre de apreciațiune din partea lui Moulan, de altmintrelea scusabilă, necunoscând stratigrafia păturilor nóstre aquifere.

Dacă stratigrafia terenului s'ar prezenta aici, după cum 'și-o închipuește Moulan, cu o pantă a apelor suterane de 2 mil. pe metru, abia s'ar afla cu 5—7 m. sub pătura aquiferă a celui d'al douilea orizont.

Probabil este că putem atinge și la această distanță pătura aquiferă sub 15 m. grosime și 30 m. adâncime, numai grație alurei ridicate a stratificațiilor către șalele de îndoitură.

De altmintrelea Moulan 'și face rezervele sale, în privința datelor ce a stabilit, în termenii următori :

«J'ai naturellement une réserve a faire au sujet des données que je «viens d'établir: il s'agirait de savoir quelle est l'épaisseur de la couche perméable; il faudrait reconnaître la forme du sub-stratum impénétrable, de même que la forme de la nappe acquifère.»

După noi modul cel mai meritor de exploatare al acestei pături aquifere, după un asemenea sistem, ar fi *puțuri și galerii*. În specie, ar fi a practica un puț la adâncimea aprópe de 30 m., până la cel d'întâiu strat impermeabil și apoi a deschide, în dreapta și în stânga puțului, galerii paralele cu șalele de îndoitură.

Prin calcul, lungimea acestor galerii de drenare, noi o stabilim ast-fel ?

Avem aface cum am văduț cu o lamă de apă de 2 m. 40 înălțime, sau o suprafață de 2 m. p. 40 pe metru de lungime.

Pe această suprafață, cu o vitesă de scurgere care am stabilit'o mai sus de 0.000036, s'ar putea obține pe secundă 0.0000864, sau pe 24 ore 7 m./c. 46.

Acesta fiind produsul unui *metru* de frunte pe 24 ore, urméză că un debit de 40.000 m. c. s'ar putea obține printr'o galerie de frunte de 5375 metri.

Sistemul necesiteză neapărat instalațiuni de mașini asupra puțului collector pentru ridicarea apelor.

El s'ar indica ca ultimă resursă de exploatare a apelor suterane pentru alimentarea Capitalei, în cazul când Primăria n'ar voi a se depărta de Joița și Chiajna și a aplica sistemul preconizat de noi, consistând în lucrări idrotehnice pe liniile de fractură, cari condiționez puternicile isvóre de la Dâmbovicióra (Titu), Conțești, Crevedia.

2. Prin sistemul *puțurilor artesiane Northon*. Acesta este sistemul ce

se încercă actualmente la *Chiajna* pentru alimentarea *Capitalei*, care după mine este plin de gravă surprindere pentru viitor.

Considerațiunile aci expuse, sper că vor fi de natură a înlătura o asemenea eventualitate Comunei Capitalei, care n'ar costa-o mai puțin de 10 milioane, cu un succes foarte efemer.

Acest sistem a fost întrebuințat de *Lippmann* la Rambouillet, în Franța, și aplicat în urmă la Francfort, cu oarecari modificări, având de scop a evita astuparea tuburilor în terenuri nisipoase, cum s'a întâmplat în tot-d'una cu sondele de la Joița și Chiajna.

Aparatul lui Lippmann, pe care el l'a numit *cuvelagiul filtrant*, este un tub de formă poliedrică și a cărui față exterioră coprinde niște alveole dreptunghiulare găurite. În cadrele acestor alveole se fixează place filtrante.

Compozițiunea acestor place variază după natura materiilor conținute în apa de exploatat. Cuvelagiul filtrant este cu fund hermetic.

Pentru a-l aplica, se face o gaură de sondă care, ca în toate sondagiile, va fi garnisită cu un tub de tuci până la adâncimea la care se obține cel mai mare și mai apropiat debit. La Chiajna acest tub va avea 250 m. m., după comunicațiunea ce mi-a făcut D-nul Giulini, șeful Serviciului Studiilor.

Odată ajuns la adâncimea necesară, se scufundă cuvelagiul filtrant cu un diametru mai mic, care la Chiajna va fi de 150 m. m., în interiorul celui d'întâiu, adăogând la capăt tuburile necesarii, cari vor forma prelungirea lui afară din nisipul aquifer, până la nivelul de scurgere al apei, unde se adaptează un căpătâiu de tub special.

La acesta din urmă se amenagează o vană regulatoare, prin care la nevoie se poate împedica scurgerea apei. De altă parte, un mic tub de control permite inspecțiunea găurei tubate, pentru a vedea de este sau nu nisipată.

La aceste adaose ale sistemului Northon mai menționăm și particularitatea că, în locul plăcei filtrante Lippmann, la Chiajna se va adapta, ca la Francfort, pânze metalice cari încongiur tubul filtrant.

Înainte d'a se face această adaptare, se extrage tubul protector al găurii de sondă, având grija a introduce, în spațiul anular d'între densus și cuvelagiul filtrant, pietriș, puțin câte puțin, în timpul ridicării.

Daca s'ar pune d'odată tot pietrișul care trebuie să ocupe spațiul anular, s'ar scote anevoe tubul și s'ar strica și pereții filtrului.

La *Chiajna* proiectul de captagiul prevede instalarea unui conduct co-

lector, situat ceva mai jos de nivelul de ascensiune al apelor în tub, în cari se vor aduna toate apele spre a se deversa într'un puț mare colector.

Asupra acestuia se vor instala mașinele de ridicare a apelor.

Primăria Capitalei a și contractat cu casa Popp et Reuther, fabricanți din *Manheim*, instalarea a vre-o sută de asemeni sonde la *Chiajna*.

OBSERVAȚIUNI.

Avem multe motive a ne înscrie contra acestui sistem care, fără succes, ar expune Comuna la cheltueli de peste zece milioane, iară nu un milion cum se crede.

Ridicarea apei aprópe de suprafața solului nu ne captivéză în favórea sistemului.

Acéstă ascensiune, după cum probéză studiile nóstre geologice, confirmate cu prisosință de rezultatele sondagiilor de la Joița, Chiajna, Malmaison, Cotroceni, Calea Rahovei (Bragadir), nu se face de cât într'un basin fórte aplanat constituit de primul horizont al apelor ascendente levantine, ce se întinde între Cotroceni și linia Crevediei, alimentându-se nu în partea muntósă, ci într'o zonă de teren d'a lungul acestei linii în care vin de aflueréz, imediat sub pătura freatică, straturile subjacente ale celui d'al douilea strat ascendent *levantin*.

Ast-fel că, prin acest fapt, precum și din cauza dénudațiunilor ce a suferit primul horizont levantin în stratul argilos ce 'l acoperă în general, apele freactice 'și găsesc un acces liber în acest prim horizont al apelor ascendente.

Acésta se vede clar din secțiile nóstre idro-geologice alăturate coprinse în pl. 2 și 3.

Așa dar, nu numai că nu avem aci ape, cari să 'și tragă origina din zona muntósă a aflUREMENTELOR levantine, dară se află în amestec cu apele freactice chiar de la zona lbr de îndoitură în șes.

Basinul fórte aplanat, coprins între șalele de îndoituri ce se desvolt d'o parte la Crevedia și de alta la Cotroceni nu presintă de cât o dispoșiție sinclinală a stratificațiunilor fórte slabă.

De aci o serie de inconveniente: 1) împingerea apelor sub o prea mică

sarcină, datorită pătorei ascendente, cu o cotă de nivel puțin ridicată; 2) o mică scădere, în timpuri de secetă, a nivelului piezometric de la afluerament, va avea de efect o scoborâre destul de însemnată a punctului de înălțare a apelor în sonde; de aci eventualitatea d'a nu putea avea acces la cotul de racordare cu tubul colector în care se devers apele.

Dacă, pentru a obvia la acest inconvenient, s'ar stabili cotul de racordare, și prin urmare tubul colector, la o mai mare adâncime, ar fi a intra în chel-tueli de săpări de puțuri costisitoare pentru a putea face la un nivel mai jos această adaptare; și de altă parte pentru a stabili tubul colector ar trebui a practica galerii subterane, iarăși foarte costisitoare.

Afară de acesta inconvenientul astupărei sondelor cu nisip, ce se caută a se înlătura prin aplicare de pânze metalice, 'mă pare inerent acestui sistem, în condițiunile petrografice și aquifere ale pătorei în cestiune.

Sistemul *Lippmann*, care este inspirat de sistemul *Northon*, dă supra-feței filtrante a cuvelagiului o întindere ast-fel ca vitesa de filtrare să nu în-trcă un milimetru, cu alte vorbe, a căutat a stabili în ape o circulație aprópe fără vitesă în nisipul aquifer, adică aprópe o stare stagnantă nederangiată, nedând loc la nici o mișcare a nisipurilor în stare naturală.

După raportul inginerului Legouvez, vitesa de infiltrație ar fi aceea ce ar lua o apă sub o sarcină de 0,000005 pe metru.

De aceea sistemul a reușit bine în păturile nisipoase cu ape stătătoare.

Intru cât sistemul *Northon* ar avea de efect, chiar în păturile cu curenți ascendenți, a produce o asemenea stare liniștită în filtrațiune, ca să nu se dea loc la îmbâcsirea filtrului său îngrămădirea nisipului, n'o putem sci. Vom avea ocaziune a ne da sémă de acesta cu începerea instalațiunilor cari sunt în curs a se face.

Noi ne temem însă că, dacă sistemul *Northon* ajunge la același efect în apele ascendente ca și sistemul *Lippmann* în apele stătătoare, cum el nu se póte produce de cât printr'o perdere de sarcină prin filtru, aproape egală cu sarcina de 0,0035 ce am stabilit în cursul acestui studiú, apa în acest cas nu va mai putea fi ascendentă în tubul de sondă, și sistemul va fi prin urmare fără succes.

Dacă sistemul nu va produce perderea aprópe complectă a sarcinei prin filtru, totuși nisipul fin, mișcat prin forța ascendentă a apei, se va prăvăli peste pânza metalică, o va îmbâcsi și va impedi filtrarea apei, dacă nu

imediat, dară după ore-care timp, ast-fel că va trebui a scóte întregul cuvelegiú pentru a'l curăți; și când acéstă operație va trebui a se repeta la un număr însemnat de tuburi filtrante, în nenumărate rînduri pentru fie-care, se póte prevedea la ce considerabile cheltueli de întreținere se va da loc, la ce lipsuri în alimentare, prin faptul șomagiului inerent acestui sistem de instalațiune alimentară.

Tocmai dispoșiția prevădută pentru instalarea tuburilor probéză că sistemul nu e ferit de asemeni accidente.

Ni se va obiecta că temerile nóstre nu pot fi fundate, de óre-ce sistemul *Northon* funcționéză cu succes la Francfort, la Padua și în alte orașe ce am vėdút menționate.

Nu sciú întru cât Municipalitățile acelor orașe se pot găsi bine cu o asemenea instalațiune alimentară.

Ceea ce pot asigura este, că dispoșițiunea stratigrafică a terenurilor aquifere și natura lor petrografică este cu totul deosebită atât la Francfort cât și la Padua, de ceea-ce se presintă în terenurile nóstre levantine.

În Lombardia, sub solul dealurilor, se găesc straturi alternându-se de nisip, pietriș și argil, ceea-ce dă loc la existența mai multor pături de apă alimentară suprapuse și sunt vre-o patru de asemenea straturi aquifere cari ies la diferite cote de nivel ale solului.

În pătura superióră se stabilesc așa zisele «*Fontaneli*», cari dau un debit aprópe de 240 ori mai mare de cât o sondă de la *Joifa*: 120 litri pe secundă, pe când la *Joifa* avem abia o jumătate de litru în mediú.

O asemenea stare stratigrafică și petrografică a depositelor pontice din *Lombardia*, permite neapărat instalarea în pietriș, la o mică adâncime, a tuburilor filtrante, cari n'aú a lupta cu nisipuri, ca în straturile nisipoșe de la *Joifa* și *Chiajna*, ci numai cu acelea ce se află prin intersticiile pietrișului.

La Francfort există o alternanță de nisip și pietriș și instalatorul a putut să'și alégă neapărat ca sediu al filtrului stratul cu pietriș.

Noi n'avem de cât un singur strat aquifer ascendent de exploatat, la o adâncime de aprópe de 30 m., care forméză o serie de ondulațiuni sub pătura de apă freatică, și care n'are altă stare petrografică de cât aceia, fórte desavantagióșă, consistând în nisip fin și în nisip quartșos, fără alternanță de straturi de pietriș.

De altă parte la Francfort, ca și în toate orașele ce am văzut menționate ca exemplu de instalațiuni, apa e fără presiune hidrostatică.

Mai observăm că filtrul, producând o micșorare a sarcinei, va da loc și la o împușinare a debitului, pe lângă o scădere importantă a nivelului ascendent.

Instalarea unor tuburi de sondă cu o secție de trei ori mai mare (de la 50 mil. la 150 m. m) va mări debitul, dară nu proporțional cu secția, abia credem cu 20%; și această mică creștere a debitului nu se va putea face fără o scădere a nivelului de ascensiune al apei, după cum nu se poate obține în același tub un debit mai mare, de cât printr'o scurtare a nivelului de ascensiune.

De acea în localitățile *Italiai* menționate, ca *Padua*, *Veneția*, etc. s'a întrebuințat tuburi strâmte de 0,05, căci cu dênsele se poate obține un nivel mai ridicat al apei.

Experiențele însă ce mi-au fost comunicate, după cari s'a stabilit că influențabilitatea puțurilor de sondă ar avea ca limită 10 metri, precum și teoria după care s'ar ajunge a fixa (Conferința asupra unui nou sistem pentru alimentarea cu apă a orașelor aplicat la București pag. 17, 18, 19) din nainte depărtarea dintre puțuri spre a nu se influența, nu pot rezista unui examen serios.

Este în de obște cunoscut cum un puț artesian influențază asupra debitului altuia, chiar la mari depărtări.

Exemplele pe care le dă însuși D-I Cucu în broșura sa, ca menționate de Darcy pentru orașul *Tours*, nu mai las nici o îndoială în această privință: că influențabilitatea puțurilor are loc chiar până la câte-va kilom.

Calculul ce am face, ținând sémă de panta saũ sarcina pătorei de apă, ne ar duce la acelaș rezultat.

Prin urmare nu poate fi vorba a se fixa la Joița saũ Chiajna depărtarea de influență maximum de deuce metre, la care s'ar putea așeșă fără inconvenient puțurile filtrante.

Circulațiunea subterană a apelor, cu toate că e supusă la principii simple, presintă o mare diversitate, după natura rocilor ce întâlnesc și modul întocmirii lor.

Așa la Joița: aci e un talveg subteran, cu un strat aquifer mai gros, format din nisip cuarțos, permeabil, care presintă o circulație mai vie; dincolo

un strat mai subțire constituit din nisip fin, dând loc la o circulație mai încetă; puțurile dară stabilite în aceste diferite locuri nu vor fi sub acelaș grad de influență, prin practicarea altor găuri în vecinătate.

Prevestim, că dacă puțurile *Northon* s'ar stabili la așa mici distanțe între dênsele, după scurt timp debitul lor va fi considerabil scădut, mai cu sémă că vor avea aci loc încrucișări de influență de la unele la altele.

De altă parte, dacă este adevărat, după cum stă în broșura D-Jui Cucu (pag. 12) că debitul printr'un orificiu al unui strat artesian, suficient alimentat, este tot-d'a-una constant, și că puțul artesian nu se influențază de anotimpuri secetóse, trebuie să credem că basinal *Foifei* nu se găsește tocmai în bune condițiuni de alimentare, și cel puțin se verifică ceea ce am expus noi, că alimentarea nu se face la un nivel fórte ridicat în délurii saũ munți, ci într'o zonă ceva mai înaltă a șesului.

În acest cas, dacă admitem cu D. Cucu o variațiune de 0,50 în cantitatea de plóie și 0,20 saũ mai bine 0,16 ca coeficient de permeabilitate a straturilor așa dișe artesiane, acésta ar represinta o pogorîre a nivelului în basinal alimentar cu $\frac{0,50}{0,16} = 3^m$, ceea ce este considerabil pentru un nivel de alimentare așa de puțin ridicat.

O asemenea scoborîre, nu numai că împuținează mult debitul, dar va putea scoborî în aceiași proporție și nivelul de ascensiune al apei în sondă.

În privința descrescerei debitului, observăm că debitul, aprópe al tuturor sondelor, a scădut la jumătate din ce era la început, și noi avem multe motive d'a crede că acésta nu e ultima fasă.

Din vre-o opt-spre-đece sonde, la Joița nu mai funcționaũ la 31 Iulie de cât 7; dacă am ține în sémă numai pe acestea, ajungem la un debit mijlociu de 0,60 pe secundă, după datele ce am obținut de la direcția tehnică.

Dar cine ne póte asigura că aceste sonde, cari funcționez abia de 8 luni și aũ stabilit deja *regimul lor normal* pe care s'ar putea compta cu siguranță, când puțuri artesiane împórtante, ca cel de la *Grenelle*, și-a vėđut debitul scădut după đece ani la a cincea parte, érá după trei-đeći ani la a đecea parte?

La *Chiajna*, ceea ce cunóscem ca debit este numai al sondei No. 3 din albia Dâmboviței, cu 0,13 pe secundă, cu totul neînsemnător ¹⁾.

¹⁾ Am primit târđiũ informațiunii pentru S. N. 4.

Noi găsim că *Chiajna*, unde are a se aplica sistemul, este inferioară *Foitei* din punctul de vedere al debitului și al ascendenței apelor, și aci credem că greșim în plus, dacă am admite un debit mijlociu de 0,20 pe sondă.

Chiar pătura aquiferă este mult mai slabă la *Chiajna*, după cum se poate vedea din secția hidrogeologică a noastră.

Un asemenea debit ne-ar da în 24 ore pe sondă :

$$0.20 \times 60 \times 60 \times 24 = 17 \text{ m. c. } 28.$$

Prin urmare pentru 40000 m. c. ne-ar trebui cel puțin 2316 tuburi filtrante.

Cum pentru 300 sonde se calculază la 1 milion cheltuiala de instalații, ar costa aproape opt milioane, 2316 tuburi filtrante, spre a avea o instalație de alimentare, târând după sine un cost însemnat de întreținere, un șomagiū cronic și în definitiv insuccesul.

Pe lângă aceste numeroase inconveniente, întrebuințarea pânzei filtrante în fier saū în aramă nu e ea de natură a ne îngriji asupra calității apei?

Având aface cu o apă mult influențată de incursiuni freatice, care nu poate fi considerată ca lipsită de sulfate, prin acțiunea corosivă a apei nu s'ar putea da ore loc, după cum s'ar întrebuința *arama* saū *ferul*, la formarea sărurilor de *cupru* saū de *fier*, atât de vătămătoare calității apei?

CONCLUȘIUNI

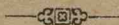
Din cele expuse în acest memoriū, lăsând la o parte propunerile complete inadmisibile ce am combătut ca : a) sterilizarea apei *Dâmboviței* prin substanțe himice și filtrarea prin aparatul *Andersohn*, care ne-ar procura cu mari cheltueli, o apă repugnând sentimentului public, b) îmbunătățirile de adus sistemului actual pe o scară mare, prin boltirea filtrelor, mărirea suprafeței filtrante, dispoșițiunea pentru filtrarea apei de jos în sus, etc., care ar cere peste două-șeci milioane; c) aducerea de ape de isvóre din șisturile cristaline de la munte, cări, nici pe cele mai ploioșe timpuri, nu ne-ar da cele 40000 m. c., iar în timpul secetei ar expune *Capitala* a nu avea nici o picătură de apă, d) aducerea de ape din isvórele terenurilor secundare de la munte, care ar expune *Comuna* la o cheltuială de peste

două-zeci milioane, fără a avea în timpul secetei cantitatea de apă necesară, căci, de unde, într'un an ploios ca în anul trecut, d. Cucu a apreciat la 90000 m. c. (Raport prezentat d-lui Primar la ¹¹₂₃ Aug. 1892 pag. 2) debitul isvórelor Dâmboviciórei, iar șese săptămâni după aceea, la 22 Sept. aũ fost calculate de d-l Bechmann numai la 64000 m. c., eũ le-am găsit în vara secetósă a anului acesta cu un debit numai de 5840 m. c. în 24 ore.

Resultă :

1. Că apele subterane represint o resursă importantă pentru alimentarea Capitalei cu apă de bėut.
 2. Că aceste ape nu pot fi economic exploatate prin sistemul admis Northon, care pe de o parte e susceptibil de prea mari cheltueli de instalație și întreținere, cu mult peste estimația făcută; iar pe de alta este incapabil a asigura în mod constant un debit de 40000 m. cubi necesarii Capitalei.
 3. Că pătura aquiferă, care urmėză a se drena prin acest sistem, nu este alimentată de la munte, ci printr'o zonă tórtre apropiată de Capitală, aceea de fractură a Crevediei; și grație stărei stratigrafice acéstă pătură primesce numeroase infiltrațiuni de ape freatice,
 4. Că pătura de apă, care este ferită de aceste incursiuni freatice, se află în al douilea horizont levantin, care după studiile nóstre idrogeologice condiționėză, grație fracturelor, importantele isvóre de la Dâmbovicióra, Conțesci, Crevedia, etc. ce preconizez pentru alimentarea capitalei.
 5. Că pentru a complecta cantitatea de apă necesară Capitalei din acéstă pătură, trebuie să se întreprindă, fără întârziere, mai întâiũ studii idrogeologice pe teren pentru a jalona liniile de fractură ale acestor isvóre, după indicațiunile ce am stabilit în acest studii, și în urmă să se facă lucrări de studii idrotecnice.
 6. Că, în cazul când Primăria ar avea interese superióre spre a se fixa la Chiajna, sistemul de exploatare prin puțuri și galerii se impune, pentru a drena în mod cert și constant cantitatea de apă necesară Capitalei din primele pături aquifere.
 7. Că sistemul actual de alimentare din Dâmbovița trebuie conservat, pentru producerea forței motrice necesară ridicărei apelor de bėut, spre a fi distribuite sub presiune în oraș, creărei energiei electrice și spălărei egourilor, cu care mod derivarea Argeșului nu mai devine necesară în acest scop.
-

TABLA DE MATERII



	<u>Pag.</u>
Adresă către D-l Primar al Capitalei	3
Introducere	7

PARTEA I

Apele superficiale

§ 1

Istoricul alimentării Bucureștilor cu apă potabilă	15
--	----

§ 2

Sistemul actual de alimentare și defectele sale	17
Observații	19

§ 3

Imbunătățirile propuse asupra sistemului actual și ideile emise asupra altor sisteme de alimentare	20
--	----

§ 4

Examinarea critică a sistemelor propuse:

A. Alimentarea orașului prin apă tratată cu sulfat sau bicarbonat de fer.	22
B. Imbunătățirile a se aduce sistemului actual	23
C. Alimentarea cu ape de isvóre din sisturile cristaline	25
D. Alimentarea cu apă de isvóre din terenurile secundare de la munte	28
E. Alimentarea cu apă din isvórele din fund ale șesului	30
F. Apele subterane	30

PARTEA II

Apele subterane

	Pag.
§ 1	
Topografia și hidrografia	35
§ 2	
Geognosia	39
§ 3	
Geogenia.	49
§ 4	
Geotectonica	55
Observațiuni	62
O privire generală	63
Tectonica jurassului în Dâmbovicioara (Rucăr și Isvórele)	64
Scufundătura podului Dâmboviței.	65
Faliile flyschului Carpatic și Isvórele	66
Indoiturile formațiilor miocene și pliocene și isvórele de păcură	69
Scufundătura șesului, fracturele râurilor, lacurile de ape dulci și scufundăturile lacurilor iodo-sărate	72
Fracturile râurilor în raport cu cutremurile	75

PARTEA III

Idrologia

§ 1	
Considerațiuni generale	83
§ 2	
Căutarea isvórelor din fund după liniile fracturelor	86
In zona munților	87
In zona delurilor	88
In zona șesului	89
§ 3	
Căutarea isvórelor din fund pentru alimentarea capitalei și aducerea lor prin scurgere naturală la București	90
§ 4	
Căutarea apelor artesiane și ascendente.	93
A. In depozitele levantine și pontice	95
In depozitele levantine	96
Observațiuni.	99

Comparațiunea sondagiilor de la Joița, Cotroceni, Calea Rahovei (Bragadiru și Bărăgan) în depositele levantine și pontice	100
Observațiuni	103
Discuția șanselor de reușită ale sondagiului din Bărăgan în depozitele sarmatice, miocene și mezozoice:	
B. În depozitele sarmatice	103
C. În depozitele miocene	104
D. În depozitele cretacice	104
E. În depozitele jurasice	106
Concluziuni	107
Utilitatea geologică și economică a sondagiului din Bărăgan	108

PARTEA IV

Studiul resurselor aquifere ale depozitelor diluviale și levantine pentru alimentarea Bucureștilor

§ 1

Considerațiuni generale	113
Infiltrațiunile și sistemele de exploatare în păturile aquifere	116
Pătura diluvială freatică:	
A. Infiltrațiuni	116
B. Sistemul de exploatare	120
Pătura aquiferă levantină	120
A. Infiltrațiuni	120
B. Sistemul de exploatare	121
Observațiuni	124
Concluziuni	129



ANEXE

AVISUL D-LUI A. DAUBRÉE

ȘI

RESPUNSUL D-LUI MATEI M. DRAGHICEANU

A V I S¹⁾
ASUPRA
STUDIULUI D-LUI DRAGHICEANU
AVEND DE OBIECT
ALIMENTAREA CU APA A ORAȘULUI BUCURESCI
PREȘINTAT ADMINISTRAȚIUNEI MUNICIPALE
DE
A. DAUBRÉE
Inspector general de Mine
MEMBRU AL INSTITUTULUI FRANÇIEI

D-l Inginer-cap *Cucu*, Directorul Lucrărilor municipale ale orașului București, 'mi-a presintat un manuscris, semnat de D-l *Matheiū M. Drăghiceanu* și avënd ca titlu «*Studii asupra Idrologiei subterane, din punctul de vedere al alimentărei cu apă a orașelor din România Mare și în special asupra alimentărei Bucureștilor*» și, după ce 'mi-a expus lucrările pe cari orașul le-a proiectat în scopul alimentărei sale, mi-a cerut, în numele D-lui N. Filipescu Primarul Bucureșcilor, un avis asupra teoriilor desvoltate de D-l Drăghiceanu în studiul său, spre a se vedea până la ce punct ar fi întemeiate îngrijirile ce ar putea provoca.

Nu aș fi putut răspunde la o cestiune atât de complecsă înainte d'a fi examinat *de visu* cel puțin principalele elemente ce o ar putea determina,

1) Acest avis s'a cerut la Paris D-lui Daubrée fără știrea mea.

dacă studiul D-lui *M. Drăghiceanu*, la al cărui merit sunt fericit a aduce omagii, nu ar fi atât de clar și complect și opiniunile ce emite atât de precise. De altă parte, expunerea făcută de D-l *Cucu* a fost atât de obiectivă și documentată, că am fost de la început bine informat. De alt-fel, D-l inginer-șef *Bechmann*, care a examinat la fața locului, anul trecut, apele de la București, mi-a dat de asemenea foarte precioase detalii.

Abordez deci cestiunea cu atât mai mare simpatie, cu cât constat spiritul luminat, cu care se studiază lucrările în România. Voi fi foarte fericit dacă intervenirea mea va avea drept rezultat să resolve cestiunea în avantajul intereselor orașului.

Cu toate că studiul D-lui *M. Drăghiceanu*, cum de alt-fel titlul său îl indică, atinge și alte cestiuni de cât acele relative la alimentarea Bucureștilor, mă voi ocupa numai de aceste din urmă și voi vorbi succesiv despre constituțiunea geologică a regiunii, despre influența pe care această constituțiune o poate avea asupra regimului apelor de la București și, în fine, despre sistemul propus pentru captarea apelor ascendente descoperite în apropierea orașului.

* * *

D-l *Drăghiceanu* expune foarte clar, că regiunea limitată de Carpați la Nord, de Dunăre la Sud, de Olt la Vest și de micul riulet Milcov la Est, regiune care în trecut se numea *Valachia-mare*, a fost supusă, cu începutul epocii eocene, la acțiuni mecanice cari au produs accidente geologice de diferite naturi : uă scufundare din care a rezultat șesul României și uă serie de lithoclase și de îndoituri îndreptate când de la Nord la Sud, când de la Vest la Est.

Frumosul profil pe care acest geolog îl dă în fôia a 1-a a prea interesantului său studiu, arată bine falia Dunărei și scufundarea relativă pe care a suferit-o țărmlul stîng al acestui curs de apă. De alt-fel, cotele de nivelment la care au fost întîlnite gresurile și nisipurile senoniene pe cele două țărmluri ale marelui fluviu, arată importanța acestei scufundări. În adevăr, comparând cota la care s'a întîlnit etajul senonian în puțul artesian din *Bărăgan*, cu cota la care același etajiu apare în Dobrogea, D-l *Drăghiceanu* stabilește că denivelarea de care ne ocupăm s'a produs pe o înălțime de aprópe 500 metri.

Spre Vest, la Olt, scufundarea ar fi mai puțin importantă și ar fi rezultat niveluri diferite la care s'ar fi găsit, dincoace și dincolo de acest fluviu, etajul superior al pliocenului cu *unio*, etaj pe care D-l *Drăghiceanu* îl numește *levantin*. Din comparațiunea cotelor la care a fost găsit acest etajiu în sondagiile din Bărăgan, Cotroceni și Slatina, acest geolog stabilește că stratul levantin se află în Bărăgan la 32 metri mai jos ca platoul Cotrocenilor, pe când la Slatina este la 56 metri mai sus și la Craiova, în afluramentele de la Jiū, la 174 metri de-asupra aceluiași platoū de la Cotroceni. Scufundarea șesului României la Estul Oltului ar fi deci de aproape 200 metri.

Dar dacă această scufundare este sigură, sistemul lithoclaselor și al îndoiturilor cu care D-l *Drăghiceanu* acoperă charta sa geologică, nu este tot așa de bine probat.

Afară de erupțiunile plutonice ale căror urme se găsesc în Transilvania și în Dobrogea, regiunea presintă și alte efecte importante ale activității interne a globului: fracturile și îndoiturile straturilor geologice ale regiunii care se întind între Carpați și Dunăre. Dar nu sînt convinși de teoria seducătoare după care, reunind prin un sistem de linii paralele unele cursuri de apă, de la punctul unde-și schimbă direcțiunea, cu seria de isvóre sau de simple ieșituri de apă care se întîlnesc în prelungirea uneia din direcțiunile lor, s'ar atribui atât schimbarea de direcțiune a cursurilor de apă cât și existența isvórelor, unor fracturi care ar urma aceste linii, mai mult sau mai puțin continue, mai mult sau mai puțin regulate și paralele.

Imi explic foarte bine că un geolog, care are o profundă cunoștință de constituirea sub-solului regiunii pe care o studiază, cum face o strălucită demonstrațiune D-nu *Drăghiceanu* în lucrarea sa, a putut să recurgă la o asemenea teorie, căci, impresionat cum a fost, de faptul că riuri importante, ca Ialomița, Buzéul și altele, după ce se scobórá din Carpați într'o direcțiune N. S. E., se întorc aprópe în unghiū drept și iaū direcțiuni paralele bine pronunțate către Est. Observând de asemenea că alte cursuri de apă, mai puțin importante, ca Bălțatul și Coțatcul, dispar în sol îndată ce ajung în câmpie, D-nu *Drăghiceanu* a putut crede că aceste schimbări de direcțiune și aceste disparițiuni nu sunt datorite de cât

fracturilor cari ar fi deviat direcțiunea cursurilor de apă, când acestea sunt importante, și le-ar fi absorbit când aș puțină apă.

Totuși părea mai simplu și mai conform cu natura lucrurilor de a justifica succitura direcțiunei Ialomiței, Buzăului etc., prin tendința naturală pe care o are ori-ce curs de apă de a-și face drum către punctul cel mai de jos. Și este incontestabil că Dunărea la Hârșova și Siretul lângă Galați, unde se varsă Ialomița și Buzăul, aș nivele mai jos de cât punctele unde aceste riuri s'ar fi vârsat în marele fluviu, dacă ar fi continuat să mîergă în direcțiunea lor inițială.

Cât despre Bălțatul și Coțatcul, cu tôte că în realitate dispar, pare însă că aceste riulețe nu pier prin fracturi.

Iată, în adevăr, ce citesc în acéstă privință la pagina 15 a unui interesant memoriu, pe care D-l inginer-șef *Cucu* l'a publicat relativ la Alimentarea cu apă a orașului Râmnicu-Sărat, memoriu pe care a bine-voit a mi'l transmite:

«In talvegul Bălțatului, cu tôte că acest curs de apă are un basin de aprópe 12 kilometri pătrați, nu există nici o curgere superficială de cât în timp de ploii saú imediat după ele, pentru că, albia fiind eminentemente permeabilă, apa curge în permanență în sub-sol. Acéstă particularitate a albiei și importanța basinului, — ȕice D-l *Cucu*, — m'aú făcut să cuget că utilizarea apelor din valea Bălțatului, pentru alimentarea orașului Râmnicu-Sărat, ar avea tôte șansele de a reuși.» Și în adevăr, a probat acésta prin captarea fórte reușită pe care a făcut'o acestui curent subteran.

La pagina 13 a aceluiași memoriu, citesc :

«Examinând platoul de d'asupra mlaștinelor de la Voetin, am putut constata, spune D-l *Cucu*, că în direcțiunea N. V. a mlaștinei, torentul Coțatcu, după ce parcurge o distanță de aprópe 12 klm. de la isvórele sale în dealurile de la Pleșesci, până aprópe de satul Orația, dispore în straturile nisipóse de la Podul-Bulgarului. Ce devin apele acestui torent? Studiul reliefului și natura solului ne arată acésta : torentul Coțatcu, după ce a dispărut în nisipurile platoului care se întinde între Podul-Bulgarului și Crângul-Ursului, reapore, sub forma unui isvor, în depresiunea mlaștinei de la Voetin.»

Deci, torente de cari ne ocupăm, nu sunt absorbite de fracturile pre-

supuse de D-1 *Drăghiceanu*. Primul, Bălțațul, a fost captat de D-1 *Cucu* și alimentează orașul Râmnicul-Sărat, iar cel de al doilea, Coțatcu, iese sub formă de isvor în mlaștina de la Voetin, după cum avem exemple într'un mare număr de localități.

Din această scurtă examinare a faptelor, rezultă că fracturile sau îndoiturile de la Vest la Est figurate de D-1 *Drăghiceanu* pe charta sa geologică, nu aș putea, totă dezvoltarea pe care le-o atribue D-sa, ceea-ce rezultă din cele două fapte bine constatate.

* * *

Cu totă consecința la care am ajuns, să presupunem un moment că fracturile și îndoiturile exist, așa cum le arată D-1 *Drăghiceanu* și să examinăm influența pe care aceste accidente geologice o pôte avea asupra alimentării proiectată pentru București prin apă ascendentă, artesiană câte-ua dată, cari aș fost descoperite la Joița și la Chiajna.

Vom face două ipotese.

Dacă fracturile ar atinge straturile cele mai profunde, la cari am merge să căutăm apa și dacă aceste fracturi ar avea caracterul unor paraclase, este probabil că nu s'ar putea obține apă artesiană sau ascendentă. Dar presupunerea existenței unor paraclase profunde în regiunea al cărui centru îl ocupă București, este exclusă prin rezultatele foarte importante obținute în urma sondajelor de la Bărăgan și de la București chiar, la D-1 *Bragadiru*.

D-1 *Drăghiceanu* însuși ne arată, în adevăr, în profilul sondagiului din Bărăgan, inserat la fôia 3 a studiului seș, că în acest sondagiū s'aș întâlnit straturi de nisipuri aquifere la 65 metri și la 86 metri adâncime și că apa din aceste straturi s'a urcat până la 17^m80 sub nivelul solului.

De altă parte, D-1 *Cucu* ne-a arătat profilul sondagiului *Bragadiru*, ridicat de D-1 Inginer *Treschel*, care a executat sondagiul, profil pe care D-1 *Treschel* indică că la adâncimea de 207,00 m. a obținut apă ascendentă cu un debit foarte important, ajungând până la 1 m. c. pe minut.

Cum s'ar explica aceste frumoșe rezultate în ipotesa paraclaselor adânci ?

Dacă puțul săpat la Cotroceni în 1864, pe care D-l *Drăghiceanu* 'l menționează și 'i dă și profilul, nu a reușit, probabil aceasta provine din faptul că acest puț a trebuit să compoarte exact ca și vecinul său de la Bragadiru: a dat apă ascendentă, dar nu a fost luată în seamă, puțul fiind săpat în vederea apei artesiane.

Nu trebuie deci să ne temem de fracturi profunde pentru alimentarea proiectată la București; căci, mai întâi, această alimentare nu face apel la straturile profunde și, apoi, exemplul de la D-l *Bragadiru* risipește orîce temere.

De altă parte, D-l *Drăghiceanu*, ne putînd contesta existența apei ascendente, une ori artesiană, de la Joița și de la Chiajna, de ôre-ce această apă, descoperită la Joița în luna Iulie anul trecut, nu a încetat de a curge de la acea epocă, cel puțin îi limitează basinul, în sistemul său de fracturi și de îndoituri, între două îndoituri de mică înălțime, dintre cari una, în amont, ar forma un fel de șea la Crevedia și cea-l'altă, în aval, la Cotroceni.

În afară de considerațiunile generale în urma cărora am conchis mai sus contra influenței lithoclaselor și îndoiturilor preconisate de D-l *Drăghiceanu*, nu ni s'a citat nici un fapt care să demonstre ne existența șelei presupusă la Crevedia. Nu este tot ast-fel însă cu întreruperea pe care D-l *Drăghiceanu* o presupune că ar exista la Cotroceni și pe care a desemnat'o, în mod caracteristic, pe fôia 2-a a studiului său. D-l Inginer cap *Cucu* 'mi a afirmat, în adevăr, că această întrerupere nu există și 'mi-a adus ca probă cele 6 sau 8 sondage cari se află în lungul canalului Dâmboviței în interiorul Bucureștilor și cari debitază, de vre-o două-spre-șapte ani, apă de aceiași calitate și provenind evident din același strat aquifer ca acel pe care îl exploatează sondagiile de la Joița și Chiajna.

Existența și funcționarea prelungită a acestor 6 până la 8 puțuri ascendente, trebuie să ne facă să excludem întreruperea șalei pe care D-l *Drăghiceanu* o presupune la Cotroceni.

Deci, în reșumat, dacă faptele cari 'mi-aŭ fost expuse sunt așa cum le-am considerat trebuie să conchidem că sistemul de fracturi și îndoituri admise de D-l *Drăghiceanu*, chiar presupus exact, nu pôte să aibă influența pe care D-sa i-o atribuie relativ la regimul apelor subterane ale regiunii

După ce a încercat să demonstreze puțina importanță pe care ar avea-o straturile aquifere de la Joița și de la Chiajna și amestecul lor cu apele freatice, D-l *Drăghiceanu* atacă sistemul idrotecnic pe care Municipalitatea îl are în vedere pentru exploatarea acestor straturi. Așa, impută acestui sistem că permite unui puț să influențeze asupra debitului vecinului său; că nu împiedică astupările prin nisip; că alterează calitatea apelor prin metalele care intră în compoziția țevăriei puțurilor; în fine, că sistemul ar fi în imposibilitate de a funcționa, indată ce nivelul hidrostatic ar descinde sub nivelul conductei colectoare care leagă între ele diferitele puțuri.

Am examinat mai sus considerațiunile pe cari se bazează D-l *Drăghiceanu* pentru a limita între Creveea și Cotroceni basinul apelor ascendente pe cari le studiem. Nu vom mai reveni. Vom indica numai că, fără să putem afirma că acest basin s'ar întinde până la munte, lucru de altmintrelea posibil, el se întinde totuși pe o suprafață mare: găsim proba despre acesta, în adevăr, în recentul sondagiū cu care prințul *Stirbei* a obținut apă ascendentă la castelul său de la Buftea.

Dacă apele superficiale pot, în mod accidental, să se scobore în pătura aquiferă pe care o exploatează puțurile de la Joița și de la Chiajna, este greu să credem că aceste puțuri ar fi alimentate din pătura freatică. Compoziția chimică a apelor ascendente în localitățile citate este cea mai bună probă, căci nu este admisibil ca o simplă filtrare prin păturile permeabile, ar putea avea drept rezultat să facă apa de la suprafață mai puțin mineralizată de cât a găsit-o analizele chimice în sondage. Totul ne face să credem deci că apa din stratul numit levantin, pliocen sau quaternar, este independentă de pătura puțurilor ordinare.

Cât privesce defectele ce se voesce a se găsi sistemului puțurilor proiectate, nu le vedem de loc.

Aprópe în tot-d'a-una, un puț artesian influențază mai mult sau mai puțin asupra vecinului său, chiar la distanțe relativ mari. Acesta a fost unul din motivele pentru care acest mod de captare de ape a fost órecum în defavóre. *Dar nesiguranța de care nu s'a știut până astă-dzi a triumfa*, am vădut cu satisfacțiune că D-l *Cucu* ne învață cum să o înlăturăm. Am studiat, în adevăr, *metoda nouă* prin care acest inginer determină suprafața de influență a unui puț, metodă care a fost comunicată, în o conferință, So-

cietăței Politecnice din București¹⁾ și socotesc că această metodă 'și atinge scopul și că, prin urmare, ea poate servi a determina intervalele de lăsat între puțuri. Această metodă a inginerului român, satisfăcătoare pentru aplicațiunea în vederea căreia ea a fost imaginată, este de sigur destinată să aducă mari servicii tuturor acelor cari se vor ocupa de stabilirea grupărilor de puțuri cu apă ascendentă.

Astuparea cu nisip a colónelor artesiane crează mari dificultăți în practică, or de câte ori nisipul este fin și presiunea saŭ aspirațiunea apei e puțin mare. D-l *Cucu* însu-și a încercat acesta în unele din sondagele sale de la Joița. De aceea, în sondagele de la Chiajna a recurs la un sistem de crepine în pânză metalică, încongiurate cu pietriș, cu care imbracă extremitatea inferiără a țevăriei sale. Acesta era tot ce se putea face. Și dacă sistemul a reușit la Leipzig și la Francfort p/M, cum D-l *Cucu* o indică în conferința pe care am citat'o, nu există nici un motiv pentru ca să nu reușescă în România, cu atât mai mult că s'ar putea varia grosimea învelișului de pietriș care garantéză crepina, după cum nisipul care tinde să năvălescă ar fi mai mult saŭ mai puțin fin.

Cu acest titlu noi recunoștem superioritatea crepinei întrebuințată de D-l *Cucu* și asupra sistemului Northon, cu care D-nu Drăghicénu pare a confunda metoda de foragiŭ practicată la Chiajna, și asupra cuvelagiului filtrant al D-lui Lippmann în raport cu care de altminteri crepina D-lui *Cucu* nu e de cât o variantă apropiată împrejurărei.

În ce privește alterarea calității apelor din cauza metalelor cari compun crepina, nu trebuie să ne preocupăm, apa ne fiind în contact cu aceste metale de cât un timp relativ scurt. De alt-fel, d-l *Cucu* nu a neglijat cestiunea și, pentru a evita ori-ce tēmă în această privință, ne-a declarat că a pus la încercare o crepină de aramă și alta de fier cositorit, propunându-și să adopte în definitiv pe acela din aceste două metale cari, după analise chimice, n'ar fi atacat de sărurile intrând în compoziția apelor de captat. Acesta este un scrupul aprópe exagerat, dar care arată cel puțin cu câtă îngrijire cestiunea a fost studiată în tóte detaliurile sale.

Ori-cât de bogată ar fi, o pătură apósă, artesiană saŭ numai ascendentă, este în legătură cu apa provenind din precipităriile atmosferice, cari

1) Asupra unui nou sistem pentru alimentarea cu apă a orașului București; 1894; pag. 17.

în definitiv o alimenteză. Dacă într'un timp destul de lung, aceste precipitări nu se mai produc, este evident că debitul pătorei și presiunea ei idrostatică se vor resimți după un interval de timp mai mult sau mai puțin lung, potrivit cu importanța rezervei acumulate pe care o conține pătura. Dar lucrurile ôre nu se petrec în același mod pentru rîuri și pentru isvôrele ordinare? D-l *Drăghiceanu* nu ne-o spune ôre însuși că importantele isvôre de la Dâmboviciôra, cari, după măsurătorile făcute de către d-l inginer cap *Bechmann*, la 22 Septembrie anul trecut, debitaû 64000^{m.c.} de apă pe 24 ore, aû dat în urma marelui uscăciunii din anul acesta, numai 5840^{m.c.} în aceiași unitate de timp, după măsurătorea făcută de d-l *Drăghiceanu* în tómnă acésta? Dacă uscăciunea a redus debitul isvôrelor de la Dâmboviciôra în raportul 11 la 1, pentru ce trebuie ôre să atribuim altei cauze de cât lipsei de ploî, micșorarea, fie chiar de jumătate, a debitului puțurilor de la Joița? Contra acestei cauze naturale nu ne putem protege din nenorocire, afară numai dacă nu vom capta, de la început, o cantitate de apă mult mai mare de cât este necesar. În orî-ce cas, înregistrarea debitelor, așa cum a fost practicată la Joița, este fôrte demonstrativă și, pentru ca să ne dăm compt exact de influența pe care uscăciunea o are asupra puțurilor, va trebui să se continue observațiunile mult timp încă, după ploile și topirea zăpeșilor cari vor urma sezonul așa de uscat care a domnit, pare-se anul acesta în România. Se va constata atunci relațiunea strânsă care există între căderea apelor atmosferice și debitul puțurilor.—Trec sub tăcere obiecțiunea că, în cas de scădere a nivelului piezometric sub tubul colector care légă puțurile între ele, întreg sistemul va fi în neputință de a funcționa. Acéstă obiecțiune nu ar putea fi făcută de cât dacă s'ar uita că la Chiajna aspirațiunea apelor trebuie să fie făcută cu pompă. Acest aparat nu va înceta să funcționeze de cât în cazul, puțin admisibil de alt-fel, când nivelul idrostatic ar descinde cu mai mult de 8 sau 9 metri.

Din cele ce preced, putem conchide că sistemul prin care orașul București își propune să capteze apele ascendente de la Chiajna, este cu îngrijire studiat și apropiat rezultatelor dorite.

* * *

În resumat, *studiul D-lui Drăghiceanu*, într'altfel, de o mare valôre, contribuind la cunoșterea constituțiunei geologice a României nu rele-

văză nici un fapt care ar putea pune în dubiū reușita sistemului prin care se caută a aprovisiona capitala română cu apă potabilă.

Credem chiar că acest sistem, care face mare onóre Inginerului *care l'a conceput* și Primarului care a știut să-l aprecieze și să-l puie în executare, pôte rezolva fôrte avantajos cestiunea atât de dificilă a alimentării Bucurescilor.

Descoperirea păturei ascendentă de apă pe care o posedă șesul român, constitue, după cum o spunea fôrte bine eminentul D-l *Bechmann*, o bogăție idraulică pe care deja particulari, ca prințul *Stirbey*, au început să o utilizeze și din care orașele vor trage de sigur mare folos, în avantajul igienei și buneii stări a acestei simpatice populațiuni a României.

Paris, 10 Noëmbre 1894.

A. DAUBRÉE.



RESPUNS

LA

AVISUL D-LUI A. DAUBRÉE ¹⁾

Scumpul și ilustrul meu profesor,

Iată mai mult de 25 de ani și mai mult de o mie de leghe, cari despart astăzi pe elev de vechiul său profesor.

Nici timpul, nici distanța n'au putut șterge precioșele suveniruri lăsate în spiritul meu de către maestrul științei, cari au ilustrat școala de mine din Paris.

Câte opere gigantice ale potențailor pământului nu s'au distrus în acest interval de timp, pe când operele neperitoare ale maestrilor științei au rămas și vor rămâne tot-d'a-una în ființă, pentru a atesta gloria lor și a da nouă impulsuri căutărilor viitoare.

În această categorie pot cita două mari opere magistrale, atât de bine primite de geologii tuturor țărilor: Scrierea Voastră: *Études synthétiques de géologie expérimentale* și aceea tot atât de precioasă a lui Suess *Antlitz der Erde*.

Pe căi diferite: Voi în Franța, prin metoda experimentațiunii, și Suess în Austria, prin sinteza lucrărilor analitice ale diferitelor regiuni ²⁾, ați ajuns împreună la descoperirea legilor cari guvernez fenomenele geotectonice.

¹⁾ Acest răspuns redigat în limba franceză împreună cu 6 planșe a fost înaintat la Paris, d-lui Daubrée, la 14/2, Ianuarie 1895.

²⁾ În ce privește geologia și tectonica Carpaților Români d. Suess 'mi a făcut onoarea a lua în sprijinul demonstrațiilor sale, studiile mele din Mehedinți și Harta mea geologică.

Aceste două mari opere ale științei geologiei au inspirat mai întâiu, studiul ilustrului meu camarad de la școala de mine din Paris M. Bertrand, demnul Vostru succesori la catedra de mineralogie: *Sur la distribution géographique des roches éruptives en Europe*¹⁾, și acum în urmă, studiul umilului Vostru elev asupra *Idrologiei subterane în România-Mare*, prezentat Primarului din București, în privința alimentării Capitalei cu apă potabilă, studiu care v'a și fost supus.

Cum în urma examenului critic a tuturor sistemelor de alimentare propuse înainte, am ajuns a preconiza apele subterane ale sub solului câmpiei Române, studiul acestor resurse aquifere atingea cestiuni foarte delicate de geologia dinamică a munților și a câmpiei române.

A trebuit în această lucrare să sintetizez studiile mele analitice regionale întreprinse deja de mult timp în munți, cu faptele geologice și hidrologice constatate prin mai multe sondagii în câmpie; și în urma acestei lucrări, inspirat de teoriile mărețe ale savanților maestri ai științei, menționați mai sus, m'am ridicat la ore-cari concepțiuni asupra alurei tectonice a sub solului câmpiei române și asupra regimului apelor sale subterane, cum și asupra modului de formațiune a riuilor, isvórelor din fund, apelor minerale, isvórelor petrolifere, lacurilor sărate în raport cu cutremurele tectonice în regiunea studiată.

Nu și-a putut da lesne sémă la Comună, nici de expunerea științifică a acestui studiu, nici de sensul (la portée) conclusiunilor mele, în definitiv defavorabile sistemului preconizat pentru alimentațiunea orașului; și cum numele Vostru se găsia citat în multe cestiuni teoretice ce am desvoltat; Primarul Capitalei, inquietat de rezultatele cu totul neașteptate ale studiului meu, a ținut să aibă luminatul vostru avis, și în acest scop a însărcinat pe inginerul șef al Comunei să mérégă la Paris și să facă pe lângă Voi demersurile necesarii.

După darea avisului Vostru, la 10 Noembrie trecut, d-l N. Filipescu mi-a dat un exemplar (o lună mai târziu), transmitându-mi în același timp bine-voitóarele laude ce a-ți exprimat d-lui Cucu, în privința memoriului meu.

Sunt tare fericit de ocasiunea ce mi se presintă d'a vă exprima profunda mea gratitudine, pentru bine-voitóarele aprecieri ce a-ți făcut la adresa

¹⁾ Comptes Rendus de l'Académie des sciences de France 1888.

mea în avisul Vostru, cum și pentru acelea forțe măgulitoare și încurajătoare pentru mine ce a-ți adăogat prin viū graiū d-lui Cucu.

Exprimându-vă profunda mea recunoștință, nu vă pot ascunde cât de surprins am fost, când am cetit observațiunile vóstre asupra unor concepțiuni cari nici nu exist în studiul meu. Nu le pot atribui de, cât la o interpretare greșită a modului meu d'a vedea, — greșală cu atât mai justificată că n'ați avut în mână de cât textul român, care v'a fost citit franțuzesce de contradictorul meu și la care dēnsul a adăogat propriile sale explicațiuni. Voesc a vorbi de observațiunile vóstre asupra *fracturilor profunde și paraclaselor* în câmpia română, cari n'au existat de cât în imaginația D-lui Cucu; și'mi explic cu atât mai puțin persistența sa în acéstă eróre, că eū combătusem deja o asemenea concepțiune în discuțiunile ce avusese loc la Primărie, înainte de plecarea D-sale la Paris.

Intr'adevăr, în regiunea câmpiei nu se găsește în memoriul meu citate alte fracturi profunde sau paraclase, de cât acelea ce am indicat ca limitând acéstă regiune în partea de Nord, la versantul Carpaților și în partea de Sud, la Dunăre.

Veți permite dară autorului să lumineze singur inaintea vóstră aceste puncte ale studiului sēū, cari interesez așa de aprópe cestiunea alimentărei Capitalei, începēnd cu cea ce face obiectul observațiunilor din a doua parte a avisului vostru.

* * *

Am vėđut cu satisfacțiune că sunteți de acord cu mine asupra scufundăturei ce a suferit câmpia Dunărei în regiunea limitată de Carpați la Nord, Dunărea la Sud, Oltul la Vest și micul riu Mīlcov la Est. Scufundătura în aceste limite o dată admisă, implică evidentemente, nu numai existența faliei indicată de către mine la Dunăre, deja înainte de începutul sondagiului dm Bărăgan și confirmată astăzi prin acest sondagiū (Buletinul Societăței Geografice Române), dar și aceea pe care o arată studiile mele hidrologice la versantul Carpaților și care a provocat scufundătura câmpiei de acéstă parte.¹⁾

¹⁾ Când în 1889 am arėtat în ședința Societăței Geografice, de la 4 Martie, existența acestor falii și influența nefastă ce ele pot avea asupra sondagiilor ce se propunea atunci a se începe în vederea apeī arteziene, s'au găsit geologi români cari nu s'au întemeiat pe cercetările mele.

Prin urmare admiteți de acord cu mine în ce privesce păturile ascendente de la Joița și Chiajna, că nu pot fi alimentate de afluramentele ridicate ale stratificațiunilor *levantine* (pliocene) în regiunea munților, dar că ele 'și găsesc de sigur resursele lor aquifere în regiunea câmpiei, ceea ce de altmintrelea rezultă destul de clar din următorul pasagiū al avisului vostru pag. 11:

«Nous avons examiné plus haut les considérations sur les quelles «s'appuie M. Draghiceano pour limiter entre Crévédia et Cotroceni le bassin des eaux ascendantes que nous étudions. Nous n'y reviendrons plus. «Nous indiquerons seulement que, *sans pouvoir affirmer que ce bassin s'étende jusqu'à la montagne*, ce qui du reste est possible, il se développe «pourtaut sur une grande surface.»

Citați ca probă foragiul Prințului Stirbei la Buftea, asupra căruia voiū avea onórea de a vĕ da mai departe lămuririle necesarii.

Așa dar, nu numai că confirmați vederile mele, că stratificațiunile de la Joița și Chiajna nu se pot prelungi fără *interrupție* în regiunea munților, unde, după opiniunea Inginerului șef al comunei, ele ar trebui să aibă origina lor de alimentare; dar încă ați avut grija d'a nu afirma că acest bassin s'ar putea întinde până la versantul munților.

Aprobați dar pe deplin vederile mele geologice; și țin a stabili bine puncturile de plecare, căci s'a încercat la Comună a se da în această privință avisului vostru o altă interpretațiune.

O dată de acord asupra acestor date, să intrăm în esamenul delicat al unei alte cestiuni tratată cu destule detalii în studiul meu și lămurită prin studiul comparativ al rezultatelor sondagiilor de la Joița, Chiajna, Cotroceni, Bragadiru, Bărăgan, Buftea etc.

Am arătat că depozitele nóstre *levantine* și *pontice*, în urma îndoirilor prin forțe orizontale sau tangențiale, aū luat o formă ondulată, care constituie întru cât-va o serie de bazine și de bolți.

Printr'acest mecanism este evident că tótă masa acestor depozite a

Astăzi când ele sunt realizate, când sondagiul din Bărăgan ajuns în acest moment la 500 m. n'a reușit a da apă arteziană, și când prin acest sondagiū falia demonstrată de mine este pe deplin verificată, nu mai am alt contradictor de cât pe tĕnĕrul meu coleg Alimăneștĕnu, care dirige lucrările acestui sondagiū. Sunt cel d'intĕiu a aproba continuațiunea acestei săpături (forrage), negreșit nu din punctul de vedere al apei artesiane, dar pentru interesul sciințific și economic ce se raportă, după cum am arĕtat și în memoriul meu.

fost adusă în această stare, cu această diferență că în regiunile înalte au fost îndoituri mai strînse, cari au dat loc surselor petrolifere, și în regiunea câmpiei ele au fost mai desvoltate și mai întinse.

Pe când la estul câmpiei îndoiturile dau loc la crăpături sau rupturi, mai mult sau mai puțin continue, cari au preparat până la ore-care punct calea eroziunilor cursurilor de apă longitudinale ale Ialomiței, Buzăului, Rimnicului și Rîmnei; la vest aceste diaclase, împinse ici și colo numai, până la prima pătură permeabilă, au dat loc la o serie de surse, cari urmez aliniamentul cursurilor longitudinale ale riurilor mai sus arătate.

Așa dar paraclase sau fracturi profunde nu exist în memoriul meu, și mai cu sémă de la cursul Argeșului până la Olt — exceptând cu toate acestea o fractură mai mult sau mai puțin superficială, — care a determinat lângă Dunăre inflexiunea longitudinală a cursurilor de apă Argeșul și Neajlov, dar care n'are nici o influență asupra regiunii apelor subterane ale Capitalei.

Îndoiturile însă la vestul regiunii, cu mult mai accentuate de cât în partea de est, unde ele au fost turtite și șterse prin scufundări mai profunde, au constituit o serie de basinuri, de la versantul Carpaților până la Dunăre.

Apele diluviale au dat după aceea loc la puternice eroziuni la șelele de îndoitură ale stratificațiunilor levantine, până ce ele au atins un orizont mai resistant — mai mult argilos — al douilea orizont levantin al meu; și în acest mod, ceea ce a rămas intact din depozitele levantine nisipoase superioare, s'a găsit închis în îndoiturile celui d'al douilea orizont levantin, sub depozitele quaternare.

Unul din aceste bazine ast-fel constituit, este acela coprins între îndoitura Crevediei și aceea a Cotrocenilor, pe 30 kilom. lărgime, unde a fost proiectată alimentațiunea prin tuburi filtrante Northon. El conține o pătură de apă ascendentă: la Joița urcându-se la 2^m,50 și la Chiajna la 10 m. sub solul respectiv.

Representarea acestei simple îndoituri rezultă clar din secțiunile mele hidrogeologice (pl. 2 și 3), unde nu se vede figurând nici o fractură profundă sau paraclasă, afară de ceea ce am observat indicat cu creionul (pl. 3) la întorcerea d-lui Cucu din Paris.

Acésta este o gratificațiune foarte amabilă din partea d-lui Cucu, care

a avut loc la Paris, și care a trebuit să urmeze de aproape explicațiunilor orale ce v'a dat.

Dar memoriul meu pune la ivelă niște asemenea alterări grafice în mod foarte explicit, căci la pag. 58 ȋic : «Resultă dar că acolo unde ȋndoiturile «nisipóse ale depositelor aũ fost afectate de *diacľase*, acestea n'aũ putut «străbate al douilea strat aquifer, remănând limitate ȋn *hangendul* acestui d'al douilea orisont.»

Mi se pare că nu póte să fie cine-va măi clar; și prin urmare observațiunile cari aũ raport la *fracturȋ profunde* și *paraclase* măi cu sémă la vestul câmpiei nu privesc studiul meu.

Paraclasele și fracturile profunde ȋn interiorul câmpiei trebuesc dar lăstate d'o parte pentru a putea angagia o discuțiune seriósa.

* * *

Să revenim dar la simplele ȋndoituri ale statificațiunilor levantine, cu fracturȋ discontinue superficiale, cari aũ dat loc surselor din fund ȋn partea de vest a regiunei, singura care interesăză alimentarea proiectată a orașului Bucuresci.

La pag. 9 a avisului Vostru ȋiceȋi că, contra ȋndoiturei din amont de la zona Crevediei, D-1 Cucu nu v'a putut da nici o probă, dar contra aceleia de la zona Cotroceniilor v'a dat ca probă sondagiile de la Cotroceni, Bragadiru, sondagiul din Bărăgan, sondagiile din talvegul Dămboviȋei la Bucuresci, executate de către Primărie deja de mult timp, și sondagiul prinȋului Stirbey de la Buftea, de óre-ce tóte aceste sondagii aũ dat apă ascendentă.

Dar reese óre din secțiunile mele hidrogeologice, și chiar din memoriul meu, că aceste sondagii n'aũ ȋntelnit apă ascendentă? și din moment ce diferitele sondagii aũ dat apă ascendentă, se póte óre opune ȋn mod serios că nu póte avea loc ȋndoitură la Cotroceni, și prin urmare că basinul Joiȋei trebue să se ȋntindă mult măi departe de Cotroceni?

Dar óre n'am indicat destul de clar ȋn secțiunile mele hidrogeologice (pl. 2) păturile aquifere ȋntălnite prin sondagiile de la Cotroceni și Bragadiru cu cota lor de nivel respectivă? și nu e óre arătat printr'o linie nivelul cel măi ridicat al apelor ascendente din aceste două sonde sub denumirea: *niveiul apelor* din a 2-a, 3-a, 4-a etc. pătură aquiferă, cu cota

lor de nivel respectivă? Pentru sondagiul de la Bragadiru, care în momentul vizitei mele se găsea la 183 m., am prevăzut cu destulă aproximație, chiar adâncimea la care el trebuia să atingă stratul pontic aquifer indicat în sondagiul de la Cotroceni, căci în memoriul meu pag. . . . am ținut:

«Sonda de la Bragadiru se găsea la 27 August, în momentul vizitei mele, probabil în depozitele cu Psilodon, și după calculele mele nu mi mai rămânea de cât 27 m. pentru a atinge depozitele pontice, și în adevăr le-am atins la 23 m.

De altă parte, în secțiunea mea hidrogeologică (pl. 3) nu se vede oare figurând o serie de pături aquifere ale așa numitului de mine al doilea orizont levantin, afectând îndoitură, care merg fără interupție de la versantul Carpaților până la Dunăre? și în memoriul meu n'am explicat oare în destul această tectonică a subsolului în regiunea care interesează alimentarea Capitalei?

Dar ceea ce este și mai surprinzător: sondagiul din Bărăgan, citat asemenea contra îndoiturii de la Cotroceni, tot din cauză că acest sondagiul a dat apă ascendentă la 17 m. sub suprafața solului! Este aici o confuziune regretabilă în discuțiunea faptelor hidrogeologice — confuziune din care e de mare interes a ne degagia.

În adevăr, pentru a da în toate aceste sondagii ascensiunea apei ca probă a dezvoltării primei pături aquifere ascendente de la Joița, dincolo de îndoitura de la Cotroceni, trebuie a ne imagina:

1. *Că îndoiturile ar trebui în principiu să împedice circulațiunea apei în paturile aquifere, chiar în cele mai profunde.*

Ori, am arătat mai sus că aceste îndoituri cu paturile lor aquifere sunt indicate în secțiunea mea hidro-geologică ca mergând fără interupțiune de la versantul Carpaților până la Dunăre, și numai depozitele nisipoase de tot superioare, ale așa numitului de mine *primul orizont levantin*, sunt închise în aceste îndoituri, și pătura aquiferă cu apă ascendentă a acestui orizont nu găsește altă eșire în aval de cât în stratul freatic unde aflueră în amont.

2. *Că ar fi posibil ca o pătură unică să imbibeze (imprégner) la orice adâncime sub solul câmpiei.*

În adevăr, *ascensiunea apei*, datorită paturilor aquifere întâlnite prin sondagii la adâncimi variabile, în orizonturi geologice diferite, ce probă ar

putea ea aduce pentru a întinde dincolo de zona Cotrocenilor un nivel aquifer cu totul superior, ca acela de la Joița și Chiajna, care n'a fost atins prin sondagiile de la Cotroceni și Bragadiru, nici prin acelea întreprinse încă de mult de Primărie pe talvegul Dâmboviței? *Ascensiunea apei*, în toate aceste nivele subjacente aceleia din primul orizont levantin de la Joița, nu este de natură a proba alt-ceva, de cât continuățiunea stratificațiunilor acestor pături aquifere fără întrerupere dincolo de Cotroceni până la Dunăre, după cum acésta rezultă din memoriul meu și din secțiunile mele hidrogeologice, dar nici de cum continuitatea păturei superioare de la Joița și Chiajna. Deosebirea ce am făcut între cele două orizonturi levantine, din punctul de vedere petrografic, este prea caracteristică, pentru a mai putea da loc la confusiuni. Am spus că primul orizont, care constituie masa colinelor noastre finale în regiunea viilor, este format de materiale prea puțin consistente, în cari predomină stratificațiunile nisipoase și petrișuri, pe când orizontul inferior, până la nivelul straturilor caracteristice cu paludine, este mai mult argilos cu intercalațiuni de stratificațiuni permeabile aquifere. ¹⁾

Acestate sunt straturile celui d'al doilea orizont, cari au fost întâlnite prin sondagiile de la Cotroceni, Bragadiru și prin cele 6—8 sondagii ale comunei în talvegul Dâmboviței, menționate și în avisul Vostru.

Făcusem chiar o deosebire hidrologică în cele două orizonturi levantine: pe când cel d'entâiu, limitat la îndoiturile câmpiei, este dominat de un regim hidrologic subteran, care face a se urca apele la Joița la 2^m.50 sub suprafața solului, până la o adâncime de 30 m., în acésta localitate chiar, pătura aquiferă a celui d'al doilea orizont levantin, întâlnită între 40—50 m., indică o ascensiune de apă numai de 14—20 m. sub sol, ca toate păturile aquifere străbătute prin sondagiile de la Cotroceni, Bragadiru în diferite orizonturi geologice, cum și prin sondagiile Primăriei pe talvegul Dâmboviței la București.

Acésta ascensiune de apă s'a menținut și prin sondagiul din Bărăgan, în toate păturile aquifere străbătute până la 500 m., adâncimea actuală.

Dar ce probă ôre pôte face sondagiul de la Buftea contra îndoituri de la Cotroceni?

¹⁾ Acest orizont argilos formeză albia riurilor în regiunea delurilor finale.

Eû cred că nu e sondagiû care să pôtă confirma mai bine îndoitura presupusă de mine la zona Crevediei, ca acela de la Buftea.

Zona de îndoitură a Crevediei am indicat'o ca desvoltându-se până la afluentul Ialomiței la Greci.

Ori, Buftea se găsește în amont la aceeași distanță ca și Joița de axa de îndoitură mai sus măsurată pe linia celei mai mari pante; prin urmare Buftea este coprinsă tot așa de bine ca și Joița în valonamentul subteran format prin îndoitura Crevediei și Cotrocenilor.

Ce e ôre mai natural de cât ca un sondagiû, împins la 30 m. adâncime la Buftea, se întâlnească prima pătură levantină și să dea apă ascendentă tot la acelaș grad de ascensiune ca la Joița?

Unde ôre se vede aci proba contrarie îndoiturei de la Cotroceni?

Așa dar probe contrarii îndoiturei de la Cotroceni nu exist în realitate, pe când sunt destule probe petrografice și hidrologice cari o stabilesc.

Secțiunea mea hidrologică, basată pe rezultatele sondagiilor, face în destul să se vadă îndoitura stratificațiunilor la Cotroceni.

Descoperirea noastră asupra alurei ondulată a sub solului câmpii din partea de Vest, care pune în relief două regiuni de ape subterane, influențate de sigur prin două zone alimentare cu totul diferite, fiind de cea mai mare importanță, merită d'a fi tratată cu mai multe detalii.

Constanța în formă ascensională a apelor în toate sondagiile și pentru toate păturile aquifere ale formațiunilor geologice, de la al doilea orizont levantin până la Cretaceul Mijlociû, (Bărăgan) nu este ea de natură a ne face să ne gândim la o linie constantă de alimentațiune?

Ori, care alta ar putea fi această linie, daca nu aceea care ar presenta aprópe la aceeași înălțime nivelul seû piezometric?

Prin considerațiunile ce vor urma se va vedea că această linie nu pôte fi alta de cât falia, care taie câmpia României la limita sa despre Carpați, și ast-fel cum am indicat'o eû.

D'a lungul acestei linii s'a produs scufundătura de această parte.

În cazul contrariû, este ôre posibil ca formațiuni geologice cari afleurez în munți la înălțimi atât de diferite s. ex.: stratificațiunile levantine, la mai mult de 500 m., stratele pontice, la mai mult de 1000 m., formațiunile cretacice, la 1500 m, să pôtă amenagia, sub influența presiunilor variând

în limite atât de extreme, un regim ascensional de ape aprópe constant?

Constanță aprópe în ascensiunea apelor trădéză dar constanță de alimentare sub o presiune hidrostatică equivalentă.

Consecința acestui principiu este dară: că *primul orisont levantin* înțelnit sub stratul freatic, unde apa are o forță ascensională de $2^m,50-3^m,50$ la Joița, și de 9—10 m. la Chiajna, în urma pierderii de sarcină încercată pe 10 kil. de distanță, măsurată pe linia celei mai mari pante, este de fapt supus unui regim idrologic cu totul diferit de acela al celui d'al douilea orisont; și prin urmare nu póte avea aceeași origină de alimentare ca acest din urmă orisont.

O dată stabilit că cele două nivele n'au aceeași origină de alimentare, se póte óre concepe ca nivelul piezometric al acestui prim orisont levantin să fie mai ridicat de cât acela al orisonturilor celor mai profunde?

De sigur că rațiunea ne face a vedea că contrariul a trebuit să aibă loc.

Afară de acésta, o dată admisă falia la versantul Carpaților, d'a lungul căreia s'a produs și în acésta parte scufundătura câmpiei, ea trebuie să facă a cădea acésta ipotesă.

Arătarăm mai sus că chiar la falie alimentarea este imposibilă, căci regimul idrologic al celor două orisonturi diferă complect într'unul și același punct, prin urmare suntem obligați d'a ne lăsa cu mult mai la sud în câmpie.

Cum în acésta regiune am limitat la zona Crevediei indoitura stratului impermeabil al celui d'al douilea orisont levantin, unde trebuie să afleureze pătura permeabilă a primului orisont sub stratul freatic, vom intra în óre-cari calcule idrologice basate pe principalele elemente topografice și idrologice ce posedăm, pentru a deduce cu óre-care aproximație nivelele piezometrice ale acestor două orisonturi.

Pătura ascendentă de la Joița și Chiajna, cõprinsă între stratul argilos care forméză basa păturei freactice și un alt strat puternic impermeabil al celui d'al douilea orisont levantin, se comportă ca un fel de conduct, al cărui debit este negreșit proporțional diferenței de nivel între cele două afluramente ale stratului permeabil, la zona Crevediei și a Cotrocenilor. (A se vedea pl. 4 secțiunea indoiturei între Crevedia și Cotroceni).

Experiențele făcute la Chiajna asupra unuia din tuburile filtrante, împins până la adâncimea de 30 m. în pătura aquiferă a primului orisont

levantin, aŭ arătat că, tăind tubul la $0^m,55$ sub nivelul hidrostatic, s'a obținut 10 litruri în 60 secunde, iară la $2^m,80$, sub acelaș nivel, s'a obținut 10 litruri în 8 secunde.

Se vede dar că coborând planul de devărsare la $2^m,25$ avem un debit de 7.50 orî mai mare. Cum se scie că sarcina este proporțională cu debitul, urmază că nivelul piezometric la Chiajna se găsește la $2.25 \times 7.50 = 16.87$ înălțime, d'asupra nivelului hidrostatic al apei ascendente la Chiajna.

Acésta este aprópe cota hidrostatică a Joiței în raport cu Chiajna, căci Joița fiind la 9 m. mai ridicată de cât Chiajna și apa ascendentă venind aprópe la 2.50 sub sol, avem :

$$(9 - 2.50) + 10 = 16.50$$

care este tocmai linia de sarcină a Joiței, indicată în secțiunea noastră hidrogeologică, și care trebuie prin urmare să reguleze sarcina de apă la Chiajna.¹⁾

Din cele ce am expus rezultă că Chiajna, unde se propune a se instala sistemul de alimentare al orașului, se găsește în condițiuni mai desavantagióse de cât Joița, din punctul de vedere al debitului și al forței ascensionale a apelor, căci Chiajna este mai depărtată de cât Joița de zona Crevedici, unde vine a se alimenta pătura aquiferă a primului orizont levantin, și în același timp mai apropiată de Cotroceni la linia de terminare a acestei pături.

Cum că acésta dublă împrejurare este de natură a influența în mod

¹⁾ Pentru a găsi nivelul piezometric care trebuie să facă a se urca la Joița nivelul apei ascendente la 2.50 sub sol, n'avem alte elemente de apreciațiune de cât înălțimile respective de apă în tuburile filtrante de la Joița și Chiajna; și cum la ace.ăși adâncime apa s'a urcat la Chiajna cu 15 m. în tubul filtrant și la Joița cu 22m. 50, avem pentru sarcina de la Joița:

$$\frac{16.50}{15} = \frac{x}{22.50}$$

$$\text{de unde } x = 24$$

Cum Joița este cu 17 m. mai ridicată în raport cu zona Cotrocenilor, nivelul piezometric al Joiței trebuie să se găsească în raport cu Cotroceni la înălțimea de :

$$(17 - 2.50) + 24 = 38^m.50$$

Acésta este aprópe cota mijlocie după linia celei mai mari pante a zonei Crevediei lângă Poiana Lungă.

Vom ajunge aprópe la același rezultat trăgând geometricește linia hidrostatică a puțurilor între Chiajna și Joița. Prelungirea acestei linii vine de atinge solul mai jos de cota zonei de îndoitură a Crevediei despre Poiana Lungă. Un simplu calcul de geometrie ne-ar da atunci $10^m : 2.50 :: 10.000^m : x$ de unde $x = 2.500$ m. depărtare la care s'ar găsi nivelul piezometric al Joiței adică către începutul șalei de îndoitură.

desavantajos ascensiunea apei în tuburile filtrante, vom lăsa a vorbi doi sondatori renumiți chiar din Franca: *Dégoussée și Laurent* în importanța lor scrieră: *Guide du sondeur*.

Acești ingineri practiciani la pag. 348 t. I. al tratatului lor special, vorbind despre puțurile artesiane de la Essoune și Saint-Ouen, în raport cu Parisul, se exprim ast-fel:

«Entre ces deux puits, il existe encore une différence de 7 m. qui vient «à l'appui du *principe général* . . . , c'est à dire que vers le haut, dans le «voisinage des surfaces d'infiltration, on obtiendra une ascension plus grande «que vers Paris, où les nappes trouvent leur issue à la fin des couches qui «les contiennent.»

O dată stabilit că alimentarea păturei de apă ascendentă de la Joița și Chiajna nu se poate face la munți, cum s'a pretins, nici chiar la versantul Carpaților, și că totul concură a o fixa în îndoitura Crevediei, să vedem dacă pentru cele alte pături aquifere subjacente considerațiunii hidrologice n'ar veni în sprijinul nostru că s'ar alimenta la această falie, care trece prin valea Râmnicului, catena Istriței, Aricești și Adâncă.

Din cele expuse mai sus rezultă că între Joița și Chiajna este o pierdere de sarcină de 16 m. 50, și cum distanța care le separă pe linia celei mai mari pante este de aproape 10 kilom., avem dar o pierdere de sarcină de 1.65 pe kilometru.

Panta solului câmpiei între zona Crevediei la Poiana Lungă și Chiajna este dată prin :

$$30:22 = 1.35 \text{ pe kilometru}$$

Pierderea de sarcină, în raport cu panta solului la care afluieră ondulațiunile terenului formând fundul de basin, este dar:

$\frac{1.65}{1.35}$ adică în raport cu panta terenului și prin urmare cu viteza de scurgere.

Noi am arătat pe hartă falia la 90 kil. de distanță de la îndoitura Cotrocenilor, măsurată după linia celei mai mari pante d'alungul cursului Argeșului.

Ori, la această distanță noi avem o pantă generală a solului de 1 m. 33 pe kilometru, începând de la îndoitura Cotrocenilor, ceea ce ne conduce la o pierdere de sarcină de 1.62 pe kilometru; așa dar la un nivel piezometric cu

146 m. d'asupra Cotrocenilor, sau în raport cu nivelul idrostatic mijlociù al celor două sonde din platoul Cotroceni, la 163 m.

Acésta este cota zonei faliei ast-fel cum ea se găsește indicată în hartă.

Pentru Bărăgan falia trece tot la cota de nivel de aprópe 146 m., adică la aprópe 110 m. d'asupra solului sondei din Bărăgan și la 126 m. aprópe d'asupra nivelului idrostatic mijlociù al sondei.

În adevăr, distanța la falie măsurată după linia celei mai mari pante este de 115 kil., ceea ce face o pantă pe kilometru de aprópe 0.90.

Așa dar avem ca pierdere de sarcină pe kilometru :

$$\frac{X}{0.90} = \frac{1.65}{1.55} = 1.10$$

Ceea ce ne dă pentru Bărăgan o pierdere totală de sarcină de $115^k \times 1.10 = 126^m,50$, corespunzând nivelului idrostatic mijlociù al apelor ascendente în această sondă.

Oscilațiunile cotei idrostatice între 20 și 14 m. sunt datorite la variațiuni în gradul de permeabilitate al diferitelor pături aquifere întelnite.

Dacă sondagiul din Bărăgan n'a dat apă ascendentă la un mai mare grad sub sol în primul orizont levantin, acésta se datorește turtirei îndoiturilor subterane, în urma scufundăturilor importante ce au avut loc despre acésta parte, mai înainte ca apele quaternare să fi ros suprafețele preexistente.

Ast-fel îndoitura desvoltată altă dată în acésta parte, între cursul longitudinal al Ialomiței și Buzăului pe 65 kilom. de lărgime, se găsește sub o diferență de nivel abia de $65 - 51 = 13$ m.

Prin urmare primul orizont levantin vine a se alimenta direct la falia Carpaților, ca și cele-l-alte orizonturi aquifere.

Din cele ce preced rezultă, pentru ceea ce interesază regimul Bucureșciului :

1. Că nu se póte pune în îndoială existența unei îndoituri a sub solului între două zone : una trecând în amont prin Crevedia, și cea altă la sud prin platoul Cotrocenilor, care se desvoltă pe 30 kil. lărgime și pe mai bine de 60 kil. lungime între riurile Argeșul și Ialomița.

2. Că în urma acestei îndoituri, prima pătură aquiferă levantină de la Joița, Chiajna și Buftea vine a se alimenta în amont la zona Crevediei, și varsă apele sale în aval la zona Cotrocenilor, în pătura freatică unde se sfârșește.

3. Că pătura aquiferă subjacentă levantină, întelnită prin sondagiile de la Joița și Chiajna între 40—50 m. și prin sondagiile Primăriei în talvegul Dâmboviței la București aprópe la 16 m. adâncime, ca și păturile mai profunde levantine și pontice întelnite prin sondagiile de la Bragadiru și Cotroceni, cum și cele și mai profunde atinse în Bărăgan, vin a se alimenta la falie, și prin urmare sunt supuse aceluiași regim de ascensiune, care este cu totul diferit de al primului nivel aquifer ascendent de la Joița, Chiajna și Buftea.

4. Că la Chiajna nivelul de ascensiune al apei este mult mai puțin important de cât la Joița, căci Chiajna se găsește mult mai aprópe de zona Cotrocenilor, unde se termină prima pătură levantină.

Consecința practică ce am tras din aceste circumstanțe hidrogeologice pentru alimentarea proiectată la Chiajna, nu este, cum s'a cređut pe nedrept, că nu se află destulă apă în acest basin, pentru a alimenta capitala, dar că Chiajna având un nivel piezometric puțin ridicat, tuburile sale filtrante în pătura ascendentă vor avea un debit mai puțin important ca la Joița, care într'un regim normal nu se va putea ridica la mai mult de 0,20 pe secundă și pe tub, și că va fi necesitate de cel puțin 2316 tuburi și nu de 200, după calculele d-lui Cucu, pentru a ajunge la o cantitate de 40000 m. c. de apă necesară orașului în 24 ore; și cheltuelile de instalațiune s'ar urca în consecință la mai mult de 10 milioane, dar nu la un milion, după cum s'a afirmat.

Pentru a termina cu această cestiune care era de cel mai mare interès a o lămuri, cu tóte că ea face obiectul celei de a doua parte a avisului Vostru, trebuie să spun că reserva prin care terminați este fórte la locul ei, când vă exprimați ast-fel: *En resumé donc, si les faits qu'on m'a soumis sont tels que je viens de les considérer, etc.*

Ori, faptele ce vi s'a supus nefiind *ast-fel*, observațiunile Vóstre în această privință nu mai pot avea loc.

*
**

O dată acest punct, cel mai important bine lămurit, să trecem la prima parte a avisului Vostru relativă la disparițiunea riulețelor *Bălțatul și Coțacul*.

În ce privesce Bălțatul și Coțacul, fenomenul lor de disparițiune n'are

nimic a face în studiul alimentărei Capitalei, căci nu pôte întru nimic influența regimul apelor subterane ale regiunii care ne interesază.

D-l Cucu, ridicând această cestiune înaintea Vóstră, a căutat a'și satisface amorul sėu propriu.

Cu regret mē voiū ocupa de această cestiune, pe care ar fi făcut mult mai bine, în interesul sėu chiar, a n'o aborda, ast-fel dupe cum veți putea judeca după ceea-ce va urma.

Cum n'ați putut examina *de visu* localitatea în cestiune, ca singură probă contra prezenței fracturilor în aceste pîrae, ați reprodus câte-va pasagi din memoriul D-lui Cucu asupra alimentațiunei orașului Rîmnicul-Sărat și conchideți (pag. 7) ast-fel :

«Ce ne sont donc pas les fractures supposées par Mr. Drăghicenu qui «absorbent les torrents dont nous nous occupons; le premier *Bălțatul* a été «capté par Mr. Cucu et *allimente la ville de Rîmnicul-Sărat* par une captation très reussie qu'il vient de faire de ce courant souterrain (pag. 6) et le «second le *Coțacul*, emérge sous forme de source dans le marecage de «Voetin.»

Dar din nenorocire pentru D-l Cucu spusele sale nu pot fi luate, mai cu sēmă în cestiuni geologice, ca *cuvinte de Evangelie*, cum asemenea nu e un cuvēt de Evangelie, afirmarea că a *executat în Bălțatul un captagiū fôrte reușit care alimenteză orașul Rîmnicul-Sărat*, căci alimentarea orașului bine reușită e încă o cestiune de viitor. ¹⁾

Cunoscēm modul de explicare dat de D-l Cucu în memoriul sėu și nu m'am atașat a'l combate, căci era opiniunea unei persóne nefamiliară cu cestiunile geologice și care nu putea chiar să aibă această pretențiune.

Dar reproducțiunea acestei opiniuni a D-lui Cucu în onoratul D-vóstre avis, ca singură probă edificantă contra existenței fracturilor arătate de mine

1) Din relația făcută de Primarul din Rîmnicul-Sărat asupra lucrărilor de captagiū, pe care o primii în acest moment : *Darea de sēmă a lucrărilor de captarea apelor făcută de Primarul V. Christoforeanu, 1893*, rezultă că D-l Cucu n'a făcut de cât proiectele de captagiū. În adevēr la pag. 88 a raportului primarului citim :

«Am spus că s'a criticat mult și se critică încă lucrările de captagiū, nu numai ca *execuțiune*, ceea-ce concerne pe noi și inginerul Comunei; dar această critică se adreseză și *concepțiunei lucrărilor*, ceea-ce privesce pe D-l Cucu.»

Cât despre alimentarea orașului ea se face acum ca și în trecut și nici de cum prin lucrările de captagiū ce ar fi fost executate de D. Cucu.

în talvegul Bălțatului și Coțacului, mă obligă de astă-dată a mă ocupa.

N'am necesitate d'a veni în ajutorul opiniei mele cu nici un fapt de observațiune personală, dar numai cu ceea-ce rezultă din descrițiunea ce ne-o dă chiar D-l Cucu (pag. 15).

«Pe valea Bălțatului, de și acesta are un basin de vre-o 12 kilometri «patrați, nu curge apă la suprafață de cât în timp de ploii săi imediat după «dêensele, și acêsta din cauză că patul văiei fiind eminentemente permeabil, apa «se scurge în permanență sub-sol.»

Prin urmare în talvegul Bălțatului nu este scurgere de apă, de cât când sunt ploii. Dacă este ast-fel, de unde ia nascere *acêstă scurgere* permanentă în *sub-solul* talvegului Bălțatului de care vorbesce D-l Cucu?

Inginerul primăriei încercă d'a da explicațiunea următoare (pag. 16):

«La Bălțatul nu este cazul drenării unei suprafețe întinse. Aci natura «chiar a executat acest drenagiū, colectând apele pluviale după un intins «basin și făcându-le a curge, măi tot-d'auna subteran, pe talvegul basinului.»

Dar d-nul Cucu ne spune că apele pluviale ale regiunii se scurg superficialmente pe talvegul Bălțatului până la vărsarea sa în Rîmnic.

S'a gândit pôte d-sa la o scurgere subterană a p̄cipitatelor atmosferice impermeabile?

Acesta este mecanismul ordinar al infiltrațiunilor, care nu explică cazul particular ce se presintă după d-l Cucu în Bălțatul, adică a *unui curs subteran* permanent *limitat sub talvegul rîului*, care se ascunde sub patul său nisipos și tot-d'a-una uscat la suprafață, dacă nu sunt ploii.

Cum se pôte ore admite că infiltrațiunile, produse pe un așa de mic basin al unui rîuleț, sē pôtă da loc la cursuri subterane sub patul său, chiar în timpuri de mari uscăciuni?

Este sigur că contrariul pôte avea loc, adică că aceste infiltrațiuni se scurg de tot între două ploii.

Ori, curentul permanent subteran limitat sub talvegul rîului nu începe de cât la inflexiunea în unghiū drept a rîulețului într'un sens longitudinal, după cele ce povestesc d-sa însuși pag. 15 a memoriului său: «Sub acêstă «frângere a patului se forméză o poeniță nisipósă cu panta generală spre «apa Rîmnicului, înconjurată de déluri pe cele trei laturi ale sale și des- «chisă spre est, unde se continuă până în apa Rîmnicului».

Dar proba cea mai conchiđetóre reese din descripțiunea ce chiar d-l Cucu ne dă de lucrările de căutări idrotecnice în talvegul acestui râuleț.

În adevăr la pag. 21 a memoriului său d-sa ȃice : «Când șanțul de cap-tare avea o adâncime de 3 la 4 m. ne-a dat deja un mic curent de apă, «pe care l'am lăsat să se scurgă, prin rigole cu panta convenabilă, în apa Rîmnicului.

După aceea d-sa spune că a dispus d'a adânci rigola până la 6 m., și că la 10 Septembrie, cu tóte că era după o lungă periódă de uscăciune care persista de două luni, a mēsurat debitul și l'a găsit de 1150 m. c. pentru 24 de ore.

Prin urmare, un debit care crește proporțional cu adâncimea, la un moment unde în micul basin al Bălțatului n'a căđut de mult timp nici o picătură de plóie.

Cum se póte óre concilia un asemenea fapt cu ipotesa d-lui Cucu, că apa subterană a Bălțatului vine din apele ploilor adunate pe basinul său de către *buna natură*?

Orí-ce om cunosctór nu vede óre aci cazul care nu se presintă de cât în apele ascendente cu mare sarcină, cum avem destule exemple în fracturi?

Să lăsăm să vorbescă tot d-l Cucu, căci va resulta noui probe în favórea nóstră.

În adevăr la pag. 22 a memoriului său citim : «La 6^m,29 adâncime «de la suprafața terenului în dreptul kilometrului 0 k. + 250, argila 'și «făcu aparițiunea, însă, stratul ei înclinându-se în profunđime și formând o «concavitate care, în nici un cas, nu mi-ar fi permis ca să așeđ tubul co- «lector pe dēnsul am făcut să se înceteze săpăturile la acea adâncime.»

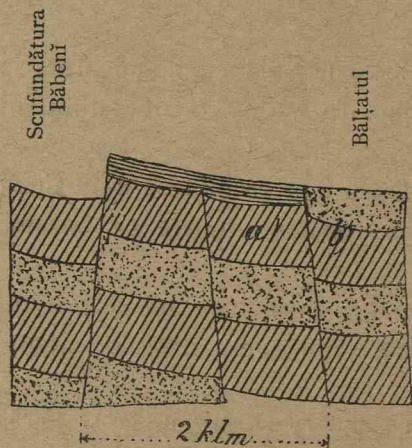
Pentru orí-cine este obicinuit cu accidentele geologice, acéstă descripțiune nu face ea óre să reiasă scufundătura faliei în scară, cum o arată croquiurile aci alăturate (fig. 7 și 8), unde scufundătura ajutată de eroziune a produs la fund un adevărat *vallat*, care reține apele subterane în mijlocul unui teren, unde panta generală a stratificațiunilor se înclină fórte ușor spre S. E.?

Afară de acéstă se póte óre admite ca permeabilitatea patului Bălțatului să constituie un curs subteran permanent *limitat sub talvegul râulețului*?

Cel mult ea ar putea explica disparițiunea în timpul ploilor a apelor ce se scurg din Bălțatul, și acéstă permeabilitate nu póte fi atât de

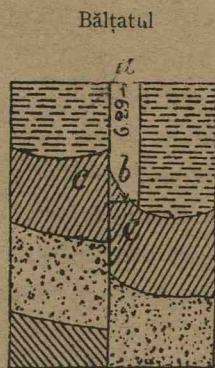
extremă, de vreme ce apele se scurg liber în Țilele de ploii pe talvegul riulețului până la Rîmnic. ¹⁾)

Voi chiar semnalăți în Franția casuri asemenea celui de la Băltatu, în urma fracturilor, căci pag. 363 din studiile vostre sintetice Țiceți : «Signallons ces circonstances que plusieurs vallées, même celles dans les quelles la topographie a dessiné un ruisseau, sont entièrement privées d'eau, et cella serait difficilement explicable s'il s'agissait d'une vallée d'erosion» și stabiliți accidentul fracturilor.



a, b argil care pare a se înclina în adâncime luând forma concavă în Băltatul.

(Fig. 7 și 8)



a, b Șanț săpat în Băltatul, c, c argilul întelnit sub înclinație.

Prin urmare, explicațiile date de d-l Cucu se sfărâm față chiar de propria sa descriere a faptelor și nu resist la cea mai mică discuțiune, și sunt în contrast cu datele geologice ale acestei bune naturi, pe care d-l Cucu o acuză d'a fi operat aci un drenagiū al apelor subterane, dar care 'și-a răsbunat nedesvelindu'i secretul.

Să trecem la *Coțacul*. Voiū reproduce textual passagiul relativ din memoriul d-lui Cucu (pag. 13).

¹⁾ Am mai putea adăogi că dacă localitatea este formată de terenuri atât de permeabile cari absorb riulețul în cestiune, neapărat că n'ar mai putea favorisa emergențe de isvóre, căci nici o piedică nu s'ar opune infiltrațiunei apelor în jos, iar d-l Cucu la pag. 8 ne vorbesce de numeroase și importante isvóre ce ies din delurile învecinate : Cucova, Răducești și Drăghiești.

De altă parte dacă acest teren extrem permeabil face ca apa să se scurgă în permanență prin sub sol, e întrebarea, cum această apă, o dată pierdându-se ast-fel în nisipuri, mai pöte forma un curent subteran limitat în talvegul riulețului ?

«Examinând platoul de d'asupra Bălței de la Voietin, am putut constata
«că, în direcțiunea vest-nord-vest a Bălței, pâriul Coțacu, după ce parcurge o
«distanță de vr'o 12 kilometri de la obârșia sa și din delurile de la Plesesci
«până în dreptul comunei *Orașia*, dispore în straturile nisipose ale terenu-
«rilor de pe lângă Podul-Bulgarului.»

Prin urmare ca singură explicațiune pentru disparițiunea Coțacului d-l
Cucu are, ca și pentru Bălțatul, aceeași frasă tipică prin care scapă de la ori-ce
demonstrație :

Studiul reliefului și naturei solului ne indică etc.....

Dar care este acest relief al solului și natura sa care dă ast-fel de indi-
cațiuni de disparițiunea Coțacului și reparițiunea lui sub formă de sursă la
mai multe kilometre sub sol într'o baltă? D-l Cucu acuză fără alte explica-
țiuni relieful și natura solului. Solul este nisipos și face să dispară Coțacul.
Cât despre relief ca cauză de disparițiune nu ne spune nimic. Atunci și aci
ne aflăm ca într'un fel de deșert în care dispar râurile.

Este ôre acésta exact? d-l Cucu însuși ne va spune că nu.

În adevăr, d-sa țice apropoz de proiectul de captagiū al acestui râuleț :
«Un singur baragiū zidit de a curmezișul albiei seci a Coțacului pe o adân-
«cime de la suprafața pâriului până la stratul de la argilă aflându-se sub
«acest pat permeabil, cu extremitățile înfipte în malurile argilose, ale talve-
«gului, ar reține curentul subteran.

Prin urmare ne găsim în cazul tuturilor râulețelor care 'și aū săpat cursul
lor în stratificațiunile nisipose și cu pietriș până la stratul impermeabil pe
care 'și aū deschis cursul lor. Acest argil, acolo chiar unde râulețul este secat
adică în aval de acest punct de disparițiune, afleuréză în còstele talvegului.

Așa dar nu există deșert nisipos în cursul râului, ci deposite de aluviuni
peste straturi argilose.

În asemenea împrejurare disparițiunea Coțacului la un ôre-care moment
în patul său de scurgere, nu este ea ôre de natură a ne face să ne gândim la
o ruptură locală d'a lungul căreia ea a putut avea loc, și care nu este de cât
continuarea aceleia a Bălțatului vecinului său?

Dar mai sunt alte fapte cari vin în sprijinul nostru.

Dacă ne găsim aci ca într'un deșert nisipos, care înmagasinéză micul
râuleț Coțacul, fără îndoială că am avea aci ape stătătore (dormantes).

Orī, iată ce ne relatéză însuși d-l Cucu (pag. 13) în privința săpărei

unui puț la locul numit Podul-Bulgarului la vale de punctul de disparățiune al Coșacului:

«Persóne cari știu când s'a săpat acest puț, mi-au afirmat că la o «mică adâncime după ce fundul puțului a dat de apă, s'a declarat un cu-
«rinte atât de puternic în cât ghisdéla inferióră s'a surpat în scurt timp,
«împreună cu pământul incongiurător, fără a mai fi cu putință a se res-
«tabili și utiliza puțul. Atât de puternic era curentul de apă și de mare
«corosiunea ce provoca.»

Ce fapt mai convingător pentru existența fracturei și chiar a faliei, care a făcut să dispară Coșacul, ca acela povestit de d-l Cucu ? Se vede bine că această fractură este ca un dren natural, care de o parte face să dispară micul riuleț, iar de alta vine de se limitéză la o pătură aquiferă subterană până la care se găsesce împins, și care trebuie să afleureze la o cotă destul de ridicată. De aceea apa ascendentă în fractură se găsesce sub o sarcină înaltă, capabilă d'a distruge lucrările ce s'ar angaja aci.

Aceste sub-presiuni datorite apelor subterane sunt bine cunoscute de idraulicianii tehnici.

Dupuit în scrierea sa: *Etude théorique et pratique sur le mouvement des eaux* pag. 247 vorbind despre apele ascendente, consiliază a se feri de sub-presiuni în construcțiunile idraulice.

Se vede dar de aci, că ignoranța fenomenelor la cari sunt datorite în realitate aceste împingeri de ape subterane, póte aduce ruina lucrărilor idraulice. Spre ex.: în captagiū, nesciind la ce să atribuim împingerile de ape subterane, nu putem ști nici a amenagia captagiul cel mai rațional, nici a ne feri de pericolele la cari am putea fi expuși.

În această privință am exprimat vara trecută vechilor mei elevi, ingineri astăzi în serviciul de construcțiune al căilor ferate române, temerea mea pentru stabilitatea pilelor marelui pod în construcție pe Dunăre între Fetesci și Cernavoda, și în special pentru pilele din partea faliei de la Borcea.

Le spuseseam că dacă, din cauza ignorenței faliei și prin urmare a puternicilor împingeri eventuale de apă subterană, nu s'a luat dispozițiuni de drenagiū, înainte d'a executa fundațiunile, trebuie să ne așteptăm mai târziu ca aceste pile să fie grav vătămate, mai cu sémă în urma marilor cutremure de pământ tectonice.

Trebue 6re a menționa c6a ne g6asim cu Coțacul intr'6 zon6 f6rte 6ncercat6 prin dislocațiunii capabile d'a face s6a dispar6 acest mic riuleț ? Acest punct de disparițiune se g6asesce pe o linie, care 6n prelungirea sa c6tre E. N. E.



(Fig. 8).



(Fig. 9).



(Fig. 10).

urm6z6 de apr6pe valea longitudinal6 a Rimnei, de la punctul de inflexiune al acestui riuleț 6n unghi6 drept, trece apoi prin punctul de disparițiune al unui riuleț Sl6mnicu la satul Sihlele; și continuat6 la V. S. V. atinge la apr6pe 3 kilometri scufund6tura de teren de la B6beni, unde a avut loc 6n 1838 marele cutremur de p6m6nt ce am menționat 6n memoriul meu, și ale c6rui efecte tectonice se pot vedea 6n croquiul ac6i al6turat dat de Schueller, 6n acel timp consilier de mine al marelui duce de Saxa.

Din acest interesant croqui6 luat de Schueller, dup6 cutremurul ce a avut loc 6n ac6st6 localitate, se vede c6a s'6u produs nu numai simple fracturi, dar adev6rate falii longitudinale paralele cu axa munților.

Iat6 descrițiunea dat6 de Schueller de acest mare cutremur de p6m6nt :

«Je retournei au bourg de Slam-
«Rimnik afin d'examiner les fentes de
«Bab6ni. Le village au nord-est de Slam-
«Rimnic dans une contr6e d6j6 mon-
«tagneuse est situ6 6 un huiti6me de
«lieu de distance du rivage droit au sud-
«est de la Rimnik. Examinant ces fentes
«avec attention, il r6sultait qu'elles sont
«d'un genre tout 6 fait oppos6 6 celles que
«j'ai d6j6 d6crites. Au dire des habitants
«et des religieux du convent, les fentes,

«qui, à l'époque du tremblement de terre, étaient étroites et à peine
«larges d'un doigt, ne s'ouvrirent, en grande partie, que plus tard, aug-
«mentant et s'élargissant de jour en jour. A mon arrivée sur les lieux,
«le $\frac{2}{14}$ Février un repos complet avait commencé. Il existe encore une
«différence entre ces crevasses et les précédentes, en ce qu'elles ne re-
«jétèrent ni sable, ni eau. Des espaces entiers de terrain s'affaissèrent
«d'une demie à une toise de profondeur; quelques maisons furent déplacés,
«d'autres déjointes, d'autres enfin entièrement renversées (Fig. 8, 9, 10).
«Des chemins, qui précédemment étaient unis et commodes, exigent actue-
«llement de la part de ceux qui les parcourent des bâtons à deux bouts
«et des échelles, car des fentes larges de plusieurs toises, empêchent le
«passage, de même que les affaisements considérables qui sont survenus.
«Les élévations proportionnellement à ces derniers, sont très petites, car
«les morceaux de terre qui ont été soulevés composent une masse forte
«de plus de 20 toises cubes. Au reste, toute la terre est tellement de-
«chirée et tailladée, que l'on ne peut presque pas faire un pas sans ren-
«contrer quelques crevasses, dont beaucoup, il est vrai, n'ont pas plus de
«quelques pouces de largeur, mais dont quelques autres aussi, le sont
«plus d'une toise. La circonférence à quelques unes de ces parties de
«terre qui se sont affaissées est d'environ 200 toises et plus, ayant à
«peu près 70 à 100 toises de longueur et 10 à 30 de largeur.

«Le côté le plus long est toujours parallèle à la chaîne des montagnes.

«L'étendue de terrain sur laquelle eurent lieu ces affaisements et ces
«déchirures abondantes peut avoir une circonférence d'une demie et de
«trois quarts de lieue *dont le côté le plus long suit la montagne, et est par
«conséquent assez parallèle à la rivière.»*

Orî, axa longitudinală a acestei scufundături vine de atinge de aprópe
linia de disparițiune a Coțacului.

Cum acest cutremur de pământ este legat cu tectonica munților,
acolo trebuie să căutăm cauza eficientă, căci, după cum am spus în me-
moriul meu : «terenul regiunii, ast-fel fracturat și dislocat d'a lungul văilor
«longitudinale, a fost preparat pentru a primi mai târziu, în epoca actuală,
«puternice acțiuni dinamice în tótă expansiunea forței.»

Am mai spus că nici o parte a țerei nu este atât de turmentată în tóte
sensurile de crăpături, ca aceea de Est.

Probele dar cari stabilesc existența fracturelor la Coțacul abund.¹⁾

Dar mai sunt și alte fapte cari vin a documenta contra modulii d'a vedea al D-lui Cucu, că Coțacul reapare sub formă de sursă în Voetin.

Mai întâiu în balta de la Voetin, după cum am arătat în memoriul meu, sunt surse sărate cari es prin găuri atât de profunde în cât de multe ori în aceste găuri în formă de pâlnie (pingen) au dispărut animalele locuitorilor.

De altă parte, marea hartă a statului-major austriac făcută în 1852, după care vă trimit o copie, ne arată că aprópe de Podul Bulgarului unde vine de dispare Coțacul, acest riuleț forméză mai jos o baltă cu totul alta de cât aceea de la Voetin, care este mult mai departe; și începând de la această baltă și reia cursul său până la satul Bălești unde el debușéză.

Că Coțacul póte forma o altă baltă de cât aceea de la Voetin, după cum arată harta topografică, acesta nu contrariază întru nimic suposițiunea existenței fracturilor, din moment ce nimic nu împiedică ca, o dată apele Coțacului coboríte prin fractură până la prima pătură impermeabilă, s'o urmeze până la un loc scufundat și se constitue acolo o baltă, care în ori-ce cas nu este aceea de la Voetin.

Se vede dară că fenomenele geologice ce presint riulețele Bălțatul și Coțacul, chiar după descripțiunile date de D-l Cucu în memoriul său, sunt departe d'a constitui *fapte bine constatate* în ce privesce causalitatea lor.

Ar fi făcut mai bine D-l Cucu d'a nu sgândări înaintea Vóstră ceștiuni atât de delicate de geologie dinamică care le deștéptă accidente isbitóre ale acestor riulețe, pe care d-sa nu le póte înțelege, mai cu sémă când eú în memoriul meu n'am dat nici o atențiune la modul său d'a vedea, de óre-ce n'avea o basă sciintifică.

* * *

Să abordăm acum cestiunile pur teoretice, cari se raport la formarea cursurilor de apă Ialomița, Buzëul, Rîmnicul și Rîmna și cari fac obiectul primei părți a avisului Vostru.

În urma remarcabilului Vostru uvragiú : *Etudes synthétiques de Geologie Expérimentale* sunteți preconisatorul autorisat al teoriei care atribue formațiunea văilor fracturelor.

1) După o falie conjugată mai la vale dispare riulețul Niscovul la Mierea, pe 2 kil. și nu reapare de cât la vërsarea sea în Buzëu.

Cred dar, că am făcut un just apel la această teorie în formațiunea cursurilor longitudinale ale râurilor din Estul României.

Sciți, scumpul meu profesor, că astă-đi în cestiunea formațiunei văilor, este o luptă forțe acută între *erosioniști* de o parte (al căror șef este renumitul geolog Heim din Zurich, prin însemnata sa operă : *Mecanismus der Gebirgsbildung*), cari admit că râurile dătoresc cursul lor actual numai eroiunei care a săpat suprafețele preexistente, și *fracturiști* de alta, cari pretind că râurile urmez linii paralele datorite fracturelor și legate cu formațiunea munților. Șeful lor autorizat nu cste altul de cât ilustrul meu profesor, autorul avisului asupra memoriului meu.

Cum altă dată lupta avea loc între geologii *neptuniști* și *plutoniști* pe care *metamorphismul* a venit mai târđiu a'i împăca, tot ast-fel și asupra formațiunei văilor un nou system a venit să 'și reclame locul seă, în numele lui Rutimeyer din Svițera, amicului meu Tietze din Austria, și a lui Powel din America; dar, în loc de a împăca cele două opinii în discuțiune, aparițiunea acestui sistem a produs o confusiune.

După acest nou sistem, numai câte-va crâmpie de cursuri de apă sunt legate cu formațiunea munților, și în principalele cursuri de apă acestea ar fi mai vechi de cât munții din urmă.

Acastă teorie are și ea rațiunea sa d'a fi, din moment ce admitem că munții aă eșit din apele mării gradat la diferite epoce; și prin urmare eroiunea trebuie să fie legată la primele începuturi ale munților și a trebuit să se continue încet, încet și în timpul ridicărei lor.

Așa dar, după această teorie, cu cât munții s'aă ridicat din ape, un nou sistem de drenagiū a fost săpat.

Propriele mele observațiuni în Carpații Români m'aă condus a vedea că este locul a face fie-cărei teorii partea sa, după circumstanțele geologice ce se presint în regiunea studiată.

Ast-fel, Oltul este o vale transversală de fractură cu mult anterioră formațiunei reliefului actual, care a suferit eroiunile primelor epoce geologice și putem spune acelaș lucru și despre Jiul.

Am arătat și diferitele falii ale Dunărei, cari s'aă produs la diferite epoce și în sensuri deosebite și am invocat considerațiunile geologice cari neautorisă la această conjectură. Am mai menționat și falia Dâmboviciorei în Jura, care face să dispară pe ore-care distanță acest pârău.

În afară de casurile citate mai sus, n'am mai găsit alte exemple în sprijinul noii teorii pentru eroziuni vechi legate cu primul sistem de munți¹⁾.

Cât despre cursurile transversale ale celorlalte râuri ale regiunii, nu le atribuesc cătuși de puțin fracturilor ci eroziunilor²⁾.

Numai când aceste cursuri de ape sau afluențele lor se angajează după brusce cotituri în văi longitudinale, le leg cu formațiunea finală a munților și le atribuesc la fracturi mai mici sau mai puțin superficiale, atunci chiar când cazul se presintă în câmpie; și acesta cu atât mai mult că aceste fracturi urmez aprópe un paralelism perfect între ele și cu axa munților.

Iată cum am raționat în această privință :

«Intr'un teren uniform constituit scurgerea apelor este tot-d'a-una arătată prin starea naturală a pantelor, mai cu sémă când sunt inclinațiuni «slabe ale solului, cum este cazul în câmpia străbătută de aceste râuri; dar «ca în asemenea împrejurări râurile indicate (Jalomița, Buzău, Râmnic și «Râmna) să caute a părăsi pe rînd panta lor inițială de scurgere pentru «a se dirige în mod sistematic în pături paralele între ele și paralele cu «direcția generală a stratificațiunilor muntóse, aú trebuit să fie solicitate «de óre-carí accidente geologice legate cu tectonica munților, de așa nu- «mitele *diacľase*, după cari s'a croit mai târđiú, în momentul marelui cu- «tremur de pămént de la 1838, liniile de crăpături sismice.

În fórté stimatul Vostru studiú de geologie experimentală, în urma experiențelor făcute pe o placă de sticlă și pe o bucată de mastic, prin cari ați explicat modul de formațiune al fracturelor terestre, ați aplicat rezultatele acestor experiențe la formațiunea văilor sub titlul :

Rôle qu'il convient d'attribuer aux diacľases, dans le relief du sol, soit en petit (rochers isolés etc...) soit en grand (traits fondamentaux du dessin des vallées) și ați dat ca exemplu patru harte topografice cu diagrame intitulate: Esquisses des lignes d'eau (thalweg) pour faire ressortir le reseau des cassures qui ont préparé les vallées.

Tóte diferitele cursuri de apă în sens transversal, longitudinal și chiar

¹⁾ Ași mai putea menționa în afară de regiunea noastră, cursul Cernei, după fracturi cu emergente de ape termale și cursul Dunărei la Porțile-de-Fer.

²⁾ Afară póte pentru cele după liniile radiale ale Buzéului și Teléjenului în partea muntóasă. În această parte valea transversală a Buzéului este legată cu isvórele termale de la pólele muntelui Siriu.

oblic, le-ați atribuit fracturelor sau litoclaselor pe cari posteriormente a venit să lucreze acțiunea eroziunilor.

Ca conclusiune finală, sub capitolul: *Lumière jetée par l'expérimentation sur la cause de ces divers traits topographiques* ¹⁾ ȃiceți (pag 369) arătând fracturele ca pregătind calea rîurilor: «C'est par les observations «qui précèdent que peuvent s'expliquer divers types de formes extrême-
«ment répandus que des actions érosives des eaux, aussi énergiques qu'on
«puisse les supposer, ne sauraient expliquer, et qui se rencontrent aussi
«bien dans les terrains stratifiés, dont les couches sont restées horisontales,
«que dans les régions disloquées.»

În cazul acesta n'ași putea să 'mî explic, cum se face că această cauză, generalmente respândită pe cõja pămîntului, n'a putut favorisa și această regiune a României, atît de încercată cu tôte acestea prin importante dislocațiuni.

Căci dacã «pare mai simplu și mai conform naturei lucrurilor de a
«justifica schimbrea de direcție a Ialomiței, Buzelui etc. prin tendința na-
«turală ce are ori-ce curs de apă de a 'și deschide trecerea către punctul
«cel mai jos», atunci tôte cursurile de apă cari presint o schimbare de di-
«recțiune cu un óre-care paralelism, avênd aceeași tendință d'a-și deschide
trecerea către punctul cel mai de jos, datoresc cursul lor acestei circum-
stanțe, și nu vêd pentru ce am face să intervie încã fracturele.

Nu înțeleg spe ex.: de ce rîurile din harta topografică a vecinătăților următoarelor localități: Dieppe, Beithume, Jères, Bresle, Somme, etc. n'ar datori direcțiunea lor paralelă la aceeași cauză, pentru că în fie-care din aceste localități marea oferă rîurilor de mai sus punctul cel mai de jos?

Nu vêd pentru ce rețeaua rîurilor din basinul Ornei și Fensch (pl. IV și V) nu s'ar putea explica în acelaș mod, căci ele trebuie să aibă aceeași tendință; și tot ast-fel rețeaua basinului de la Charente (pl. V și VI), căci tôte de la schimbarea lor de direcție 'și urmez cursul pentru a atinge un punct mai jos.

De altă parte nu se găsește menționat în scrierea Vóstră nici un cas de fractură d'a lungul cursului acestor rîuri.

¹⁾ Panta generală a câmpiei n'are o înclinațiune suficientă pentru a putea justifica aceste brusce încovoieturi conjugate, căci ea abia este de de 0.90 pe kilometru.

În urma avizului Vostru, cu t^otă buna-voință ce ași fi avut de a lăsa de o parte teoria fracturelor pentru a mă atașa la aceea a *tendinței către punctul cel mai de jos*, am văd^ut că nu put^em face ac^esta, căci în regiunea mea găsesc cea mai deplină confirmare a teoriei pe care a 'ți preconisat'o.

Într'adev^er, dacă este teoria *tendinței naturale către punctul cel mai de jos* care explică mai simplu ac^eastă schimbare de direcțiune, Buz^eul ar fi put^ut să se verse în Siret mai apr^op^e de îmbrăcătura acestui fluviu în Dunăre; Rîmnicul ar fi găsit un punct mai jos către gura actuală a Buz^eului, Rîmna către cea a Rîmnicului etc...

Ori, aceste rîuri a^u făcut o cotitură bruscă pentru a se resfrânge, nu la Est unde le chiama panta naturală, dar la E. N. E. paralel cu cotitura bruscă ce o face muntele între România și Moldova și sunt dar legate cu tectonica munților. După descripțiunea făcută de Schueller asupra marelui cutremur de pământ din 1838, aceste cursuri de apă formează nise adevărate linii sismice dirijate negreșit după zona marilor dislocațiuni anterioare și legate prin urmare cu tectonica munților.

În particular Rîmnicul este dirijat după marea falie a calcarului sarmatic de la Istrița, la versantul Carpaților; și Rîmna după cortegiul scufundăturilor de falii ale Bălțatului, Coțacului și Băbenilor.

V^ed dară cu regret că ați abandonat ac^eastă frum^osă teorie a fracturelor într'o regiune care 'i oferea aplicațiunea cea mai strălucită.

Totuși nu admit cum pare a resulta din ingenioasele aplicațiuni ale experiențelor v^ostre, că mai t^ote văile datoresc cursul lor fracturelor și încă mai puțin în ce privesce văile *transversale*, afară numai când ele datoresc origina lor primelor formațiuni ale munților; dar cât despre cele *longitudinale*, cel puțin pentru cele mai importante, cari se încov^oie brusc în ac^eastă direcțiune afară de rari excepții, nu mai descoper alte cauze.

Diaclasele și câte o dată paraclasele munților ne ofer exemple isbitore.

Când aceste diaclase a^u fost superficiale a^u dat loc, sa^u mai bine a^u preparat patul cotit longitudinal al cursurilor de apă; și când ele a^u atins ceva mai jos primele paturi aquifere, a^u dat loc adesea la surse puternice jalonate după direcțiunile ce afectez cursurile apelor longitudinale. Când aceste diaclase în înaltele coline a^u atins straturile pontice cele mai profunde, a^u dat loc la isv^ore de petrol cari a^u format gisimente petrolifere, neaflându-se prin urmare în gisimentul lor originar.

Aceste linii de apă, cari se dirigez după direcțiunea munților sub formă de cursuri de apă longitudinale sau de surse puternice, în regiunea de Est a câmpii, sunt în acelaș timp linii sismice pentru cutremurile de pământ tectonice.

Acésta nu trebuie de loc să ne surprindă; căci se întâmplă de multe ori în timpul cutremurilor ca sursele să créscă sau să scadă debitul lor; altele sécă și chiar ies unele noi. Acest din urmă cas s'a întâmplat vara trecută pe linia aquiferă a Piteștilor, unde 'mi s'a spus cu siguranță că, după cutremurile de pământ destul de puternice ce au avut loc în August trecut, au eșit surse minerale sulfuróse.

După cum am mai spus, nu trebuie să ne închipuim că aceste fracturi merg fără interupție de la un capăt la cel alt, nici că ele se arăt peste tot cu aceeași energie.

Discontinuitatea ar putea face să gândim sau că fractura a fost de tot superficială, ast-fel că urmele ei au dispărut prin eroziune, sau că ea n'a avut loc de cât pe un mic spațiu, cum de altmintrelea avem destule exemple în crăpăturile produse de cutremure de pământ, sau că în fine, cum diceți chiar voi pag. 361, că «óre-cari părți ale unei aceeași fisuri «au rămas deschise în mod d'a chema apele și a favorisa eroziunea lor, «pe când alte părți, în prelungirea celor d'entâiu, au rămas închise, prin «juxtaposițiunea maselor sfărâmate».

În harta mea geologică am indicat cu trăsuri punctate aceste linii discontinue (pl. 5).

Iată în ce consistă teoria ce am stabilit pentru tóte aceste ordini de fenomene în regiunea studiată de mine.

Fără îndoială că sursele de apă dulce nu sunt tóte datorite acestor fracturi, mai cu sémă acelea ale terenurilor quaternare, cari sunt posterióre acțiunilor tectonice importante ale munților, nici asemenea micile asudări (suintements) sau isvórele de puțină importanță în terenurile terțiare și secundare, cari iaú nascere adeseșea pe un teren impermeabil. Nu arăt de cât pe acelea de un mare debit, cari sunt aliniat după îndoiturile terenurilor însoțite de cortegiul diaclaselor și une-orî de paraclase.

Aceștea constituiesc singurele linii aquifere ce am indicat pentru a fi studiate de câte ori e vorba de alimentarea orașelor în regiunea României Mari, căci fie-care oraș are la dispozițiunea sa în amont pentru a se alimenta o serie de linii aquifere subterane.

Trebue să observăm că partea regiunii câmpii la Vest de Argeş nu presintă semne exterioare de acţiuni dinamice importante; şi de aceea am consiliat pentru alimentarea Bucurescilor captagiul isvórelor din fund de la Titu (Dâmbovicióra) şi studiul idrotecnic al acestei linii de apă şi al aceleia de la Crevedia despre Estul Dâmboviţei.

Trebue în fine să menţionăm în avantajul teoriei relativă la legătura intimă între formaţiunea munţilor şi părţile longitudinale ale cursurilor de apă că chiar erosiuniştii cei mai aprigi nu contrazic această teorie, căci iată ce zice şeful lor autorisat Heim în Mechanismus der Gebirgsbilung : «Că văile longitudinale la origina lor au trebuit să aibă aceeaşi cauză de «formaţiune ca lanţurile de munţi, şi acesta rezultă din poziţiunea lor «identică.

«Văile longitudinale sunt foarte adesea lanţuri negative.»

Cu toate acestea, dupe cum am spus, 'mă-aş explica mai bine în munţi inflexiunea prin efectul erosiunii a unui rîu urmând un curs longitudinal, de cât într'o câmpie constituită într'un mod uniform; şi acesta cu atât mai mult, când un grup de rîuri se sistematiséză după un paralelism cu axa încovoiată a muntelui, cum este cazul la Estul regiunii noastre.

Cred că am spus destul în avantajul opiniunii ce am exprimat în privinţa cursurilor longitudinale ale rîurilor citate, fondată pe teoria atât de strălucit susţinută prin experienţele vóstre, şi pe care vă ved cu regret că o abandonaţi, tocmai pentru o regiune care 'i oferea un teren fecund de demonstraţiune.

*
**

A treia şi ultima parte a avisului Vostru este relativă la observaţiunile ce am făcut în memoriul meu asupra lucrărilor idrotecnice ale Primăriei capitalei la Chiajna şi Joiţa.

În această privinţă, diceţi: 1) că avënd în vedere analizele himice nu este admisibil ca pătura explorată la Chiajna şi Joiţa să pótă priimi incursiuni freatice; 2) că metoda de foragiú practicatá la Chiajna nu este sistemul Northon, şi că cu adaptaţiunea crepinei (pânze metalice) la tuburile îngăurite, pe care o atribuiţi D-lui Cucu, nu este loc d'a ne teme de înfundarea tuburilor filtrante prin nisipuri, şi că nesiguranţa de care până acum nu se putea triumfa pentru a determina raza de influenţă a puţu-

rilor, D-l Cucu prin metoda sa *ne învață* a o evita 3) Că nu e de temut o coborîre a nivelului idrostatic, care ar avea de rezultat că apa nu ar mai putea atinge tubul colector; căci D-l Cucu prevede ridicarea apelor la tubul colector cu ajutorul unei pompe.

Răspund cu atât mai multă plăcere la aceste observațiuni cu cât chiar D-l Cucu, în urma prezentărei memoriului meu și a voiagiului său la Paris, a revenit atât asupra sistemului crepinelor care trebuiau să evite înfundarea cu nisip a tuburilor filtrante, cât și asupra importanței ascensionale a păturei aquifere de la Chiajna.

În adevăr, la întorcerea sea 'mă a arătat o dispozițiune ce trebuie să adapteze la tuburile filtrante pentru a le curăța în cas de înisipare a crepinei.

Cât despre pătura ascendentă, care trebuia după previsionsale să 'i procure 40,000 m. c. cu ajutorul a 200 tuburi filtrante și cari după socotéla mea nu ar ajunge la acest rezultat de cât cu peste 2000 tuburi filtrante și cu un succes trecător și enorme cheltueli de instalație, a început a bate în retragere dintr'ênsa pentru a se fixa de preferință mai aproape de sol în pătura freatică la 3—6 m. de adâncime în talvegul Dâmboviței, înainte atât de respinsă (repudiée) de D-l Cucu că nu voia să audă că ea ar putea să facă incursiune în pătura sa ascendentă.

Tot ast-fel s'a întâmplat și cu proiectul său cum era la origină — ast-fel cum 'mă a fost supus — proiect care consista în a utiliza forța ascendentă a apei la un nivel superior aqueducului, unde trebuia a se diversifica direct apele adunate de un tub colector, căci în urmă D-sa a proiectat ridicarea apelor prin pompe.

Cum înainte de plecarea sa la Paris am ridicat obiecțiuni orale și contra acestui proiect pe care l'am declarat nepractic, căci era vorba atunci d'a slei apa la 25 m. adâncime, cu ajutorul unui conduct colector lung de mai multe kilometre, abandonă și această idee care reese și din avisul Vostru; căci în acest moment D-sa proiectează d'a face să se ridice apa cu ajutorul vidului practic într'o mare cameră unde va trebui să de-bușeze conductul colector.

În acest mod se va ajunge a suprima până la ore-care punct presiunea atmosferică la orificiile tuburilor filtrante, și prin urmare a face să se înalțe apele cu mai multe metre până la tubul colector.

Acest procedeu întrebuițat, după cât am aflat la Francfort, și pe care D-l Cucu nu l'a studiat în detaliile sale de cât în urma voiagiului său, va avea tot-d'auna inconvenientul în nisipurile noastre fine aquifere de a provoca înnisiparea pânzelor metalice, din cauza unui apel prea puternic al apelor subterane.

Cum vedeți, D-l Cucu nu putea aduce un mai mare omagiū obiecțiunilor ce făcusem sistemului propus, de cât prin schimbările importante ce l'a adus încontinuu, încercând ast-fel d'a obvia, când la un inconvenient, când la altul, din cele ce am semnalat succesiv.

Daca studiul meu nu va avea norocul d'a fi de un rezultat mai util pentru Comuna Bucurescilor, determinând'o la abandonarea căi nenoro-cite în care s'a angajat, cel puțin pentru moment nu se pôte contesta că a adus serviciul d'a fi preservat'o de grave inconveniente la cari ar fi expus'o aplicațiunea primului proiect, pentru care un contract chiar fusese făcut cu casa germană Reuter, Popp & C-ie din Manheim.

Cât despre observațiunea prin care revendicați pentru D-l Cucu, ideea adaptațiunei crepinei metalice la tuburile filtrante Northon, cum și metoda după care D-sa *ne învață* a fixa d'inainte raza de influență a puțurilor, permiteți'mi numai de a răspunde că paternitatea acestei descoperiri pôte fi căutată cu mai mult succes la Francfort.

Dară după cât se pare însuși D-l Cucu nu face mare cas de crepina care trebuia să evite înnisiparea, de vreme ce D-sa adaptéză astă-đi dispozițiuni pentru curățirea tuburilor filtrante înnisipate și a crepinei. Metoda de a determina d'inainte influențabilitatea puțurilor, după cât se pare, nu pröduce asemenea minuni, căci în încercările făcute cu două grupe de puțuri la Joița, s'a ajuns a nu vedea funcționând de câ un singur puț. Ast-fel în grupul de puțuri I, V și VI, de apröpe un an și până la presentarea memoriului meu la finea lui August trecut, n'a funcționat de cât No. V cu 0¹55.

Intr'un alt grup de trei puțuri la mai mult de un kilometru și jumătate distanță, (la Podul Banului (?), IX, IV numai No. IV este care funcționéză cu 0¹89.

Alte puțuri nu sub formă de grupuri dar cari sunt la distanțe relativ scurte, indicate în planșa II, ca de ex: S III și SX nu presint de cât un slab debit pentru SX de 0,15. Același lucru observăm pentru alte sonde

ca SI și SXIV cari au încetat de tot debitul lor sub influența unei aspirațiuni foarte puternice a puțului No. VIII din apropiere cu 0¹80. ¹⁾

În urma acestui rezultat dat prin metoda pentru determinarea influențelor, eu cred că nici căutările de paternitate nu mai presint vre-un interes.

În ce privește infiltrațiunile freatice în prima pătură ascendentă ce se explorează la Chiajna și la Joița, ele nu pot fi puse la îndoială, căci mai întâiu ele trebuesc să aibă loc la șeaua Crevediei în mare cantitate, după cum arată secțiunea mea idrogeologică; după aceea prin părțile unde stratul permeabil de separațiune presintă soluțiuni de continuitate indicate prin sondagiurile de la Joița.

În ce privește analizele invocate, din cele 6—8 sondage de la București permiteți-mi de a vă spune că analizele, chiar când sunt făcute consciincios, nu pot fi luate ca mărturie în determinarea nivelului păturilor aquifere, din moment ce cine-va are înaintea sa un *criterium* atât de puternic procurat prin sondagii și prin regimul hidrologic al păturilor aquifere.

Intr'adevăr, într'un sat aprópe de Roșu se află două puțuri situate la foarte mică distanță unul de altul: unul dă apă prea mineralisată și seleni-tósă, cel-l-alt o bună apă potabilă.

Afară de acésta incursiunile apelor freatice nu trebuie să ne mai inquieteze, din moment ce primăria are acum recurs la pătura freatică. ²⁾

1) Intr'un excelent mic uvragiū german asupra lucrărilor de alimentare a orașelor (Anlage und ausführung von wasserleitung und wasserwerken) datorit D-lui inginer Frederich König, citim la pag. 203: că la Veneția unde se întrebuințază sistemul Northon de la 1848—1857 s'a săpat 17 puțuri din cari astă-đi 9 nu mai dau apă. Două din aceste puțuri cari la început debitaū respectiv 247 și 220 litruri pe minut nu mai dau astă-đi de cât unul 76 litruri și cel alt 67 litruri.

La Tours din puțurile săpate de la 1830—1837 cele mai multe au secat și cele alte dau abia 1/2 din debitul lor inițial.

În Dresda mai multe puțuri artesiane, nu numai că și-au redus debitul lor la 1/4 din ceea-ce era la început, dar încă apa nici nu s'a mai ridicat atât de sus, și sunt puțuri cari sunt de tot secate.

*) În momentul imprimării acestor rînduri am primit informațiuni positive că analiza apelor din cele 6—8 sondagii vechi ale Primăriei din talvegul Dâmboviței n'a fost făcută nici o dată, prin urmare a fost neexactă afirmarea că analiza acestor ape a dovedit că ele sunt identice în calitate cu cele de la Joița.

De altă parte, am primit de la Institutul Universitar de himie din București și analizele apelor făcute la Joița și la Chiajna, atât în primul orizont levantin din sondele de la 25—30 m, adâncime, cât și în pătura freatică de la Chiajna în care se încercă astă-đi a se face o exploatare cu ajutorul pompelor.

Vedeți dar scumpul meu profesor, până la ce înalt grad acest sistem este susceptibil de șomagii, de cheltueli de întreținere și în definitiv de insucces. Prin urmare cel mai bun consiliu ce am putea da Comunei Bucureștilor ar fi de a abandona, pe cât este încă timp, calea urmată până acum plină de vicisitudini și de crude decepțiuni (mécomptes).

În resumat :

1. Nu exist alte fracturi profunde sau paraclase în regiunea câmpiei la Nordul Bucureștilor de cât acelea indicatela versantul Carpaților și la Dunăre.

Simple îndoituri ale straturilor levantine, afectând forma fundurilor de basin, dau loc în regiunea câmpiei sub stratul freatic la ape ascendente, al cărui regim este indicat printr'o elevațiune de apă la Joița și Buftea la 2^m,50 și la Chiajna la 10 m. sub sol.

Basinurile acestor localități se alimentez în zona Crevediei.

Sondagiile de la Cotroceni și Bragadiru, precum și acelea practicate la 21 m. mai jos în talvegul Dâmboviței, au atins direct sub stratul freatic, îndoitura celui d'al douilea orizont levantin trădat în păturile întelnite printr'un regim de apă ascendentă între 14 și 21 m. sub sol.

Sub acest din urmă regim se găsesc toate păturile aquifere nu numai ale celui d'al douilea orizont levantin, dar și ale straturilor pontice până la

Iată aceste rezultate de analiză la Joița din pătura de apă ascendentă :

No. Sondel	Grade idrotimetrice germane
8	10.30
11	15.66

În pătura freatică la Chiajna în puțuri de la 8—9 m. adâncime :

No. puțului	Grade idrotimetrice germane	Azotate
3	21.75	0.108
4	19.00	0.020

adică nu numai o diferență mare în *hartnes*, dar foarte însemnată în *azotate* de cinci ori mai mare aproape la cel d'întâiu de cât la cel d'al douilea, procurând o rea apă de băut.

Se vede dară că am avut dreptate a observa D-lui Daubrée că analiza apelor nu poate determina nivelurile aquifere, de ôre-ce avem rezultate de analize atât de diferite într'unul și acelaș nivel aquifer. Aceste rezultate de analiză probez și ceea-ce am demonstrat; că pătura aquiferă ascendentă nu e lipsită de incursiuni freactice.

Cât despre o altă afirmare neexactă făcută D-lui Daubrée că acele 6—8 sondagii ale Prit mării dau de 12 ani apă țșnitore la București n'am voit a o mai releva, de ôre-ce faptul exact numai pentru timpul când s'a executat sondagele, venea în ajutorul teoriei mele.

cretaceul superior pe care actualmente 'l traverséză sonda din Bărăgan, care n'a reușit a da apă artesiană ci simplu apă ascendentă, variând tot-d'a-una între 14—22 m. sub sol.

Păturile acestea aū aceiași origină de alimentație, adică la falia Carpaților, ceea ce face că ele sunt supuse aceluiași regim ascendent.

2. Cursurile longitudinale ale principalelor rîuri din câmpia de Est, sunt legate de formațiunea munților, și urmez fracturele mai mult sau mai puțin superficiale cari aū afectat îndoiturile câmpiei. Un exemplu isbitor ne este procurat de Rîmnic și Rîmna, dirijiate după zona vechilor dislocațiuni citate mai sus, cărora le datorim și disparițiunea câtor-va mici rîulețe (Bălțatul, Coțacul, Slămnicul, Niscovul) când ating în zona acestor accidente geologice.

La aceste linii de apă (fils d'eau) sunt legate sursele din fund ale câmpii, al căror captagiū l'am consiliat pentru alimentarea orașului; ele mai serv ca linii sismice în marile cutremuri de pămînt tectonice ¹⁾.

3. Cât despre cestiunile idrotecnice; seria faptelor arătate, ca de ex.: adaptarea unei dispozițiuni speciale pentru curățitul puțurilor filtrante, stabilirea tuburilor în pătura freatică și modificațiunile aduse proiectului pentru ridicarea apelor, arată suficient cât de întemeiate aū fost obiecțiunile mele.

Vē rog a scuza, scumpul meū profesor, timpul precios ce v'am luat cu acēstă lungă scrisore explicativă în privința unei cestiuni atāt de interesantă pentru Capitala României.

Cum desbateri contradictorii n'aū avut loc la Paris înaintea vōstră, și cum datele pe cari ați avut a judeca n'aū fost tot-d'auna exacte, avisul vostru a trebuit forțamente să se resimță.

Era nu numai de interesul meū ca autor al memoriului, dar și al Capitalei căruia el se adresa, de a rectifica principalele elemente cari serviseră la argumentarea vōstră.

¹⁾ Sistemul nostru este basat pe captagiul surselor de la Dâmbovicioara (Titu și Conțești), ari debitez mai mult de jumătatea cantității de apă necesară Bucurescilor, și executarea lucrărilor idrotecnice pe linia de apă a acestor surse și a celor de la Crevedia pentru a obține restul necesar. Aceste ape presint ca hartnes numai 18' idrot. franceze a licī 10' idrot. germane, prin urmare sunt excelente ape.

Alimentarea actuală o conservăm pentru a produce forța motrice și spălarea eguurilor. In urma acestor proiecte deviațiunea Argeșului nu mai e necesară.

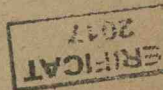
Trebuia în profitul științei însăși ca lumina să se facă, căci știința nu
póte aduce adevărate servicii acolo unde ea este chemată, de cât dacă
ia, ca basă a demonstrațiunilor sale, *fapte reale*.

Priimiți etc.

MATH. M. DRĂGHICENU.

¹⁴/₂₆ Ianuarie 1895.

București.



ERATĂ

Pag.	In loc de	Rîndul	Să se citescă
17	carele	19	care le
38	la apusul Capitalei	14	la apusul regiunii
»	văi transversale	14	văi și cursuri de apă transversale
»	răsăritul Capitalei	16	răsăritul regiunii
39	se presintă	6	se presint
43	jurasc	6	jurasic
44	Istriei	13	Istriței
52	în partea de Vest	1	și partea de Vest
54	Iunie	34	Iulie
58	stâng	18	stângi
63	și în fine	28	și în fine la
64	probășitură	13	prăbușitură
70	afluerement	24	afluerament
71	perpendiculare pe	17	paralele cu
72	sondagiilor	31	sondagiului
73	Istria	5	Istrița
78	văi longitudinale	8	cursuri longitudinale
80	Schultzer	1	Schueller
89	pe valea longitudinală a	11	pe cursul longitudinal al
»	tae	17	trece
109	congereiane	7	congeriane






SECȚIUNEA GEOLOGICĂ

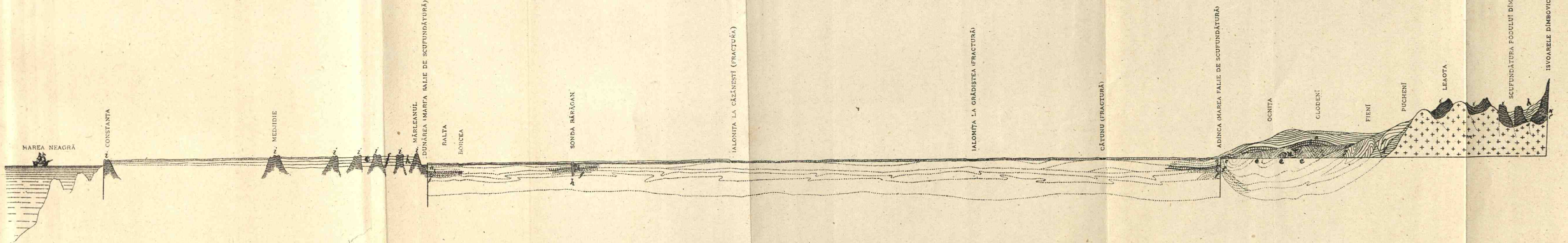
DIN MUNȚII PIATRA LUI CRAIŢ PRIN SONDA DE LA BARAGAN ŞI
PÎNĂ LA MAREA NEAGRA

DE

MATH. M. DRAGHICEANU

EXPLICAȚIA SEMNELOR

	ALLUVIUNI		EOCENUL
	DILUVIU		CRETACEUL SUPERIOR
	STRATURILE LEVANTINE (CU LIGNIT)		CRETACEUL INFERIOR
	STRATURILE PONTICE (CU PETROL)		IURASUL
	SARMATICUL		LIASUL
	STRATURILE MEDITERANEI SALIFERE		TRIASUL
	STRATURILE MEDITERANEI NESALIF.		ȘISTURILE CRISTALINE



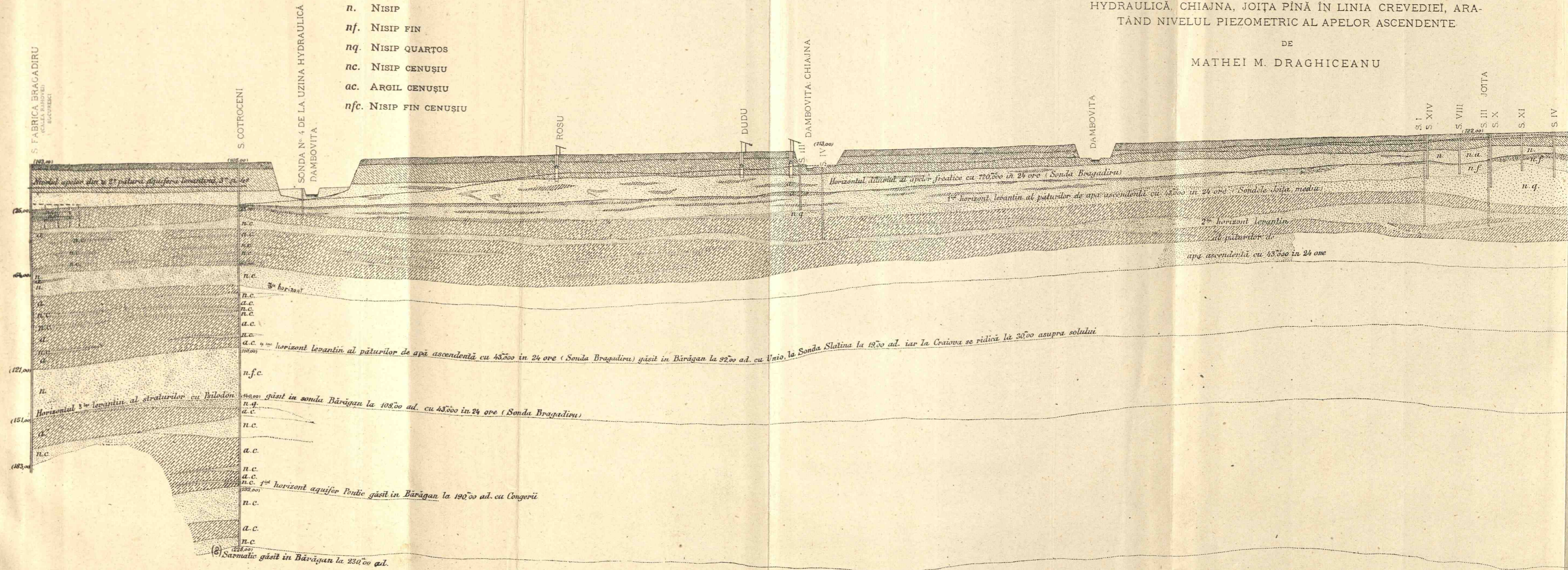
LEGENDA

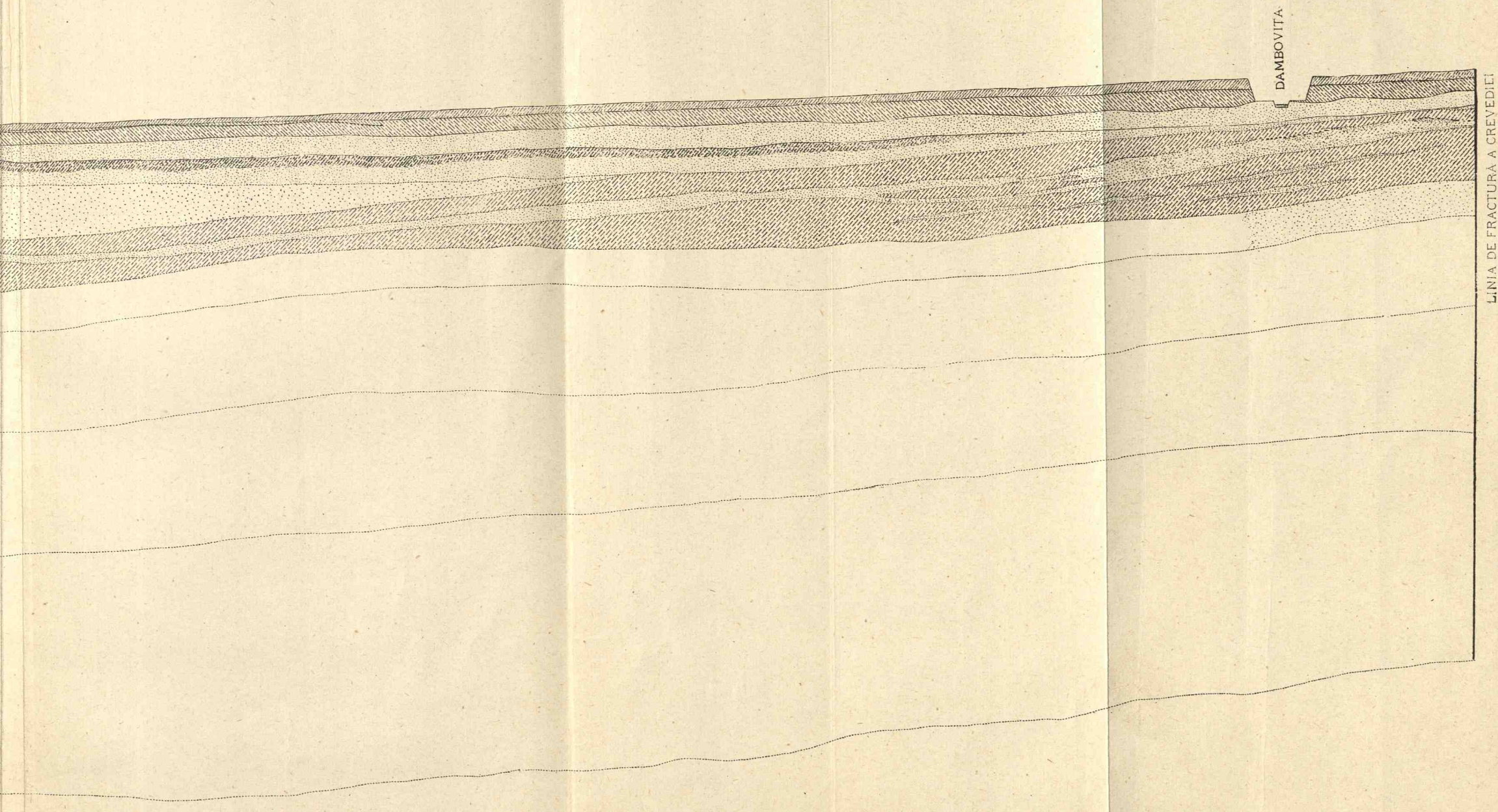
- a. ARGILA
- n. NISIP
- nf. NISIP FIN
- nq. NISIP QUARTOS
- nc. NISIP CENUȘIU
- ac. ARGIL CENUȘIU
- nfc. NISIP FIN CENUȘIU

SECȚIUNE HYDRO-GEOLOGICĂ

PRIN SONDELE DE LA FABRICA BRAGADIRU, COTROCENI, UZINA HYDRAULICĂ, CHIAJNA, JOIȚA PÎNĂ ÎN LINIA CREVEDIEI, ARATÂND NIVELUL PIEZOMETRIC AL APELOR ASCENDENTE.

DE
MATHEI M. DRAGHICEANU





DAMBOVITA

LINIA DE FRACTURA A CREVEDIEI

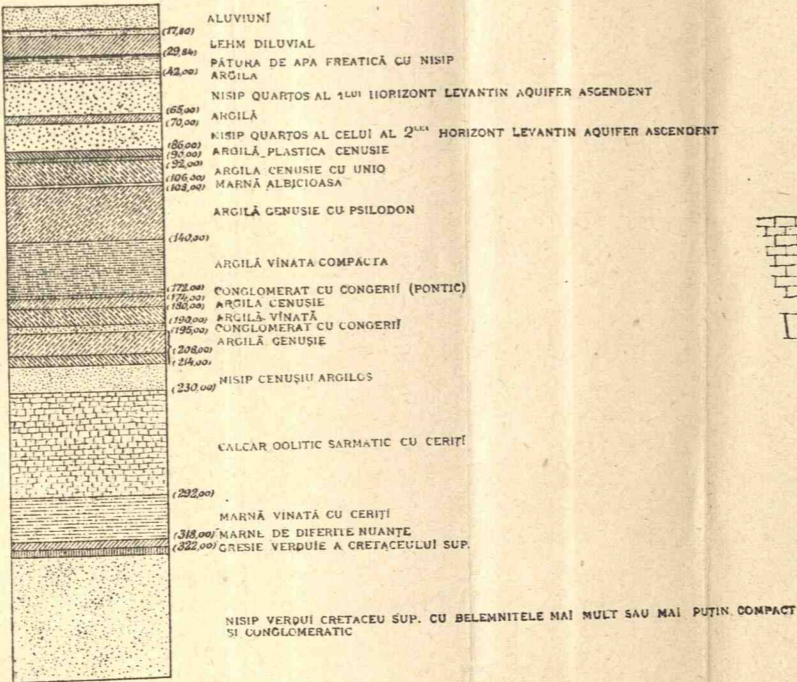
SECȚIUNI HYDRO-GEOLOGICE

DE

MATHEI M. DRAGHICEANU

SECȚIUNEA GEOLOGICĂ A SONDAGIULUI DIN BĂRAGAN

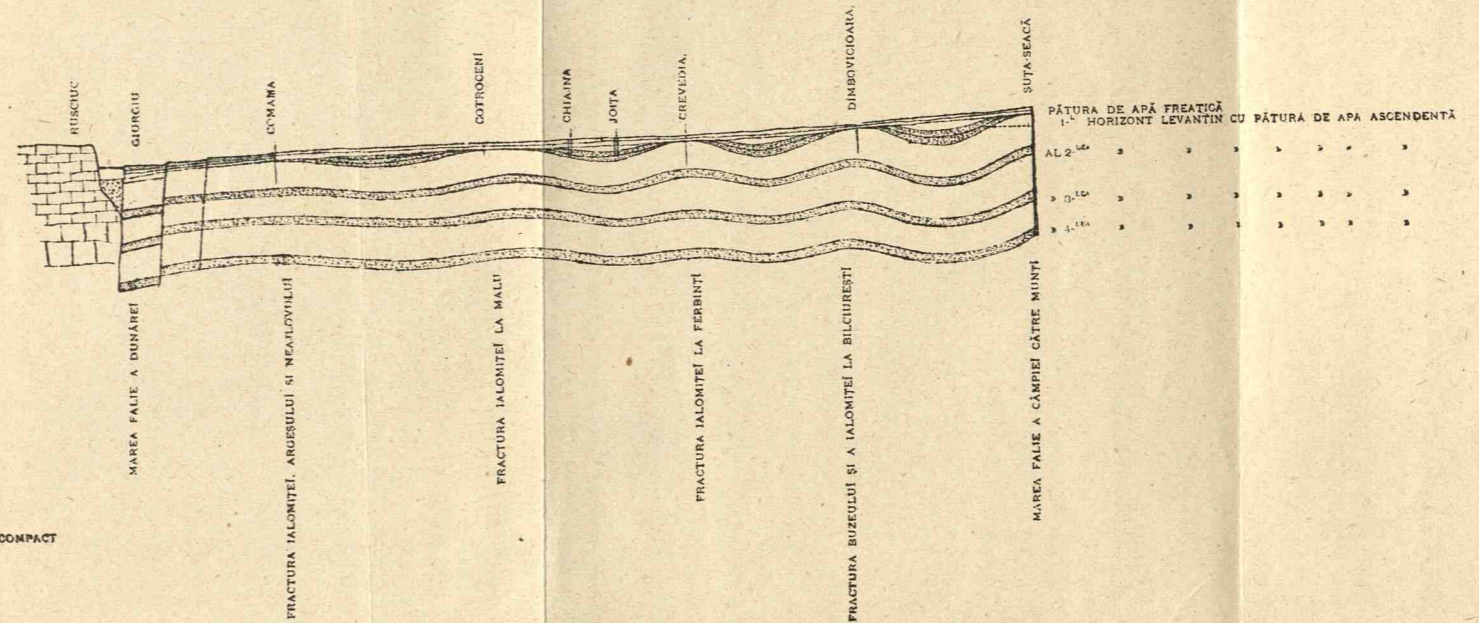
NIVELUL APELOR DIN AL 2^{LA} HORIZONT LEVANTIN ȘI 1^{LA}

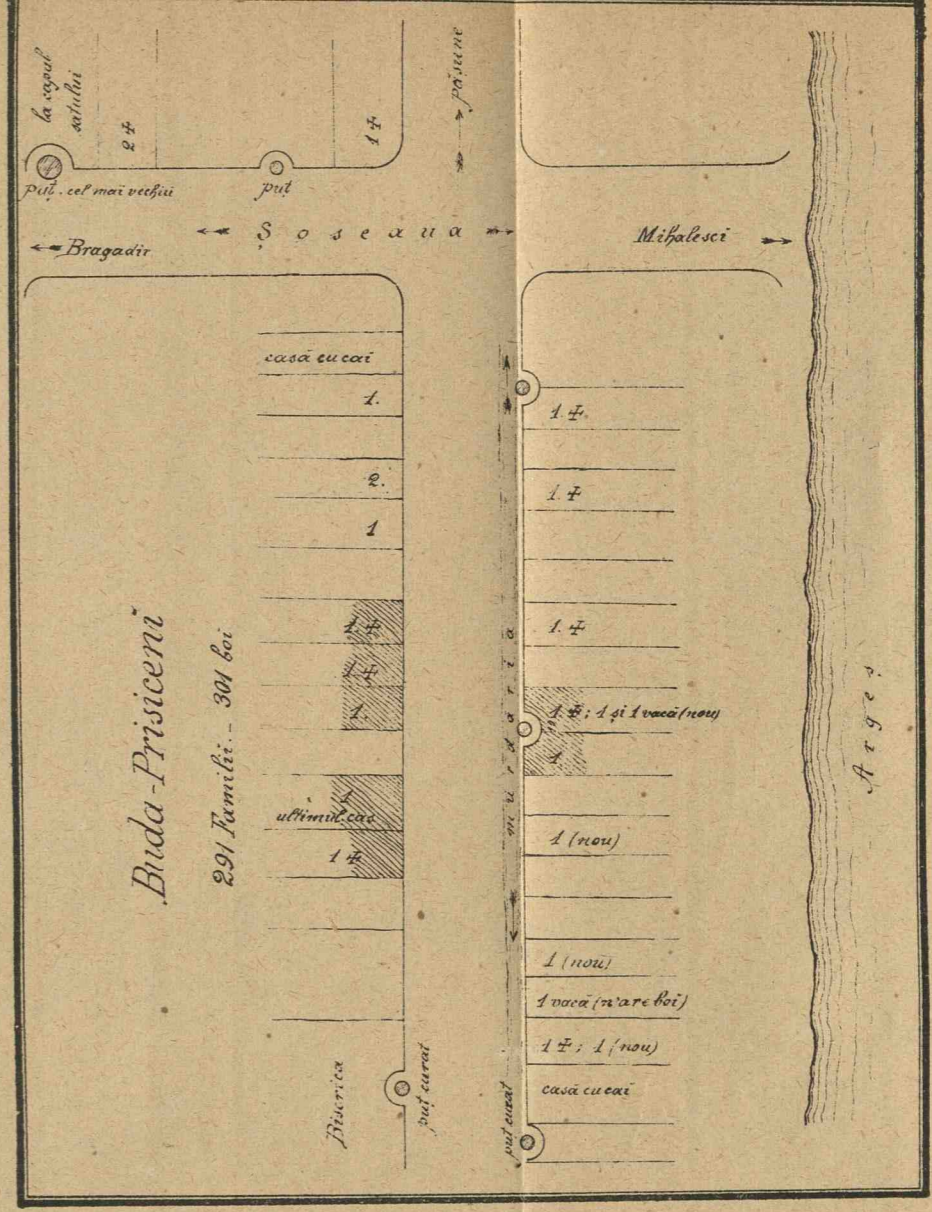
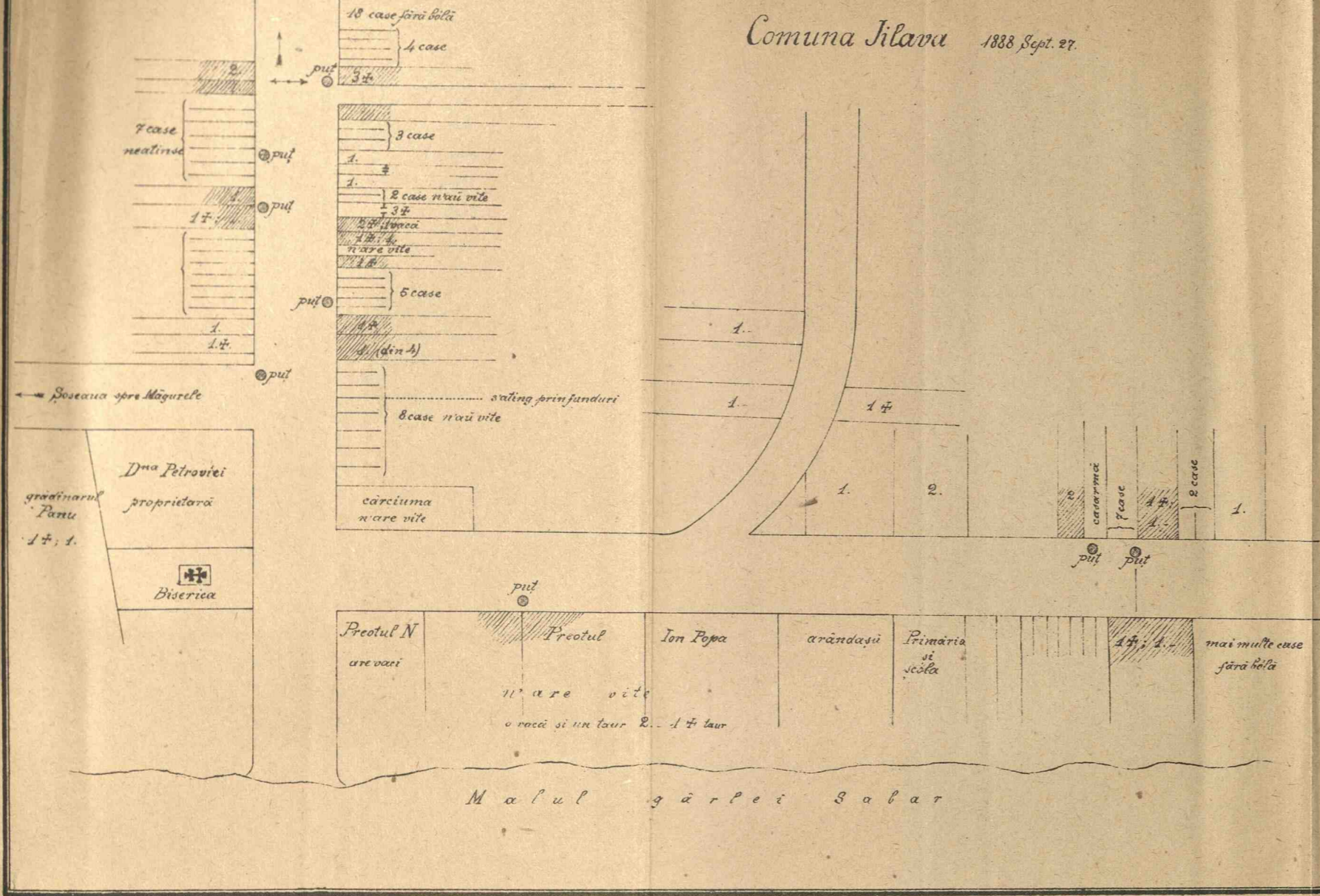


SECȚIA DILUVIULUI LA GROPILE TANOLA BUCUREȘTI



SECȚIE IDEALĂ A ÎNDOITURELOR STRATURILOR LEVANTINE DE LA FALIA GARPAȚILOR PÂNĂ LA DUNĂRE



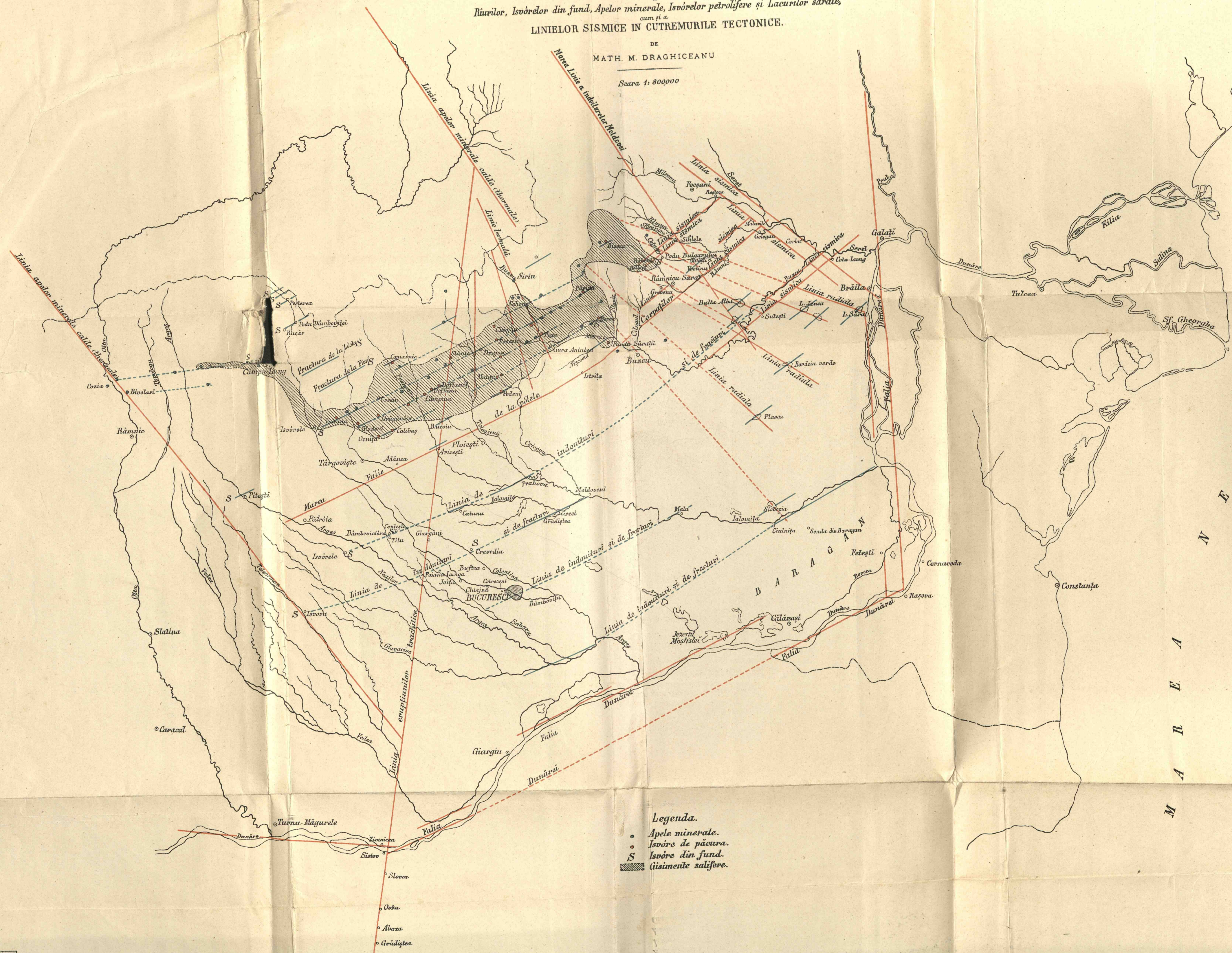


ROMANIA MARE

DIAGRAMA LINIILOR DE FRACTURI ȘI INDOUITURI TECTONICE
a
Rîurilor, Isovîrelor din fund, Apelor minerale, Isovîrelor petrolifere și Lacurilor sărate,
cum și a
LINIILOR SISMIKE ÎN CUTREMURILE TECTONICE.

DE
MATH. M. DRAGHICEANU

Scara 1: 800000



Legenda.
• Apelor minerale.
• Isovîre de păcură.
S Isovîre din fund.
[Hatched box] Căminente salifere.

M
A
R
E
R
O
M
A
N
I
E