

~~200. A. 68. 042~~

Extras din „Buletinul Societății Politecnice“ No. 3, Anul XI.

114316.

An. 4316.

*Manuscript*

# COMUNICARE

ASUPRA

# SONDAGIULUI DIN BĂRĂGAN

FĂCUTĂ LA

CONGRESUL NATURALIȘTILOR GERMANI

(Vermählung deutscher Naturforscher und Aertzte)

SEPTEMBRE 1894 LA VIENA

DE

C. ALIMĂNEȘTIANU

INGINER DE MINE.



BUCURESCI

TIPOGRAFIA CURȚII REGALE F. GÖBL FII

19, Strada Regală, 19.

1895.

55148 (498 1)

93

BIBLIOTECA  
COTA 4316

CONTROL 1991

249/05

COMUNICARE

INFORMATII DIN BAZA

INFORMATII DIN BAZA

B.C.U. Bucuresti



C6744

# COMUNICARE

## ASUPRA

# SONDAGIULUI DIN BĂRĂGAN

FĂCUTĂ LA

CONGRESUL NATURALIȘTILOR GERMANI ÎN SEPTEMBRE 1894 LA VIENNA

### I

Considerațiuni generale asupra topografiei Bărăganului, asupra regimului apelor întâlnite cu puțurile ordinare și asupra alimentării cu apă a acestei regiuni.

*Domnilor,*

Incuragiat de amabila invitațiune a onorabilului comitet al congresului și de binevoitoarea intervențiune a D-lui Theodor Fuchs, am profitat nu numai să supun cunoștinței și examenului critic al D-voastre rezultatele geologice și hidrologice, obținute cu sondajul de lângă gara Mărculesci, pentru căutarea apelor artesiane, în straturile subterane ale câmpiei Bărăganului, dar mai cu seamă ca să provoc luminatele D-voastră discuțiuni și aprecieri, atât asupra valorii științifice a unora din considerațiunile noastre personale, emise cu ocașiunea începerii acestor lucrări, cât și asupra modului nostru d'a vedea în această grea cestiune.

Cei mai mulți printre D-voastră știu, poate, că există în partea despre răsărit a României propriu zise o regiune numită de ordinar *Bărăganu*, din cauza mai cu seamă: a lipsei de apă în straturile ușor accesibile țăranilor noștri; a secetei și uscăciunei din timpul verii; a vânturilor de la NE care o bântue continuu tot anul; a viscolelor și furtunelor teribile din timpul ernii; a lipsei de păduri; etc.

Această regiune se întinde pe o suprafață poligonală cuprinsă între râurile: Borcea, Siretu și Râmnicu de o parte, iar de alta o linie care plecând din Râmnicu-Sărat ar trece prin Urziceni, Goștile și ar urma-o apoi pe valea Mostiștea până la Dunăre.

Din toată această regiune însă Bărăganu propriu zis nu e de cât platoul ceva ridicat și coprins între râul Ialomița, valea Moștiștea și Borcea. În această parte nivelul apei se menține la adâncimi de 25 m. la 60<sup>1)</sup> în jos de la suprafață și avem ast-fel o porțiune de 265.200 hectare unde se pierd anual ca valoare locativă cel puțin 16 lei la hectar, adică 4.193.200 lei în total, numai pentru că țărani nu'și pot face munca din cauza greutateii d'a putea avea apa necesară lor și vitelor lor.

D-nu P. P. Carpp, Ministrul Domenielor, ca să scoată această foarte însemnată pagubă pentru economia noastră generală și din care o bună parte isbește direct venitul statului, mare proprietar în județul Ialomița, cât și pentru ca să vie în ajutorul agricultorilor mari și mici din această parte, a decis să populeze acest câmp, făcând câte-va sate model și înscrișese în bugetul exercițiului 1892—93 suma de 100.000 lei «pentru căutarea apelor artesiane pe Bărăgan».

Înainte d'a începe lucrările, cu conducerea cărora am fost însărcinat, mi s'a cerut să fac un studiu sumar al cestiunii apelor din această regiune, în limitele datelor geologice și hidrologice ce se posedau atunci asupra acestui subiect.

În urma unor cercetări amănunțite asupra puțurilor din Bărăgan și localităților de p'împrejur, am constatat că ideea de «lipsă totală de apă» în general respândită, este improprie, căci în adevăr apa nu numai că nu lipsește în Bărăgan, dar ea se găsește în cantități îndestulătoare și de

1) Cotele terenului sunt luate și calculate cu reducerile convenite după profilele și indicațiunile obținute de la Serviciul întreținerii C. F. R.

foarte bună calitate numai însă la adâncimi și în condițiuni incompatibile, mai cu seamă cu înlesnirile de care ținut au trebuință țeranii noștri și peste mijloacele financiare de care dispun comunele noastre rurale, pentru a și putea plăti instalarea unei extracțiuni continue și îndestulătoare.

Câmpia Bărăganului propriu zis e un platou în mijlocie de 86 kilometri lungime pe 32 km. lățime, care se ridică cam de la 32 la 72 m. <sup>1)</sup> d'asupra etiagelor Borcei și Ialomiții.

Pe această suprafață — din cauza rarității ploilor, mării permeabilități a solului, a unei evaporațiuni puternice, provocată de căldura solară și vânturile care suflă continuu, — apele nu se adună mai nici o dată în mari cantități la suprafață, așa că pe acest platou nu există mîncături (ravinements) apreciabile — numai un fel de mici ondulațiuni—cea ce-i dau aspectul unei întinse câmpii cu totul orizontală.

Singura depresiune de observat este așa numita valea «Jigălia <sup>2)</sup>», ce pleacă cam de lîngă Frățilești pe Ialomița și se continuă spre miază-zi până la Borcea în apropiere cu satul Jigălia.

D'alungul acestei văi, care reprezintă oare-cum talvegul transversal al Bărăganului, se găsesc punctele numai cu 32 m. altitudine d'asupra Borcei și tot în lungul acestei eroziuni se află puțurile cu apa la un nivel de 17 la 25 m. în jos de la suprafață.

Partea Bărăganului, care se întinde la răsărit de această vale, se înalță mai brusc și formează platoul de la Hagieni, Bobu, Vlădeni, etc., care atinge peste 82 m. d'asupra etiagiului Borcei și unde apa nu se găsește de cât la un minimum de 60 m. adâncime.

Partea despre apus se înalță mult mai lin și d'abia cam

---

<sup>1)</sup> Aceste altitudini sunt calculate dupe cotele C. F. R. și dupe harta Statului Major Austriac. Lipsa unei hărți topografice mai exactă și mai detaliată ne-a fost și ne este foarte dăunătoare în studiul acestor cestiuni.

<sup>2)</sup> Această vale poate să reprezinte urmele unei vechi comunicări între basinul riului Ialomița cu al Borcei.

către vre-o 100 km. la apus întâlnim altitudinile de pe platoul Hagienilor. Două <sup>1)</sup> profile: unul longitudinal de la Mogoșoaia la Fetești (Fig. 1 Pl. 3), și altul transversal de la Călărași la Slobozia (fig. 2 Pl. 3), dau o idee aproximativă despre relieful general al acestei regiuni.

Pe întreaga parte de la apus de valea Jigălia, apa nu se găsește la adâncimi mai mici de 34 or 45 m., mergând chiar până la 58 m. <sup>2)</sup>, dar mai pretutindeni ea se ridică 10-30 m. d'asupra punctului unde a fost întâlnită și tot-d'a-una în foarte mare cantitate și cu destulă violență la început.

Regimul <sup>3)</sup> apelor din aceste puțuri este cam următorul sau că apa e întâlnită la adâncime de 23—38 metri și atunci ea se ridică numai de 8 sau 12 m. d'asupra punctului unde a fost găsită; sau că pentru a o avea, trebuie să se sapa până la adâncimi mai mari și în acest cas ea se urcă cu violență 20—30 m. în puț.

*Sucesiunea și grosimile* straturilor întâlnite de ordinar în săpăturile acestor puțuri din Bărăganu sunt următoarele:

- a) 0.50 m. la 1.20 m. pământ negru vegetal.
- b) 22 până la 62 m. leoss.
- c) După localități: când argil, când nisip fin cu puțină apă.
- d) Nisipuri grăunțoase și petrișuri cu fosile rostogolite: vivipara, lithoglyphus etc. In acest strat găsesc de ordinar puțarii apa care îi inundă prin ascensiunea ei.

Cum am arătat deja în toate aceste puțuri apa este ascendentă și din cauza ascensiunii ei, ele se presintă foarte satisfăcătoare la început—cu o apă excelentă din toate punctele de vedere—dar din nenorocire nu încetează de a se înnisipa

<sup>1)</sup> Aceste profile sunt întocmite după profilele de la întreținere (C. F. R.).

<sup>2)</sup> Puțu de la Ciulnița și câte-va altele de la cantoanele porțiunii Lehliu-Elena.

<sup>3)</sup> După spusele puțarilor și ale oamenilor din localitate.

cu atât mai repede cu cât se extrage apă mai multă. Din lipsa unui cuvelagiu special, care să împiedice nisipul d'a veni în puț pe măsură ce se scöte apa, nisipul împins de curentul liquid se grămădește puțin câte puțin în fundul puțului.

Debitul în aceste condițiuni ne mai fiind funcțiune de cantitatea de apă pe care o poate da pătura aquiferă, ci de cantitatea de apă care poate să se strecoare prin filtrul format din nisipul adunat în puț — cu toate că nivelul apei revine la cota ordinară, când nu se scoate apa un interval oare-care, variabil cu puțu și grosimea stratului de nisip — debitul ște, scade din ște în ște până în momentul când nisipul urcându-se cam până la nivelul unde se ținea apa, puțul remâne aproape sec sau cu o cantitate de apă foarte mică, căci o dată scoasă, ea revine la loc cu foarte mare anevoință.

Acesta este istoricul cam al tuturor puțurilor ordinare din Bărăgan, în nisipările variind periodic după localități și după îngrijirile pe care proprietarii le pun pentru a le slei din când în când.

Stratul de petriș cam nisipos, pe care puțarii din Bărăgan numai îl ating și care a fost străbătut cu sonda de la Mărculești (fig. 1 Pl. 4) pe o grosime de 38 metri — în conformitate cu datele obținute în sondagele de la Cerna-Voda și Fetești (fig. 3, 4 Pl. 4) făcute cu ocasiunea podului peste Dunăre — cred că e pătura care cu siguranță conduce în bazinele Borcei și Dunării apele subterane provenind din infiltrațiunile superficiale a apelor meteorice ce cad pe regiunea șesului, pe o parte din regiunea colinelor și numai rar și într'un mod excepțional colectează și ape care ar proveni din straturi subordonate pliocenului.

N'am avut mijloace să pot lua riguros nivelul diferitelor puțuri din Bărăgan, am constatat însă aproximativ că nivelul acestei păтури diluviale, — care și are fundul pe argiluri<sup>1)</sup> compacte, cenușiu-verzii, pliocene și care dă apa din puțurile ordinare ale acestei regiuni — cu toate că e influențat

<sup>1)</sup> Găsite în sondagele de la Borcea, Mărculești și în niște săpături de sub Ialomița, făcute la fundațiile de la moara D-lui Stănculeanu din satul Mărculești.

de micile ondulațiuni ale solului, totuși prezintă tendița pronunțată d'a se coborî cu cât înaintăm către Borcea și se menține de ordinar cam la 6 până la 13 m. d'asupra etiagiului acestui rîu.

Acestea fiind condițiunile hidrologice în care se prezintă Bărăganu, cele d'ântâiu dificultăți de invins erau: un captaj ast-fel ca să se impiedice potmolirea cu nisip și un sistem mai practic și mai economic pentru extragerea apei<sup>1)</sup>

Cestiunea unui cuvelagiu în bune condițiuni de filtrare și de durată este încă destul de delicată, mai cu seamă pentru Bărăgan unde nisipurile sunt foarte fine, și dacă sistemele de întrebuintat nu lipsesc, nu e mai puțin adevărat însă că mai toate lasă de dorit și nu se recurge la acest fel de alimentare de cât când nu se poate face alt-fel.

Pentru extragerea apei alegerea aparatelor era și mai grea. Condițiunile de satisfăcut erau următoarele :

Să se dea apă în abundență, să se dea continuu și într'un mod practic și economic.

Înțelegînd economia cam în modul următor: că dacă Statul — în ipotesa că s'ar găsi un sistem nu tocmai costisitor ca număr și dimensiuni de puțuri și pompe — ar trebui să facă cheltuelile de primă instalațiune, cel puțin întreținerea și funcționarea regulată să se poată face cu mijloacele de care dispun comunele noastre rurale și fără ca Statul să fie silit să intervie cu ajutoare prea însemnate.

Aparatele pentru extracțiune variază după trebuințele la care au să respundă și după condițiunile de instalare și func-

<sup>1)</sup> Actualmente se scôte într'un mod cu totul primitiv, consistînd dintr'o funie care alunecă p'un scripete mobil în jurul unui ax și care funie are legat la un capăt un burduf de piele de bivoli iar la cel-l-alt se poate înhama un cal, etc.



ționare. În cazul nostru pompele par cele mai avantajoase, atât într-un cât privește mai puțină alterațiune a apei, cât și pentru numărul și varietatea motorilor care li se pot adapta: cu abur, cu hidrocarburi, cu vânt, cu animale și omul la nevoie.

Dar dacă pompele au dat și dau rezultate avantajoase în centrele unde se pot avea cu înlesnire la îndemână lucrători speciali, oameni tehnici și ateliere pentru instalarea, întreținerea și mai cu seamă numărul foarte mare de reparațiuni ce sunt inevitabile la acest soi de aparate, în satele noastre și mai ales cele din regiunea Bărăganului mi se pare că s'ar rezolva incomplet problema alimentării acestei părți, dacă s'ar lăsa sate întregi, cu oamenii și vitele lor, la discreția câtor-va pompe, or cât de îngrijite și garantate ar fi ele.

Trebuia deci înainte d'a mă opri la acest sistem, în raportul care aveam să'l prezint, să vedem dacă nu cum-va un sistem mai practic s'ar găsi și ast-fel am fost condus să mă ocup de besciușea apelor arteziene, care în unele regiuni și sub oarecare condițiuni au dat rezultate foarte satisfăcătoare.

În examinarea alimentării acestei regiuni e adevărat că nu m'am oprit de loc la ideea facerii unui canal pe Bărăgan, fiindcă a priori și în afară de alte considerațiuni, prea detaliate pentru a le expune acum D-voastră, această idee o socotim prea costisitoare și inaplicabilă pentru două motive: întâiu cum se vede din profilul transversal (Fig 2 Pl. 3) Bărăganul se înalță prea sus d'asupra etiagelor Borcei și Ialomiței pentru acest fel de derivațiuni, și al doilea pentru că Ialomița, care mi s'a obiectat de cele mai multe ori ca cea mai propice de abătut, pe lângă c'ar trebui să se înceapă canalul p' o distanță foarte lungă, dacă e vorba ca apa să vie prin gravitate, dar mai important e că debitul acestui riu e prea mic, mai ales față cu marea permeabilitate a stratului superior de pe Bărăgan.

II

Istoricul alimentării cu apă artesiană a unor regiuni  
de câmp din România

Ideia puțurilor artesiane nu e nouă, ea a fost propusă pentru prima dată, cred, de către Consilierul de Mine al Alteței Sale Regale Marce Duce de Saxa, Doctorul Gustav Schueler, care fiind chemat de către guvernul românesc «pentru ca să studieze crăpăturile și alte fenomene ce rezultară din cutremurul de la <sup>11/23</sup> Ianuarie 1838», după ce a vizitat locurile ce suferise din cauza marilor sguduituri, el a ajuns la convingerea că există ape artesiane sub câmpiile României. În adevăr, ca efecte ale cutremurului el constatare și examinase cu de-amănuntul crăpături și deschișături umplute și acoperite cu nisip din formațiunea pe care o numea «molassă».

«Aceste nisipuri, după localități, fie însoțite de hidrocarburi, fie împinse numai de apă, țâșnesc până la suprafață și străbătând diluviul, formau grămeși, cordoane și mușuroaie (Fig. 3. Pl. 3) d'asupra și d'alungul crăpăturilor la: Găvănești, Beilicu, Bemutu din județul Buzău; la Suțești, Grădiștea, Rogoz, Malurile, Belciug, Lămotești, Cotu-Lung, Bolboaca, Corbu și Băbenii din districtul Râmnicul-Sărat; Petroaia și Tăricenii pe Cricov în județul Prahova.»

Aceste fenomene, în mod natural, el le consideră ca argumente nediscutabile pentru ca să-și poată permite să consilieze căutarea apelor artesiane în unele părți ale țării.

Iată ce spune el într'un capitol consacrat special acestei chestiuni <sup>1)</sup>

*Băgări de seamă de căpetenie asupra apăsării apelor care se află în pământul de formațiunea molasei „și dau doveși că s'ar putea face în acest pământ puțuri artesiane“.*

«Din cele ce s'au zis, rezultază că straturile de piatră ale munților Carpați trebuie să aibă o povărnire foarte repede spre Marea Neagră (Fig 3 Pl 3) care este partea de loc cea

<sup>1)</sup> Supliment la jurnalul România, publicat în Februarie anul 1838.

«mai de jos, fiind că s'a văzut că apele, care au eșit din «crăpături, care cu toate acestea erau foarte largi, s'au aruncat «în sus cu atâta repeziciune, în cât au ajuns la o înălțime de «6 picioare. După toate dovețile se dă cu socoteala că se vor «putea face cu bun spor puțuri artesiane în deosebite locuri «de câmp ale acestei țări, care ar fi cu atât mai de folos, cu «cât vedem că în multe din aceste locuri este mare lipsă de «apă. Prin aședarea acestui fel de puțuri «se va putea dobândi «nu numai apa isvorătoare din munți, bună și curată, care «va curge afară din fața pământului, ci încă această apă re- «pede țâșnitoare se va putea duce cu înlesnire în diferite lo- «curi unde va fi trebuință.

«Dacă la sfredelirea acestor fel de puțuri se vor între- «zinti mijloacele noi, prin sfredele cu prăjini de fier și «prin care se dobândește scopul cu mai puțină cheltuială, «se va putea face cu puțină cheltuială puțuri artesiane care «vor fi mare îmbelșugare de apă».

Această idee a fost pusă în practică către 1865, încercându-se un sondaj la Cotroceni pentru alimentarea orașului București. Dar lucrarea nu s'a terminat atunci ca și acum, puțin obicinuită cu acest fel de sondaje, speriască că la adâncimea de 250 metri nu s'a dat încă de apă țâșnitoare și după ce s'au consultat mai mulți specialiști, lucrarea a fost întreruptă pentru tot-d'a-una.

Argumentele, care se aduceau contra ideii căutării apelor artesiane, erau și sunt numeroase și de diferite ordine. Voi încerca să vă expun câte-va din ele.

A) Foetterle, consultat pe la 1870 asupra nereușitei son- dajului de la Cotroceni — după ce visitase câte-va din ju- dețele noastre — conchisese, *fără să escludă posibilitatea existenței apelor artesiane*, «că aducerile cuaternare au «trebuit să acopere părțile joase ale României cu deposite «de peste 600—800 m. grosime și prin urmare pentru a putea «întâlni straturi care apar în Carpați, ar trebui să ne coborâm «la adâncimi, care fac puțurile artesiane prea costisitoare pen- «tru avantajile ce le oferă.

B) D-nu Matei Drăghiceanu, într'o conferință ținută la societatea geografică în 1889 <sup>1)</sup> *exclude* ori-ce posibilitate a apelor artesiane în România, din cauza mării falii de a lungul Dunărei, care, după domnia-sa, ar da eșire în acest fluviu mai tutulor apelor subterane ce pleacă din Carpați.

De curênd, într'o conversație care am avut'o, reducând în parte această obiecțiune, *dênsul exclude ori-ce posibilitate* a apelor artesiane în România, din cauza numărului mare de falii, crăpături și îndoituri, care le bănuêște că ar exista pe teritoriul românesc, de la Dunăre la Carpați, și care întreprupând continuitatea straturilor aquifere, le ar face să peardă puterea de ascensiune în virtutea căria ele ar trebui să țășnească d'asupra solului.

C) Alții argumentează că posibilitate de existența apelor artesiane nu poate fi, pentru că albia clasică, represintată în toate manualele de geologie și hidrologie, nu există la noi *în toate direcțiunile* din cauza rupturii d'alungul Dunării și deschiderii de la Est.

D) D-nu Galeriu, <sup>2)</sup> după ce se pronunță că în diluviu «straturile permeabile în cestiune nu alternă în toată întinderea «lor cu straturi impermeabile, puternice care să mențină apele în presiune», iar pentru crețaceu «că în fine din cauza «fracturei constatată în calcarul de Cerna-Voda (care e ju-saric) existența acestei stânci (a crețaceului) în apropiere «de câmpia Bărăganului nu formează un indiciu sigur pentru «găsirea apelor țășnitoare pe șesul de pe malul stâng al Dunărei», conchide ast-fel: «dacă mai examinăm structura și «dispozițiunile straturilor neogene de sub deluvianul țisei regiuni ni se ridică ori-ce speranță de a căuta cu succes ape «țășnitoare în terenuri compuse mare parte din argile, marne, «alternând cu gresii carpatice, în care circulațiunea și abondanța apelor subterane sunt cu totul inferioare apelor care «circulă în terenurile crețacee și deluviale.

<sup>1)</sup> Buletin Soc. Geogr. Trim. 2 1889.

<sup>2)</sup> Studii geologice asupra puțurilor artesiane din România 1893.

E) În fine D-nu Bottea <sup>1)</sup> chiar în urma rezultatelor stratigrafice indiscutabile, obținute cu sondagiul de la Mărculești, exclude posibilitatea apei artesiane mai sus de 800—1000 metri, pe motivul că straturile din Carpați înclinând către S.E. sub un unghi măsurat de d-nu Gr. Ștefănescu cam de 40°, ele nu pot fi întâlnite în dreptul Bucureștilor de cât la adâncimi de la 800 m. în jos (! ?).

În urma celor expuse nu vă veți mira că *imposibilitatea existenței* apelor artesiane la noi era universal admisă, oficial și ne oficial, și cu foarte mari ne-ajunsuri putea cineva, nu să opue o opinie contrarie, dar să facă să se înțeleagă că un examen critic, imparțial, a tuturilor acestor ipoteze ar putea să ne presinte tot cu atâtea șanse de reușită atât neexistența cât și existența apelor artesiane la noi.

A trebuit să fie lipsa totală de apă a unora din orașele noastre de câmp și intervenția câtorva persoane, care nu se angajaseră în susținerea părerilor ce expusei, pentru a se obiecta că toată această complectă argumentare poate fi foarte adevărată în unele părți ale ei, dar că n'are ca basă de cât ipoteze și iar ipoteze, fără nici o probă de valoare adevărat științifică în cestiunea de rezolvat și pe terenul acesta nu numai că se pot presinta alte ipoteze, poate tot atât de plausible, dar în ori-ce cas acel complex de argumentări și ipoteze trebuie verificat. Cea ce ne agrava situațiunea și mai mult o că în aceste cestiuni — și cu o singură încercare într'un punct care nu e tocmai cel care ți'l indică conjecturile ipotetice pe care le ai în vedere — nu te poți pronunța categoric *da sau ba*, cum se așteaptă cei care vin să te consulte, ci: «că se poate întâmpla foarte bine să avem — că probabilitățile sunt egale de o parte și de alta — eu cred că da— etc.» afirmațiuni care, cu drept cuvânt, nu sunt de natură a indestula pe mulți din cei ce nu sunt în curent cu asemenea cestiuni.

---

<sup>1)</sup> Apa orașului Bucuresci, anul 1894 pag. 35 și 41.

Cu toate astea am putut să fac să se admită:

1) Că un singur puț la o adâncime de 250 m.—întru cât e vorba mai ales de ape artesiane și într'o regiune așa de puțin explorată în adâncimile ei — nu e un rezultat care să poată fi considerat în mod științific ca tranșând definitiv cestiunea.

2) Că ipoteza lui Foetterle, ori cât de plausibilă ar părea, trebuie cu toate astea, mai cu seamă geologicește judecând lucrurile, să fie verificată, dacă nu în mai multe puncte, cel puțin în una sau două alte încercări să se meargă la adâncimi mai serioase ca cea de la Cotroceni.

3) Că rolul faliilor și crepăturilor e strâns legat de natura mineralogică și starea petrografică a terenurilor în care s'au produs, de diferențele de nivel provocate și de circumstanțele și fenomenele care le au însoțit (1). Căci dacă foarte adesea ele servesc în terenurile tari, compacte, de canale care înlesnesc venirea ori coborârea apelor, într'un foarte mare număr de cazuri, mai cu seamă în terenurile mobile și plastice de grosimi și întinderi considerabile, ele întrerup continuitatea și împiedică eșirea apelor din unele pături.

Trebuesc dar argumente alt-fel complectate pentru a proba pe de o parte eșirea apelor subterane în basinul Dunărei și pe de alta influența acestei resuflări asupra artesianității acestor ape subterane în toate părțile solului nostru. Singur faptul prezenței crăpăturilor și micilor îndoituri presupuse — în care punct al globului nu sunt crăpături sau undulațiuni? — și nereușita unei încercări sau două, mai cu seamă când sunt fapte care se contradic, cum vom avea ocaziune să vedem mai departe, nu constituiesc argumente care se pot socoti ca lămurind pe deplin cestiunea și care ar exclude net posibilitatea existenței apelor artesiane, or trebuința altor încercări, nici dacă judecăm științific cestiunea, nici dacă ne raportăm la statistica nereușitelor din regiunile reputeate ca cele

1) Daubrée. Eaux souterraines. Géologie expérimentale. — Belgrand. La Seine.

mai artesiane. Pot fi adevăruri în aceste ipotese, dar d-voastră știți mult mai bine ca mine, că nicăeri ca în geologie nu se întâmplă ca unul și același fenomen să fie rezultatul a cauze extraordinar de multiple și în nici o altă știință ca în geologie nu s'au vădut ipotese emise de corifeii acestei ramuri a științelor naturale, care cu toate acestea au avut trebuință să fie până într'atât ciuntite, pentru a fi reduse la adevărul strict ce conțineau, în cât cu greu se mai pot recunoaște acum.

Mi-e permis deci să mă îndoiesc și să continuu cu cercetările, până la presintarea altor argumente mai alt-fel probate și cu legături mai evident strânse de cestiunea care o avem de rezolvat, fără ca prin aceasta să ating valoarea și susceptibilitatea autorului acestor ipotese.

a) Dacă sunt falii, crăpături și îndoituri în Carpați și în restul țării, trebuie să se ție seamă însă:

a) Că îndoiturile de la contraforturile (poalele) Carpaților și până la Dunăre și Marea-Neagră sunt sau par de un alt ordin de denivelare, cu totul redus, față cu denivelările din Carpați. Rolul lor deci, în aceste regiuni de câmp, asupra perturbațiunilor ce se pot aduce în circulațiunea apelor din păturile atinse de ele, a diferit de rolul undulațiilor din munți.

b) Că formațiunile noastre pliocene, diluviale și actuale, sunt în general terenuri mobile, plastice și moi <sup>1)</sup> susceptibile de ori-ce îndoituri, gata la ori-ce umpluturi de crăpături mai apreciabile și ele conțin — pe grosimea de 177 m. constatată în Bărăgan și mult mai mare în părțile de munte — păaturi impermeabile puternice și numeroase.

c) Că aceste formațiuni acoper țara românească ca o manta formidabilă plină de lașități considerabile din Carpați și se continuă până la Dunăre și mai departe

<sup>1)</sup> Intrebuințăm acest calificativ pentru a indica în totalitatea lor nisipurile, argilele și marnele cu toate varietățile lor și în starea mișcătoare, clisoasă și ceva compactă cum se presintă la noi.

<sup>2)</sup> Androussow. L'état de la mer noire à l'époque pliocène.

5) Că în adevăr dispozițiunea straturilor de la noi, pe cât se poate observa, nu presintă în toate direcțiunile albia clasică din toate manualele de geologie și hidrologie, dar — pe lângă că o albie cu marginile ridicate în toate direcțiunile, cum o vor cei mai mulți, se întemplă extraordinar de rar în natură — e faptul că apa subterană e supusă, în condițiuni particulare bine înțelese, la aceleași legi hidrostatice și hidrodinamice, care sunt stabilite în hidraulică și fenomenul ascensiunii și deci al artesianității poate avea loc în alte condițiuni de teren de cât acelea ale unor cuvete complete — teoria acestor fenomene a fost dată de mult de către Darcy și Dupuit. <sup>1)</sup>

6) Că dacă terenurile cretaceului — pentru motive speciale mărilor care le-au depus și deci constituțiunii lor petrografice, dispozițiunilor stratigrafice și configurațiunilor orografice — sunt acele care în cele mai multe regiuni se pretează mai bine la circulațiunea și ascensiunea apelor, acest liquid însă circulând în sînul pămîntului fără de nici o preferință pentru cutare or cutare formațiune, ci pur și simplu în păturile permeabile ale ori-cărei formațiuni care presintă goluri — provenind fie din natura petografică a straturilor, fie din crăpături în condițiuni ca infiltrațiunile să poată avea loc — e natural că sunt și alte formațiuni de cât cea a cretaceului, ca surile nu lipsesc și din cele mai apropiate de noi, ca Ungaria <sup>2)</sup>, Crimeea <sup>3)</sup> etc., care pot, cel puțin într'un cerc regional sau local, să se presinte în condițiuni hidrologice tot atât de avantajoase ca și regiunile ocupate de cretaceu. Tocmai dacă alternanțele de gresii cu pături impermeabile, pre-

---

<sup>1)</sup> Casurile posibile vor fi enumerate în conferința ținută de noi la Societatea politehnică.

Darcy: Les fontaines pualiques de la ville de Dijon.

Dupuit: Etudes théoriques et pratiques sur le mouvement des eaux

C. Lembke Revue universelle des Mines etc. T. II. 1878.

<sup>2)</sup> Golowinsky: Les puits artésiens en Tauride.

<sup>3)</sup> Publicațiunile d-lui Iulius Holovâts asupra pușurilor artesiane din Ungaria din Jahrbuch der Kön. ungarischen geologischen Anstalt.



supuse de d-l Galeriu <sup>1)</sup>, s'ar fi continuat până la Dunăre, contrar părerei d-sale, eu cred că am fi avut oare-care speranță de reușită în aceste straturi.

7) Că ipotesa adâncimei kilometrice la care ar trebui să întâlnim straturile afluând în Carpați, susținută de d-nul Bottea <sup>2)</sup> numai pe motivul că straturile pleacă din Carpați cu o înclinare de 40°, pe lângă că este, cum vedeți, o metodă particulară a d-sale d'a determina adâncimile straturilor la distanțe așa de mari de la punctele unde se ivesc, dar era deja infirmată prin rezultatele obținute cu sonda de la Cotroceni și Bărăgan.

Acestea fiind obiecțiunile pe care în cursul nenumăratelor discuțiuni ce am avut, am crezut că le puteam opune ipoteselor pe care vi le-am enumerat mai sus, cred de datoria mea, înainte d'a trece mai departe, să spun câte-va cuvinte de o lucrare foarte importantă a d-lui C. Iacovencu <sup>3)</sup> fost consul al României la Odesa, singură în afară de acea a Dr. Schueler, care admite probabilitatea existenței apei artesiane sub câmpia Bărăganului.

D-nul Iacovencu, în raportul d-sale prezentat d-lui Ministru al Domeniilor, după ce examinează topografia Bărăganului și a munților noștri, alura probabilă a straturilor subterane (Fig. 4 Pl. 3); regimul ploilor la noi; mersul ipotetic al apelor subterane; obstacolul pe care-l opune masivul Dobrogei, cu înclinațiunea straturilor ce-l compun, trecerii apelor din România în marea Neagră pe sub acest masiv; ajunge la probabilitatea posibilității existenței apelor artesiane, dar numai în straturile cretacee și jurasice, dacă se vor putea ajunge cu sonda.

Trebue să aduc un omagiu autorului acestui raport, mărturisind că lucrarea d-sale mi-a servit foarte mult și că de și diferim mai mult de cât în majoritatea opiniunilor și explicațiunilor emise de d-sa, sunt însă multe părți foarte interesante și în total raportul e o lucrare instructivă.

<sup>1)</sup> Galeriu. Op citat.

<sup>2)</sup> C. Bottea op citat, pag. 35

<sup>3)</sup> Raport prezentat d-lui Ministru al Domeniilor.



44.

III

Considerațiuni asupra condițiilor în care apele subterane circulă sub solul Munteniei și al Moldovei de jos. Rolul și influența diferitelor falii constatate la noi și a pliocenului cu formațiunile posterioare asupra acestei circulațiuni.

Fasele prin care a trecut idea puțurilor artesiane fiind expuse, viu acum la modul nostru de a vedea în această cestiune. Pentru ca să pun mai bine în evidență, să concretizez felul nostru d'a judeca în această cestiune a puțurilor artesiane la noi am căutat să întocmesc o secțiune ideală — c'un relief a solului pe cât mai exact mi-a fost cu puțință — din creștetul Carpaților și până la Marea Neagră (Fig. 1 Pl. 2) Această secțiune care, proporțional cu determinările geologice și stratigrafice ce se vor face la noi, o să aibă trebuință de multe corecturi de detaliu, resumă însă cam tot ce avem ca date noue atât asupra formațiunilor și stratigrafiei, cât și a mișcărilor dinamice, care s'aũ constatat la noi. Fracturi și denivelări am figurat multe, chiar foarte puțin probabile, numai ca să pot avea controlul și critica D-voastră asupra modului nostru d'a înțelege rolul acestor falii, — așa cum ele se presintă și cu circumstanțele care le-aũ însoțit, — asupra apelor subterane inferioare pliocenului. Ca elemente am avut atât datele adunate personal în excursiunile care le-am făcut în Carpați cu D-nul Theodor Fuchs în 1892 și cu D-nul Androusow în 1893, cât și alte date obținute din lucrările care le conduc și din publicațiunile lui Cobalcescu, M. Drăghiceanu, Sabba Ștefănescu și alții.

Indoiturile și încrețiturile de terenuri, care aũ dat naștere Carpaților și Balcanilor, formează — dacă observăm linia ce ar urma o Carpații românești, partea de Nord a Balcanilor și masivul Dobrogei — un mare cerc eliptic, deschis destul de adânc la cele două extremități ale axului cel mare și anume:

<sup>1)</sup> Mulțumirile mele d-lui Inginer Radu Pascu, care mi-a ajutat la de terminarea acestor cote după harta Statului-major Austriac pentru România și a Statului-major Românesc pentru Dobrogea.



Porțile de fer la apus și șesul între Focșani și Măcin la răsărit. Figurile 1, 2 și 3 dau o idee despre conturul acestui circ și despre relieful transversal și longitudinal, întocmite în general după Stieler's și după cotele liniilor noastre ferate, ce-l străbat în lung și în lat pentru partea țării românești.

Dunărea care 'l taie aproape paralel cu axul cel mare, reprezintă talvegul superficial și servește de canal colector al apelor ce curg pe suprafața și în straturile imediat superioare ale acestui întins basin. Numai p'a locurea, și mai cu seamă în partea mai despre apus, poate să primească în basin ei o mică parte din apele păturilor adânci. Ast-fel acest fluviu, aruncându-se către sud de la intrarea lui în România, împarte circul în două părți inegale, lăsând spre stânga întinsele și mănoasele câmpii ale Valachiei, iar spre dreapta formând malul râpos al Bulgariei.

Considerat în întregul lui — (Carpații românești, Miroc-Planina, Vratانيتza-planina, Stara-pl., Troyan-pl., Sipla-pl., Haiduci-Cokar-pl., Sakar — Balcan, Fisk, Vaivoda Dobroie sau Hadgi-Oghlu-Pazardjik și masivul despre nord al Dobrogei) — acest basin prezintă, comparativ cu alte bazine artesiane, condițiuni foarte avantajoase pentru probabilitatea posibilității fășnirii apelor subterane în unele puncte și regiuni ale întinderii lui.

Așa între altele :

A) Mersul straturilor plecând din Carpați — sunt cele care ne interesează direct — pentru toți câți au încercat să reprezinte formațiunile noastre geologice și dispozițiunea lor stratigrafică, ca și pentru mine, e coborându-se (linia de cea mai mare pântă) cam în direcția mijlocie de la NNS către SSE. Figurile (3. 4. 5. 6. 7. Pl. 3) reprezintă secțiuni ideale asupra formațiunilor țării noastre date de : Schueler, Cobălcescu, <sup>1)</sup> D-nii: M. Drăghiceanu, <sup>2)</sup> Gr. Ștefănescu <sup>3)</sup> și C. Iacovencu <sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> Memoriile geologice ale școalei militare 1883.

<sup>2)</sup> Buletinul societății geografice T. II, 1883.

<sup>3)</sup> Luată din cartea D-lui Inginer C. Chiru, Canalizarea riuilor 1894.

<sup>4)</sup> Din raportul prezentat D-lui Ministru.

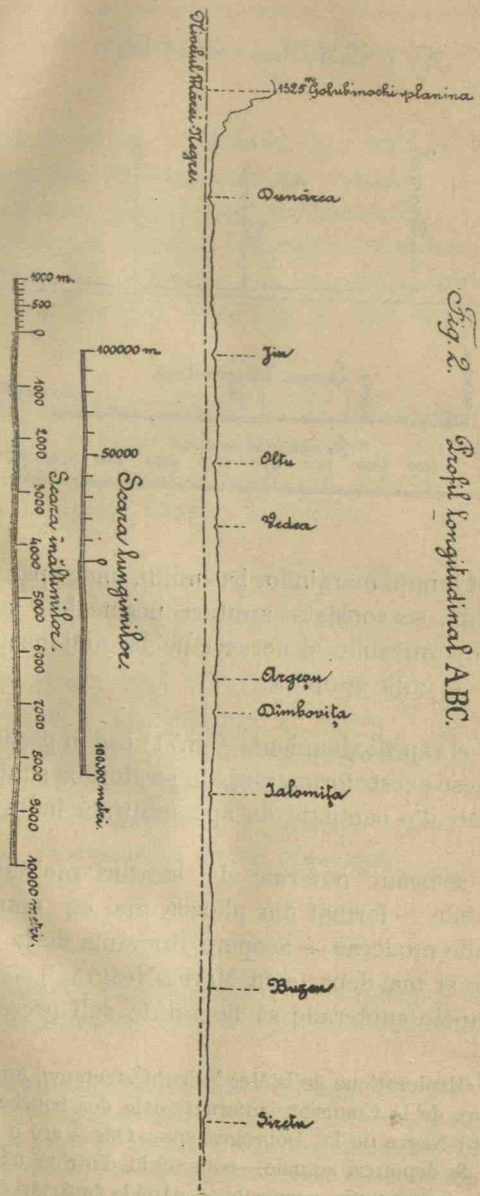
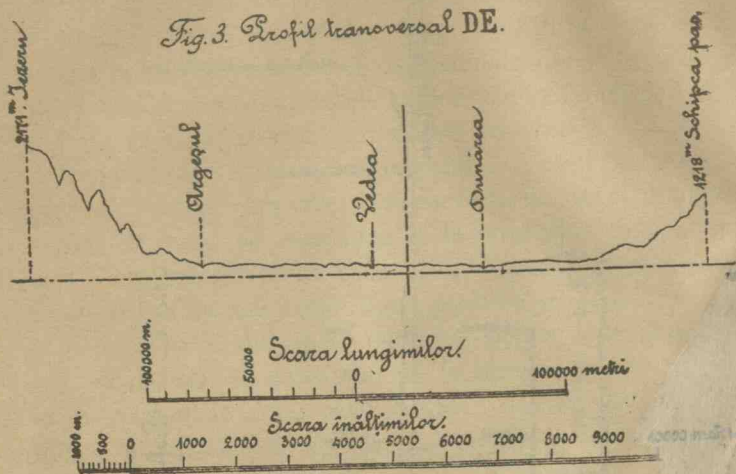


Fig. 2. Profil longitudinal ABC.

Fig. 3. Profil transversal DE.



B) În tot lungul marginilor basinelui, unde apar formațiunile din adâncimi, se constată straturi permeabile alternând cu straturi impermeabile și aceasta pe largimi însemnate—deci posibilitatea infiltrațiilor.

C) Ploi și zăpezi abundente (0m.71) cad în părțile muntoase unde se ivesc aceste formațiuni ale straturilor subterane—deci probabilități d'o cantitate de apă infiltrată îndestulătoare.

D) Un așternut puternic de straturi mobile, plastice și impermeabile — format din pliocen mai cu seamă, diluviul și aluviunile moderne — acopere România de la Carpați până la Dunăre și mai departe în Marea-Neagră, <sup>1)</sup> — deci posibilitatea ca apele subterane să fie ținute sub presiune.

<sup>1)</sup> După «Explorations de la Mer Noire; Ostrumow, Androussow etc.» și «Travaux de la Comision internationale des bouches du Danube» fundul Mării Negre de la Dobrogea spre Odesa are o pantă de 1° și e acoperit de depuneri actuale,—consistând dintr'un nămol ceva cam nisipos, dar foarte puțin permeabil — până la depărtări considerabile în mare.

E) Lipsă de izvoare puternice sau linii de izvoare abundente, care să ne arate *cu siguranță* o venire considerabilă la suprafață a apelor subterane, în drumul care-l fac de la Carpați la Mare.

F) O diferență de nivel, comparativ mai mult de cât îndestulătoare, între fundul văilor care taie regiunile aflurmen-telor în munți și între părțile joase ale basinelului.

Cele d'ântéiu încep cu 180 m. la poalele munților și merg până peste 800 m. în părțile de sus, pe când altitudinile regiunilor de câmp variază între 18 și 120 m. d'asupra Mării Negre <sup>2)</sup>

G) Regiuni cu înălțimi mici (18 la 67 m.) d'asupra nivelului Mării Negre, deci cele mai neînsemnate influențe trebuie avute în vedere, când e vorba să apreciem regimul țâșnitor sau nu al apelor noastre subterane.

H) O distanță destul de mare—peste 400 kilometri—între câmpii și liniile unde par a eși apele subterane în Marea Neagră; deci pentru multe puncte se poate întâmpla ca traviul ce trebuie să-l învingă o moleculă de apă, pentru ca plecând din Carpați să poată ajungă la Marea Neagră, să fie mai mare de cât traviul ce ar avea de învins, pentru ca să se rădăce în țevile de sondă până la cota suprafeței.

Toate, cred eu, condițiuni d'o importanță capitală și special avantajoase în cestiunea ce ne preocupă.

Partea care intervine de întunecă și complică modul d'a vedea a priori, teoretic, în ceea ce privesc posibilitatea a-

---

<sup>2)</sup> Lipsa unei hărți topografice, cu indicarea exactă și clară a înălțimilor, se resimte la fie-care rând. Dupe cotele C. F. R. (cu deducerea celor 23m.43) avem puncte în țară numai cu 8 m. altitudine(?) d'asupra Mării Negre. Ar fi de dorit ca aceste cote să se reducă toate la același reper și să se fixeze, ca în Ungaria, o tăbliță în fie-care stație indicând altitudinea soclului d'asupra Mării.

pelor artesiane în acest basîn, sunt: fracturile de la Dunăre și cele care ar mai exista în alte părți ale țării și mai cu seamă lipsa de date asupra uniformității constituțiunii și asupra modului de depunere și d'a se prezintă, din Carpați și până la Dunăre, dacă nu până în Balcani, al formațiunilor subordonate pliocenului.

Să examinăm aceste fracturi și importanța lor, căci pentru constituirea și modul d'a se prezenta al straturilor subordonate pliocenului, n'avem afară de aflurementele incomplete și neîndestulătoare din Carpați și Balcani, nici un punct de reper în câmpiile țării noastre.

Denivelarea produsă între țărmul bulgar și cel român prin faliele de la Dunăre, merge crescând cu cât ne lăsăm mai în jos pe acest fluviu. Așa că de unde nu există aproape în Porțile de fer, în dreptul Bărăganului, dupe rezultatele obținute cu sonda, această denivelare e *acum*<sup>1)</sup> de 250 m. în jură rotundă. <sup>2)</sup>

Denivelările din restul țării până la poalele Carpaților, se constată atât de puțin importante—afară de cea a țărmului stâng a Ialomiței, care în partea de jos a riului pare a se fi coborât cu vre-o 28 metri mai jos de cât malul drept—in cât Cobălcescu nu le menționează nici în Geografia sa, nici în studiile lui geologice publicate în 1883. Asupra acestui fapt, de mici denivelări post-pliocene, insist căci, cum vom vedea, el e foarte important din punctul de vedere al influenței ce

<sup>1)</sup> Zic acum, fiind că această denivelare pare că nu s'a produs toată de o dată, ci s'a repetat. Ceea ce ne îndreptățește și mai mult să luăm această precauțiune e că în Bărăgan diluviul pare a fi cu vre-o 36 m. mai jos de cât actualul nivel al Mării Negre—deci o prăbușire post-diluviană poate a solului nostru.

<sup>2)</sup> E calculată ast-fel: Noi în Bărăgan suntem la 34 m. d'asupra Mării-Negre și sarmaticul l'am atins cu siguranță la 178 m. de la suprafață, adică la 144 m. în jos de nivelul Mării și cum sarmaticul din dreptul sondagiului în Dobrogea e la 106 metri d'asupra nivelului Mării, avem deci o diferență între partea superioară a straturilor = 144 + 106 = 250 m.



credem noi că exercitează pătura de terenuri pliocene impermeabile asupra apelor din terenurile subordonate.

În ceea ce privește faliile de la Dunăre, ținând seamă că laturile ambelor părți ale cercului indicat și-au pantele lor către acest râu—ipotezele ce trebuie examinate pentru cestiunea care ne preocupă cred că sunt următoarele:

Sau că apele subterane, ale diferitelor formațiuni subordonate pliocenului, găsesc prin falii o eșire în basinul Dunărei așa de considerabilă, în cât din cauza chemării către această linie absorbantă (?) ele pierd o mare parte din tendința de a se ridica în drumul lor d'a se ridica până către cota punctului unde s'a'u infiltrat și ast-fel numai e posibilă fășnirea la suprafață.

Sau că aceste falii umplute și mâncate de depozitele și apele pliocenului, diluviului și perioadei actuale, lasă apa să se scurgă în așa mici cantități, în cât regimul lor de ape subterane se menține încă pe tot parcursul lor până la Mare și deci posibilitatea d'a avea ape arteziane în unele puncte.

Cestiunea, cum vedeți, e grea de deslegat a priori și pentru a mă pronunța categoric și mai aproape de adevăr ar fi trebuit să pot avea:

Debitul mijlociu al Dunării la Vêrciorova și la Brăila;  
înălțimile apelor meteorice care cad anual în diferitele puncte ale cercului delimitat;

debitele mijlocii ale diferitelor riuri cari alimentează d'o parte și d'alta Dunărea, luate acele debite atât la eșirea riurilor din munți cât și la vărsarea lor;

câte-va dragage în fundul acestui fluviu etc.

Numai posedând aceste date și discutând diferitele cifre obținute, s'ar putea prezenta rezultate mai pozitive în această cestiune. Dar cum nu dispuneam și nu dispui de cât de foarte puține din toate aceste foarte interesante observațiuni, am fost și sunt silit să încerc să răspund, ca și predecesorii mei, tot în mod teoretic.

Să luăm întâiu faliile de la Dunăre:

Denivelarea între țărmul românesc și cel bugar, cu toate că ea a trebuit să se continue în timp, însă puternicile formațiuni depuse de marea pliocenă în România și lipsa totală sau foarte mica dezvoltare a formațiunilor din aceeași epocă în Bulgaria, ne obligă să admitem că scufundătura principală a avut loc după epoca sarmatică și la începutul epocii pliocene. De la acea dată partea despre sud a fracturii rămâne afară din ape, iar țara românească e năvălită de ramificațiunile mării pliocene. Puternica dezvoltare a depositelor acestei mări în Carpați și grosimea lor redusă și numai de 106 m. în Bărăgan, — dacă facem abstracțiune de eroziunile diluviale, care probabil trebuie să fi lipsit în părțile acestea ale țării și din contră au fost înlocuite cu umpluturi și aduceri — dăcă diferința aceasta de dezvoltare a straturilor din această formațiune, în aceste două părți ale țării, ne forțează să admitem, că acel golf pliocen era mult mai puternic — cel puțin ca eroziuni — în părțile de sus ale țării ocupate în parte acum de îndoiturile Carpaților.

*Faptul important și de reținut -- pe lângă această manta de formațiuni pliocene care acopere țara noastră — e că de la începutul epocii pliocene și până ađi, malul bulgăresc a servit ca țărm golfurilor pliocene, apelor diluviale și eroziunilor actuale. Și dacă straturile subterane din România, subordonate pliocenului, trebuie să se razime pe țărmul bulgăresc, ca într'un ăid mai mult sau mai puțin vertical, și urmând mii și mii de cotituri, pliocenul nostru cu diluviul și depozitele actuale, din cauza eroziunilor continue în acest nenumărat șir de ani, trebuie să fie în transgresiune pe terenurile mai vechi ale Bulgariei și falia principală din regiunea aceea trebuie să fie la vr'o câți-va kilometri mai la nord de țărmul actual al Dunărei și acoperită de formațiunile: pliocenului, diluviului și eroziunilor actuale (fig. 4).*

În sprijinul acestei păreri e nu numai modul natural d'a fi al lucrurilor, dar mai e existența calcarului de Rusciuk pe malul stâng al Dunărei, găsit sub depositul actual, cu oca-

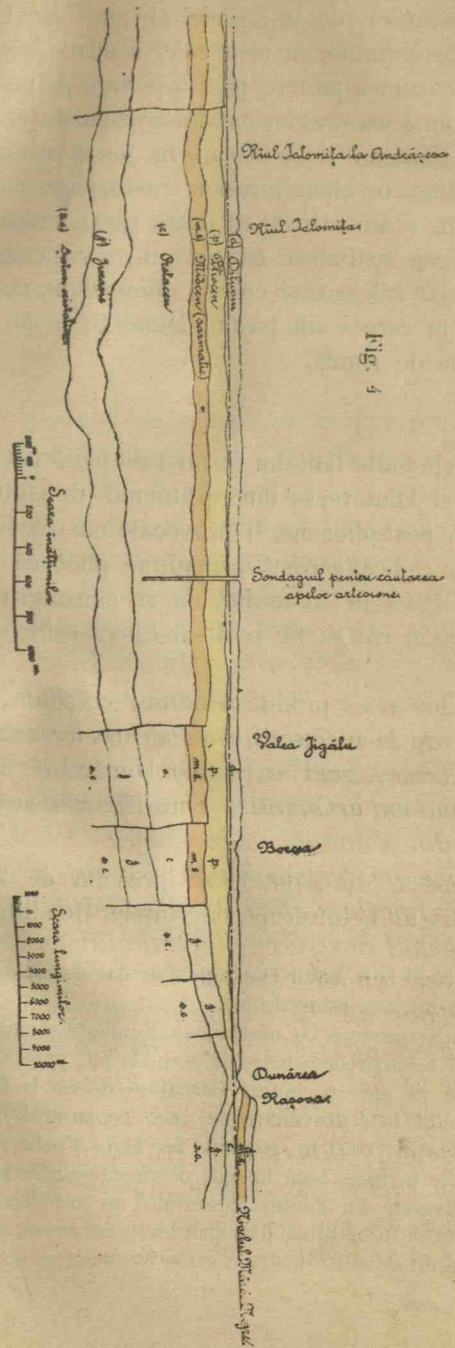


Fig. 3

Ștrandul de la Rapoasă

siunea săpăturilor de la facerea cheiului din Giurgiu; sunt și rezultatele obținute cu niște mici sondage (fig. 3. 4. Pl. 4) făcute cu ocaziunea punerii pilelor podului de peste Dunăre <sup>1)</sup> și mai cu seamă un strat format din eroțiuni de țerm întâlnit cu sonda din Bărăgan dela 140 m. în jos și compus din calcare sarmatice or chiar jurasice rostogolite, cu dimensiuni de 3—4 c.m. și amestecate cu fosile pliocene (psilodon, congeria, etc.) cea ce indică, că țermul, care a trebuit să dea acest material calcaros și cu așa dimensiuni, nu putea să fie la distanța la care e ați țermul Dunărei, ci din contră mult mai aproape de sondă.

Pentru celelalte falii din restul țerii până la Carpați— cum am arătat și cum reese din examenul reliefului solului— denivelările post-pliocene, <sup>2)</sup> provocate cu ocaziunea îndoiturilor care au rădicat această formațiune pliocenă până la altitudinea de 1240 m. în munți, nu se constată să fi fost așa de puternice în cât să fie posibilă libera eșire a apelor subterane.

S'au produs și se produc continuu crepături, dar micile denivelări care le-au însoțit n'au afectat terenurile post-sarmatice în acelaș grad ca taliile Dunărei și de sigur cele contemporane lor, în Carpați, terenurile anterioare acestei formațiuni.

Țara noastră, din contră, se presintă de la Dunăre la Carpați ca un tot neîntrerupt, diferențele de altitudini între a-

---

<sup>1)</sup> Căci pe când sub malul Dunărei s'au dat de calcarurile jurasice, la Borcea ele nu s'au atins de loc.

<sup>2)</sup> Denivelările produse cu ocaziunea cufundării sarmaticului, care a făcut posibilă reîntoarcerea mării pliocene la noi, pare că au fost mult mai puternice în spre regiunea Carpaților de cât la Dunăre, căci în munți pliocenul ia o desvoltare pe care repausatul Cobălcescu (op citat) o socotea de 1000 m. grosime, iar D-nii Fuchs și Androussow, în excursiunile în care 'i-am însoțit, o considerau de la 400 la 700 m. Dar acele denivelări din naintea pliocenului au fost deja umplute prin depozitele acestei formațiuni, d'asupra lor și-așezat marea pliocenă de la noi eroșiunile ei.

devăratele <sup>1)</sup> maluri ale diferitelor noastre riuri sunt în această regiune, afară de Ialomița în partea de jos și Dunărea bine înțeles, pot țice neînsemnate — rar se ridică peste două-șeci de metri și mai sus — cea-ce e puțin față cu cei 106 m. grosime de pliocen găsiți în Bărăganu și mai cu seamă cu grosimea pliocenului în spre Carpați.

Rămâne îndoială pentru ipotesa când diluviul ar fi umplut de nivelările post pliocene în cât să nu se mai cunoască, dar acest lucru trebuie probat și deci trebuie să recurgem la sondage.

Cum vedeți, întregul șir de expuneri ce am adus înaintea D-voastră și examenul ce l'am făcut diferitelor falii ce ar exista la noi se resumă în a stabili că țara noastră e acoperită, plecând de la regiuni destul de înalte ale Carpaților și până la Dunăre și mai departe în marea Neagră, de o manta de terenuri pliocene, diluviale și actuale în totalitatea lor mobile, moi, <sup>(2)</sup> plastice și în mare parte impermeabile — manta d'o grosime ce variază între 180 și 70) m. — și deslegarea cestiunei care ni s'a pus se reduce la răspunsul care l' vom da întrebărei următoare :

*Crepăturile simple sau cu denivelări, pe adâncimi așa cum le am arătat, permit ele în aceste terenuri moi și plastice o scăpare a apelor terenurilor inferioare, în așa cantități în cât ele să-și peardă presiunea care ar trebui s'o aibă din cauza înălțimei punctelor unde ele se infiltrează, sau acele piștituri sunt nule or ne însemnate, față cu volumul apelor infiltrate, în cât nu au nici o influență asupra regimului ascendent al apelor de sub păturile pliocenului?*

---

<sup>1)</sup> Trebuesc considerate malurile primitive, care din cauza eroziunilor se țin mai departe de vadul actual, și din ele nu partea superioară erodată de ape, ci cota straturilor identice, din aceeași formațiune, puse în evidență d'o parte și d'alta prin măncăturile apelor.

<sup>2)</sup> Argile, marne alternând cu nisipuri în Carpați, iar în Bărăgan 106 m neîntrerupți numai de argile și marne impermeabile.

*Fiind-că diferența de altitudine între nivelul Dunărei și unele puncte ale șesurilor noastre nu e așa de mare, depozitele și eroziunile de la sarmatic încoace, care s'au depus peste faliiile Dunării, nu provoacă ele o rezistență asupra eșirei apelor prin acele crepături în cât găuri de sondă, ce s'ar deschide în anumite puncte ale țerei și la adâncimi diferite, să fie pentru eșirea apelor la suprafața căi de o rezistență de învins mult mai mică de cât scurgerea prin straturi până la faliiile Dunării și strecurarea prin acele falii acoperite cum am spus de depozitele unei întregi formațiuni?*

Asupra cestiunii așa cum am redus'o și degagiată de celelalte considerațiuni care o complicau, aş dori să atrag binevoitoarea D-voastră atențiune și pentru discuțiuni și lămuriri asupra ei, m'am grăbit să alerg în mijlocul D-voastră.

Căci pentru mine mi se pare că nu se poate exclude științificoeste nu numai probabilitatea existenței apelor artesiane în stratele subordonate pliocenului de la noi, dar mai cu seamă trebuința de a controla prin sonde diferitele opinii ce s'au emis asupra acestui subiect, fără să se arate mai întâi cu probe evidente, cum se nimicește acțiunea ce trebuie s'o aibă această manta de terenuri în mare parte impermeabile și care, cum am spus, pleacă de la Dunăre și se urcă, acoperind cu grosimi din ce în ce mai puternice formațiunile subordonate, până la altitudini considerabile în Carpați.

Știu cât poate fi expus cine-va la greșeli, mai cu seamă în considerațiunii geologice, asupra țărilor ne studiate încă, și de aceea am recurs la luminatul D-tră control.

Dacă ne ținem la părerea, care e deja admisă în hidrologie, că crăpăturilor din terenuri plastice, mai cu seamă de grosimi însemnate, și fără alte condițiuni speciale, nu li se poate acorda o aceeași influență asupra circulațiunei apelor ca crăpăturilor din terenurile tari, capabile de a lăsa mici goluri

între ele, atunci cercul de care v'am vorbit, beneficiază nu numai de condițiunile favorabile pe care le am enumerat mai sus, dar ținând seamă de punctele cu o altitudine foarte mică d'asupra mării Negre, care le avem în câmpiile noastre, poate să aibă în avantajul său și alte considerațiuni, care alt-fel ar fi neglijate. Așa nu numai travaliul care trebuie să 'l învingă apele subterane, pentru ca să se strecoare de la noi și până în marea Neagră poate interveni, dar chiar rezistența

(<sup>1</sup>) care o opune, din cauza diferenței de densitate  $\left(\frac{h}{h'} - \frac{\alpha'}{\alpha}\right)$ , - apa de mare apelor dulci, trebuie avută în vedere în considerațiunile ce se fac asupra posibilității ridicării apei până la suprafață.

Admițând această opiniune, care se impune a priori și în mod natural, eu cred că strecurarea apelor din straturile inferioare prin terenurile noastre pliocene și post pliocene e foarte neînsemnată, mai cu seamă că dacă crăpăturile cu mici denivelări produse în marne și argiluri ar juca același rol, asupra infiltrațiunilor apelor, ca și crăpăturile din terenurile tari, atunci, având în vedere numărul crăpăturilor, care s'au produs la suprafața globului, mă întreb cum mai e cu putință posibilitatea păturilor impermeabile pe lungimi ca cele care au fost admise în cele-l'alte bazine artesiane?

Cu felul acesta d'a vedea lucrurile, nu ne rămânea încă, între altele, ca parte unde șansele nu erau tocmai egale, de cât modul cum s'ar comporta cu apele, care vin din Carpați, straturile din partea Bulgariei și Dobrogiei, puse, prin falile Dunărei, față în față cu straturile subordonate pliocenului de la noi, mai cu seamă că această denivelare, cum am spus deja, e din ce în ce mai mică, cu cât ne urcăm în susul Dunării. Dar și aci se putea invoca ca mai în sprijinul părerei noastre întâiu, că acele pături pleacă de la Dunăre, ridicându-

---

<sup>1</sup>) Din cauza stratului impermeabil depus la gurile Dunărei și mai departe în mare, apele de la noi trebuie să iasă la adâncimi însemnate în mare. A se vedea plan. 50 din atlasul lui Stieler's.

se în spre Balcani <sup>1)</sup> și pe urmă în părțile mai de jos de pe malul drept al Dunării apar șisturi cristaline, care nu sunt tocmai de natură a permite, pe sub solul Bulgariei și Dobrogei, o trecere lesnicioasă în marea Neagră, apelor subterane care vin din Carpați

O altă considerație, care trebuie să 'și aibă importanța ei și foarte însemnată, asupra regimului apelor noastre subterane, e că râurile noastre tae foarte adânc în munte tocmai această pătură de terenuri pliocene, făcând să apară în fund formațiuni mai vechi. Ast-fel se crează o mulțime de soluțiuni de discontinuitate în partea de sus a păturii și în felul acesta înălțimile liniilor de infiltrațiune se reduc considerabil pe unele locuri.

Ca o verificare sau complectare a acestor vederi ar fi fost indicațiunile pe care ni le dau natura, felul, precum și regimul diferitelor izvoare, puțuri și lacuri de la noi.

În această ordine de idei s'a invocat și se invocă, ca probă de discontinuitatea păturii formată de pliocen și deci ca probă de venire la suprafață a apelor subterane, unele lacuri și câte-va puțuri sărate din Ialomița, din părțile de jos ale Buzăului și Râmnicului și din regiunea Brăilei.

Pentru aceste lacuri voi aminti că Cobălcescu începuse un studiu metodic al acestei cestiuni, prin câte-va sondage împrejurul Bălții-Albe, dar din nenorocire a murit înainte de a da lumină rezultatele cercetărilor sale.

---

<sup>1)</sup> Faliile Dunării fiind acoperite, apele straturilor subordonate pliocenului ar trebui să iasă dincolo la niște înălțimi care tot par a fi suficiente pentru ca aceste ape să fie încă fășnitoare la noi. Contrar acestei păreri ar fi existența unui izvor pe malul stâng al Dunărei, care, după spusele oamenilor, aduce câte o dată frunze de brad (?). Nu am putut încă verifica acest fapt.



Impreună cu d-l Androussow am vizitat lacurile Amara și Fundata și din discuțiile ce le-am avut și sub rezerva unor lucrări ulterioare, am conchis, că până la un studiu mai amănunțit al acestei cestiuni, nu se poate opri cine-va la explicațiunea prin falii dată de d-l Bochet pentru Lacul-Sărat, sau la ivirea acolo a unor izvoare cu ape sărate, ce, plecând din munte și străbătând diferite strate, ajung aci, cum crede d-l Gr. Stelănescu.

Grosimea diluviului și pliocenului; forma, modul d'a și ridică fundul și locul ce l' ocupă aceste lacuri în mijlocul depositelor diluviale; bazinele cărora le servesc ele ca recipiente colectoare; existența sporadică a unor depozite argiloase sărate, de natura celor depuse de aceste lacuri, în mijlocul terenurilor diluviale, ca probă de existența de altă dată a unor asemenea lacuri, care acum s'au umplut deja; prezența puțurilor <sup>1)</sup> sărate din asemenea formațiuni; faptul că împrejurul acestor lacuri și dedesubtul depositelor sărate și argilului care le servește de albie se găsește ape dulci, etc. ne'au făcut să ne întrebăm dacă nu sunt mai multe cauzele <sup>2)</sup> ce contribuiesc la sărarea acestor lacuri și dacă acele cauze se perpetuă și ați, sau au fost o dată pentru tot-d'a-una și acum

<sup>1)</sup> Puțuri cu apă sărată s'au găsit la Călărași de către C. F. R., la Țândărei și Perieți (Poenaru-Bordea).

<sup>2)</sup> În lacul Amara se adună primăvara ape ce i dau o lungime de 3500 m. și lărgime medie de 420 m. Vara se reduce această întindere de apă la vr'o 2400 m. lungime și cam 380 m. lățime. Cantitatea de apă care o perde prin evaporație e de peste 950.000 m. c. și dacă am admite la metru cub de apă adunată în lac numai 200 grame săruri solubile, luate din terenurile pe care apele s'au scurs sau provenind din reacțiunile ce au loc sub influența atmosferei și în lac, am avea 190.000 kgr. săruri ce se adună în basinul de la Amara în fie-care an, pentru a săra din ce în ce apele ce rămân în timpul verei.

Cum, între oare-care limite, cantitatea de apă din timpul verei e anual aceeași, sărarea lacului, în cursul timpului, e posibilă și trebuie de cât analize exacte, care să ne arate dacă sărurile ce se găsește în lac sunt numai cele ce pot proveni din stratele de pe unde circulă apele până să vie în lac și cele-l-alte reacțiuni locale or atmosferice, sau dacă nu sunt și săruri ce nu se pot explica de cât ca provenind din straturi sărate.

n'avem de cât efectele lor. Cum aceste fenomene pot avea mai multe explicațiuni, pe lângă sondage și observațiuni la fața locului, pentru ca cine-va să-și poată da o părere mai întemeiată, trebue niste analize minuțioase și bine stabilite asupra naturei, felului și provenienții sărurilor și elementelor ce apele conțin. Fără un așa studiu numai prezența acestor lacuri sărate nu poate fi o *probă certă*<sup>1)</sup> de venirea la suprafață a apelor subterane.

D-l Drăghiceanu invoacă ca dovezi de venirea apelor la suprafață, pe lângă falii, existența unor îndoituri cu crăpături și isvoare ce au să fie descrise într'un memoriu al d-sale către Primăria Bucureștilor<sup>2)</sup>. Pe cât am discutat<sup>3)</sup>, acele îndoituri

<sup>1)</sup> D-nu Galeriu op. cit. susține existența unei formațiuni califere post pliocenă ca cauză a acestor lacuri. Opiniune care nu e încă documentată cu destule probe, pentru a o admite ca cea adevărată, dar care trebe minuțios examinată, mai cu seamă dacă se admite o cufundare post diluviană de 36 m., cum ne-ar indica o sondajul din Bărăgan.

<sup>2)</sup> Când va apare memoriul d-lui Drăghiceanu voi reveni asupra acestei cestiuni.

<sup>3)</sup> Cât pentru coordonarea rezultatelor, după *indicațiunile* de terenuri date în diferite sondage, care s'au executat, mi se pare, o încercare mai mult de cât îndoioasă. Aș înțelege ca una și aceeași persoană, sau mai bine un grup de persoane, să aibă la dispoziție materialele din aceste lucrări și să încerce o coordonare serioasă și metodică după studiile geologice, paleontologice și petrografice ce ar face asupra lor. Dar când e atât de greu și trebe o observațiune și o atențiune cu totul particulară și foarte luminată, pentru a precisa diferitele materiale scoase dintr'o sondă — când nu există în această ordine de idei umbră de clasificare, de nomenclatură ori terminologie uniforme și bine stabilite la noi, pentru ca înțelegerea să fie cu puțință — când numai afirmațiunile fie-căruia și pe ici pe colo câte o secție — foarte bine desinată — joacă rolul determinant, mi se pare că a se încerca cine-va să impue, numai cu ceea ce avem, nisce asemenea coordonări, e a lăsa câmp fantasiei fie-căruia să se incure cât o putea, iar nici de cum a recurge la o metodă științifică d'a observa lucrurile. De aceea eu cred că e de neapărată trebuință mai cu seamă pentru cestiunea apelor la noi, ca, fie la Universitate, fie la un Minister ori-care, să se determine

și crăpături, pe lângă modul natural d'a se produce niște așa fenomene, mai sunt întemeiate pe nivelul piezometric al apelor din câte-va puțuri și pe debitul unor izvoare sau linii de izvoare ce d-nia-sa a determinat. Eu, până la alte probe mai complete, nu cred că acele nivele și izvoare pot fi considerate ca tranșând geologicește cestiunea. Întâiu pentru că fenomenul ridicării piezometrice a apelor din diferite puțuri se poate explica la noi printr'o mulțime de alte cauze mult mai naturale, și al doilea pentru că chiar admitând, cu toate contestațiunile altora, volumul de 20000 m<sup>3</sup> pe 24 ore, indicat de d-sa, acest debit e foarte neînsemnat, nu numai față cu infiltrațiunile straturilor subpliocene, dar față cu cele 600.000.000 m<sup>3</sup> ce se infiltrează anual <sup>1)</sup> în pliocenul din Carpați și făcând iar abstracțiune de infiltrațiunile de la poalele munților.

Dacă acele câte-va izvoare le admitem că dau afară apă din cretaceu, mă întreb, ce devin, nu numai restul apelor din aceleași straturi, dar apele infiltrațiunilor de pe întreg poalele munților și părțile mai de jos ale țerei până la acele linii ?

S'ar putea invoca că apele straturilor pliocene și celor-l-alte sunt primite în ascensiunea lor de depozitele diluviului și duse mai departe, dar atunci iar e o ipotesă, care trebuie probată printr'o serie de sondaje.

---

un loc și o comisiune care să păstreze și să se ocupe de toate rezultatele și *materialele* obținute, fie în puțurile, fie cu sondajele mai importante ce se fac la noi. Numai aducând la masa cea mare a discuțiilor, studiilor și observațiunilor precise și în cauză, adevăratele «corpus delicti», controlul va fi posibil și vom putea scăpa de interpretările contradictorii de aji, unde nu numai profanul, dar chiar omul de meserie se pierde și nu mai dă de rost: unde începe cestiunea ce e de tratat și unde sfîrșesc considerațiunile de ordin cu totul afară din cestiune. În felul acesta n'am mai comite greșelile de aji, lăsând să se peardă o sumedenie de date și observațiuni, care ne-ar fi și ne sunt de mare folos și pe care dîlnic le plătim mult mai scump de cât se poate crede.

<sup>1)</sup> Pentru evaluarea acestui volum am considerat pliocenul ca avînd în munți numai 300 km. lungime pe 10 km. lărgime și cu infiltrațiuni provenind din ploi, zăpezi etc. 0m<sup>3</sup>;200, adică mai puțin de cât <sup>1</sup>/<sub>10</sub>, din 0m<sup>3</sup>;71 care sunt indicați pentru această regiune.

În sprijinul idei că apele noastre subterane sunt ape sub presiune, în afară de considerațiunile generale espuse, n'aveam p'atunci de cât efectele cutremurului de la 1838, citate de Schueler și ridicarea apelor în câte-va puțuri din Bărăgan, ca la Ciulnița <sup>1)</sup> 36 m. d'asupra punctului unde s'aũ găsit și altul la moara D-lui Milas <sup>2)</sup> din Brăila cu 44 m. urcare de nivel.

Analisând exactitatea și probabilitatea obiecțiunilor ce se puteau aduce pentru și contra posibilității existenței apelor artesiane la noi; discutând importanța păturei de terenuri moi, plastice, care acoper România de la Carpați la Dunăre și Marea neagră; și examinând, pe cât 'mi-era cu putință, rolul și acțiunea crăpăturilor ce ar exista pe suprafața ~~basinului~~ determinat de noi (Fig. 1); toate acestea judecate în modul cum am avut onoare să-l expui, conchideam, domnilor, în raportul «meu de la 1892, adresat D-lui Ministru al Domeniilor, că a pri-  
«ori cu datele de care dispunem și așa cum se presintă cestiunea «în complexul ei de considerațiuni, sunt poate, dacă nu mai «multe, dar tot atâtea probabilități că apele păturilor noastre «subterane, plecând din munți, să fie sub o presiune destul

<sup>1)</sup> Date obținute de la serviciul D-lui M. Râmniceanu, lucrările noue. Cu acel puț s'a mers până la 44 m. pe diametrul de 4 m. fără să se dea de cât de foarte puțină apă. D'acolo în jos s'a mai coborât 1 m. 90 cm. cu diametrul de 2 m. și în fine cu o sondă de mână de diametru 0m.08 au mai mers 8 m. în argilă. De o dată a isbucnit apa cu nisip în cât a umplut puțu până la 18 m. în jos de la suprafață și în mai puțin de 40 minute (telegrama No. 3114 de la 6/7—87 a D-lui inginer Antoniu către serviciu) apucând un pulsometru și alte instrumente în năuntru. Nivelul d'atunci a mai scăzut, dar trebuie să se observe iuțeala cu care a țâșnit apa pentru că p'o țeavă de 8 cm. se umple un volum așa de mare într'un timp așa de scurt și cu un nivel așa de ridicat.

<sup>2)</sup> La moara D-lui Milas s'a mers cu puțu ordinar până la 27 m., iar d'acolo cu o sondă, care a întâlnit între altele o pătură mai puternică de apă la 68 m. adâncime. Această apă vine pe tubul sondei până la 23 m. și se revarsă în puțul ordinar de unde se pompează.

Aceste ridicări, noi le considerăm ca foarte bune indicii pentru probabi-

«de mare ce le-ar face să țîșnească în unele puncte, poate «chiar în Bărăgan, de cât pentru ipotesa contrară și mai cu «seamă pentru negarea categorică a ori-cărei posibilități de «ape artesiane la noi. Numai sondagele, Domnule Ministru, în «o țară ca a noastră, unde datele positive pentru lămurirea «cestiunelor de felul acesteia ne lipsesc cu desăvârșire, pot să «ne dea într'o ți siguranța în acest soi de cercetări.

Mai adăogam în altă parte «că regiunea mai proprie pentru «căutarea apelor artesiane la noi, e suprafața ce se întinde «cam de la 15 la 30 km. de o parte și de alta a liniei care «plecând din Bolovani pe Colentina, ar trece prin Bălteni, «Lipia, Moldoveni (pe Ialomița,) Meteleu, Filipești, Domnița «(pe Buzău) și Măxineni (pe Siret.)»

Pentru o asemenea conclusiune mi-am asumat și 'mi asu- «mez, dacă mi-ar fi permis, toată răspunderea morală a acestei «încercări și pentru a fi dovedit rațiunea ei d'a fi, lăsând ca vre- «mea să impue și alții să arate extraordinara importanța sciinți- «fică și economică ce o are pentru geologia și economia noastră «acest sondaj, am fost și sunt acusat într'un mod nu tocmai «academic—că am făcut să se asvârle bani țerei—de acade- «miciani cari nici o dată nu și-au dat osteneala și n'au căutat «să afle care e și a fost felul meu d'a gândi și d'a judeca lu- «crurile în această importantă cestiune.

Am insistat poate prea mult asupra acestei expunerii, dar «față cu răspunderea care o am și cu nesiguranța ce există în «acest soi de încercări, am cređut de datoriu mea să fac o

---

litatea artesianității apelor noastre subterane, căci ele nu trebuiesc să «se confunde, cum face D-nu Galeriu, op citat pag. 16, cu ridicările de «4, 5—10 m. din puțurile ordinare.

Pe când acele ridicări citate de noi, după cota ascensiunilor și prin «violenta aparițiunii lor, probează ape sub presiune—o presiune insufi- «cientă póte față cu cea ce ne trebuie nouă, dar o presiune -- cele-l-alte «nu sunt de cât niște inmagasinări din masa de terenuri permeabile ce «înconjur puțurile și provocate de suprafața de mai mică rezistență, creată «prin săpătura puțului. De alt-fel ele diferă chiar ca mod d'a se găsi, căci «pe când aceste sunt mai cu seamă în păturile de infiltrațiuni superficiale «și rar ceva mai jos —cele d'ântei nu se întâlnesc de cât după ce s'aú «strébătut straturi puternice de argilă.

expunere cât mai pe larg și să provoc observațiunile D-lor, voastre, mai cu seamă considerând importanța ce-a luat'o acum la noi această încercare.

#### IV.

#### Resultatele hidrologice și stratigrafice, obținute cu sondajul de la Mărculești.

Revenind la datele hidrologice obținute cu sonda din Bărăgan, mă simt dator s'o mărturisesc mai d'înainte, că aceste date nu sunt tocmai așa de clare, pentru motive pe care le vom vedea examinând lucrurile împreună.

Cu acest sondaj - din cauza nesiguranței asupra formațiunilor ce aveam să întâlnim și grosimilor lor, din cauză mai cu seamă a inconsistenței straturilor (argiluri, marne, nisipuri) și a ascensiunii apelor întâlnite, - am avut atâtea mari și importante rate dificultăți, în cât cestiunea înaintării ne-a costat și ne-a absorbit mult mai multă vreme și trudă de cât observațiunile asupra regimului apelor găsite. De la adâncimea de 12 m. continuu și și cu și ne-am găsit în alternativa foarte puțină ca responsabilitate pentru noi :

Să observăm și să studiem cu cea mai mare rigurozitate, prin introduceri și condamnări de coloane, natura și regimul apelor ce ne veneau și ast-fel să riscăm cu siguranță, din cauza reduceri diametrului, să ne oprim la 200 sau maximum 250m. adâncime?

Sau să sacrificăm din când în când observațiunile asupra apelor și să ne întrebuițăm toată munca și iscusința în a merge cât se poate mai jos ?

N'am trebuință să vă mai spun că mai tot d'auna am fost silit să mă opresc la cea d'a doua alternativă, chiar cu risicul d'a îndura cele mai grave acușațiuni atât din partea celor ce nu cunosc peripețiile unor asemenea lucrări, cât și din partea acelor cari au tot interesul d'a aduce încriminări.

Știam că în asemenea încercări trebuie să fie cine-va sacrificat, mai tot-d'a-una e nevoie d'un om care să primească și să plătească cu persoana lui neajunsurile ei, dar, pe lângă considerațiunile expuse în partea întâi, mai fiind încurajat și

de ascensiunea considerabilă a apelor din păturile de sus, speram și sper pe de o parte c'am să întâlnesc alte straturi mult mai puternice coborând mai jos, iar pe de alta aveam credința nestrămutată în importanța economică și însemnătatea geologică a acestei încercări, care, când și când tot au să iasă ele la iveală;—și mai departe eram și sunt adânc convins că, făcând o recunoaștere pe o adâncime cât se poate mai mare a straturilor de sub solul nostru, aduc o economie de 50% tutulor perforărilor ce s'ar mai face la noi pentru or care alt scop.

În acest mod d'a vedea, am fost tot d'auna aprobat și încurajat de d-nu ministru P. P. Carpp, fără sprijinul și încrederea căruia nu s'ar fi putut ajunge nici la rezultatul de ați și D-nul Math. Drăghiceanu, care deși categoric convins de neatingerea scopului ce'l urmărim, vede, cum avui plăcerea s'o aud și de la D-voastră, neapărata necesitate economică și științifică a unei asemenea încercări.

Primele ape se ivesc către metrul 31, dar slabe; tocmai la metrul 42 încep nisipuri și pietrișuri, care ne au dat apa ce venea până la 16 m. în jos de la suprafață.

De aci încep viiturile de nisip și pietriș în tubul sondei pe înălțime de 6—8—10 și chiar 12 metri în tub, și ne-a trebuit, lucrând zi și noapte, 3 luni și jumătate, scoțind de 141 de ori volumul de material care ar fi trebuit scos, pentru ca să străbatem de la 41 la 71 m. 80. cât a ținut acest pietriș și nisip. Cei care au executat sau au urmărit asemenea lucrări, știu aprecia cât de îmbucurătoare erau pentru scopul ce urmăream niște asemenea greutăți, dar ce teribile începuturi pentru partea tehnică a lucrării. Câte temeri și ce precauțiuni de luat se impuneau pentru conservarea și păstrarea coloanelor pe adâncimi cât se poate de mari.

De la 71 m. 80 încep argiluri și marne pliocene. Am oprit coloana de 400 m/m la 1 m. în ele, căci n'a fost chip s'o putem împinge mai jos, chiar presând'o, cu o forță de peste 12 tone. S'a strămbat ceva și mai jos n'a mers. Cu terminarea pietri-

șului scăpasem de surpături în tubul sondei, dar am dat peste dificultăți și mai mari. Aceste argiluri și marne plastice se umflau în contact cu apa și începeau să preseze și aderau în așa grad pe tuburi, că după 10 ori 15 m. de înaintat coloana cea nouă nu mai vrea să meargă nici în jos nici în sus. A trebuit ca după 20—30 metri făcuți, de îndată ce tuburile începeau să nu mai meargă, să le ridicăm și să le scoatem afară până la înălțimea unde mergeau bine și d'acolo s'o luăm iar cu lărgitorul. Am revenit în felul acesta peste fie-care metru cam de 4—5 ori, dar tot nu spoream. Așa că, neputându-se face alt-fel, a trebuit să suprim două din coloanele care le determinasem la început, când nu se bănuia tocmai o așa ascensiune a apelor și nisce tereziuri așa de puțin consistente și elisoase, am căutat să iau tuburi cu 1.2  $c/m$  de grosime în părete, pe care le puteam apăsa cu o presiune de 60 tone. Numai luând mult cu lărgitorul și repetând această operație de mai multe ori presând strașnic și mai cu seamă producând o mare diferență de nivel între nivelul apei din afara tuburilor și din interiorul lor — ca ast-fel, din cauza diferenței de presiune ce rezulta, apa din afară căutând să vie în interiorul tuburilor pe la capul de jos, ele fiind ermetice, le spăla ceva — am reușit să pot merge cu coloana cea d'a doua până la 245 m.

Altă pânză de apă afară de cea de la 42 m. la 71 m. 80 nu s'a mai observat până la 322 nici ca nivel, nici ca calitate nici ca surpături. Intr'un fel de formațiune de țerm, de la metrul 141—167, pare a fi fost apă, dar nu așa în cât să se deosebească de cea care o aveam. Am scos însă în acest teren pentru ca să putem înainta foarte mult material, căci continuu traversând aceste straturi am avut 2—3—4 m. de surpătură în tub.

Adevăratele viituri n'aū început iar, de cât pe la metrul 322, după ce străbătusem un banc de gresie de 4 m. gro-sime. Atunci am avut 8, 12, 15, 20, 25, 34, 42 etc. metri urcare în tub și d'aci au început dificultățile cu care părea aproape imposibil de luptat. Mă temeam de golurile și dă-



rămăturile ce se produceau împrejurul tuburilor prin scosul nisipului, ca de niște condițiuni foarte desavantajoase, din punctul de vedere al comunicării apelor din diferitele straturi suprapuse, dar vădând că numai e chip de înaintat — căci după fie-care 4, 5, 6 metri luați d'o dată cu lingura, ne veneau alți 12, 15 și 20 la loc, — de unde dădesem ordin să se înainteze cu scoatere de material cât se poate mai puțin și mai mult prin presiunea tuburilor, am cercat cu toate acestea să scot nisipul fin, care p'ășa lungimi în tub era de creșut că împiedică apa d'a se urca, și am scos în total 52 le metri cubi. În acest scop, după ce am scos 2—3 zile, manipulând lingura cu stengi, ne mai putând pridi, am pus aranjeze clapetului lingurei și am scos repede, numai apă, luând cu coarda, până la 130 m <sup>1)</sup> în jos de la suprafață. Căutând în tub, am găsit că nisipul se urcase 84 metri; l-am scos și ne-a lăsat să ne apropiem până la 2 m. mai sus de capătul și d'acolo iar s'au pornit viiturile. Am mai scos puțin nisip și pe urmă iar am scos repede numai apă până am scădut'o la 150 m. în jos de la suprafață. Căutând, am avut 121 m. de nisip urcați în tub, așa că am fi avut, dacă s'ar admite că apa <sup>2)</sup> de sus e forța care produce aceste viituri :

în primul cas:

302 metri coloană de apă din afară = 84 nisip + 108 m. apă + frecările<sup>3)</sup> nisipului în tub pe 84 lungime.

<sup>1)</sup> Nivelul apei se putea scădea, căci cu scosul ei se urca din ce în ce nisipul în tub și apa care vinea în tub numai era funcțiune de debitul stratului ei de cantitatea care se putea filtra prin nisipul din tub.

<sup>2)</sup> S'a bănuit un moment până s'au făcut încercări să ne convingem de contrar.

<sup>3)</sup> Coeficientul frecării n'a fost, determinat matematiceste, dar avem fenomenul următor care ne poate da o idee aproximativă. Un acelaș tub de 9 m. lungime s'a astupat cu o scândură la capul de jos și s'a vărsat în el acelaș nisip cu apă, cum eșea din lingură, așa c'aveam 4 m. nisip deus la fund și 3 m. apă d'asupra. S'a luat scândura după 3 la 14 minute și nisipul nu cădea; a trebuit să batem tubul pe toată lungimea lui, pentru că nisipul și cu apa, din cauza vibrațiunilor, să curgă d'odată. Acelaș lucru ni se întâmplă la fie-care scos de lingură,

în al doilea:

$302 = 121 \times 2.05$  (densitatea nisipului) + 51 apă + frecări pe 121 m.

Mai departe n'am putut continua cu denisiparea tuburilor, căci terenurile slăbindu-se mai mult într'o parte de cât într'alta, ne-am pomenit cu coloana că deviază la capu de jos în așa grad, că nu se mai puteau introduce instrumentele, ori o altă coloană. Eram amenințați să oprim lucrarea aci. După o muncă de 23 zile am readus lucrurile la starea lor primitivă, dar cu prețul d'a renunța la ori-ce examinare a apelor din aceste straturi, căutând să mergem înainte.

Din cauza acestor urcări de nisip care, comparate cu datele din alte sondage (și din momentul ce nu s'au constatat gaze), ne dau indicii de o presiune a apei de la fund mai mare de cât i-ar trebui pentru ca să iasă la suprafață; considerând că în momentul când eram cu tubul la adâncimea de 316 m. și cu trepanul la 322, ne am pomenit, la 27 m. în tub, cu bucăți mari cădute de la lărgitor și care trebuiau să fie la 6 m mai jos sub capul tubului; <sup>2)</sup> — am crezut că s'ar putea să avem aface c'o apă artesiană care ar fi împedicată pe de o parte de nisipurile din tub, iar pe de alta de absorbția straturilor superioare și tocmai de aceea am cercat să vedem cum se comportă nivelul apei din tub, când s'ar vârsa apă din afară într'ensu. Și am observat că dacă se turna apă când era nisip în tub, atunci se umplea tubul lesne, dacă

---

dar am repetat experiența pentru ca să ne punem în condițiuni mai apropiate cu cele ce se petreceau în fund, la capul tubului, exceptând presiunea. Reese deci că pe 4 m. în acest tub frecările sunt mai mari de cât greutatea nisipului, căci ținea nisipul în suspensie și cu 3 m. de apă d'asupra. Picături rari de apă se strecurau prin nisip. Aceleași frecări și aderențe trebuie să fie considerabile pe 80 or 120 m. înălțime în tubu din sondă, care are acelaș diametru și acelaș părete interior.

<sup>2)</sup> Adică ele fusese împinse cu 35 m. mai sus de punctul unde trebuiau să se găsească, așa că apele exterioare care căutau să intre în tub? (diferință de nivel nu era) o puteau face pe la capul tubului, iar nu să coboare cu 6 m. mai jos pentru ca să ridice acele bucăți.

vărsam apă când era foarte puțin nisip <sup>1)</sup> sau de loc în tub, atunci apa s'absorbea imediat și nu se putea ridica nivelul ordinar.

Examinând aceste două fenomene care se completează : urcarea atât de mare a nisipului și posibilitatea absorbției apei, am bănuț cu D-nu Bela Zeigmondy <sup>2)</sup> că s'ar putea să fie o apă artesiană și absorbția straturilor superioare s'o împiedice să vie la suprafață. Cu toate aceste excepționale indicii, fiindu-mi însă imposibil d'a mai continua constatările prin scoaterea nisipului, pentru motivele arătate mai sus, am pornit cu dificultăți nenumărate și punând o altă coloană

<sup>1)</sup> Puteam ajunge să scoatem nisipul până la capul tubului, fără ca el să vie momentan la loc, numai când vărsăm în tub o mare cantitate de apă, așa ca el să fie plin până sus și să avem ast-fel o supra presiune din năuntru în afară. Ajunși însă la 1 m. mai sus de capul tubului, apa vărsată scădea cu o foarte mare repedițiune, d'abia puteam ridica.

<sup>2)</sup> La Puda-Pesta, asimilând cazul acesta cu multe din cele 2000 încercări făcute în Ungaria, explică posibilitatea pierderii apelor în moduri diferite. Din cauza volumului de material care s'a scos împrejurul tubului s'a format o zonă de surpături prin care circulă apa tot atât de bine ca în tub. Mai departe, absorbția straturilor fără apă sau cu

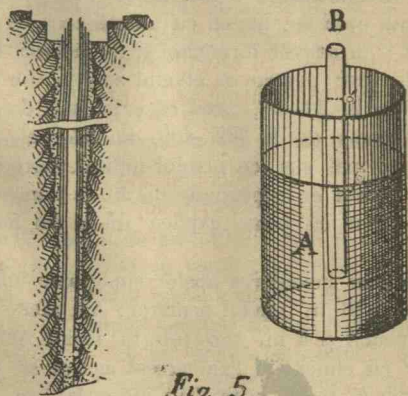


Fig. 5

un nivel hidrostatic inferior fiind posibilă, cum s'a și constatat, tubul sondei se poate asimila cu un tub B din vasul A care ar reprezenta terenurile absorbante sau cu nivelul hidrostatic interior.

În cazul acesta e fizicește imposibil să se poată urca apa la nivelul

sperând să dăm jos de un alt strat impermeabil, unde să putem cerca o închidere a apelor de sus, prin condamnarea unei coloane, și mai jos de acel strat să întâlnim un altu permeabil, care, judecând după ascensiunea acestuia, ne va da poate de sigur apa, din momentul ce-l vom isola de straturile superioare.

De la 322 și până la 406 m. unde ne aflăm ați, n'am mai dat încă <sup>1)</sup> de un strat impermeabil în care să se poată încerca închiderea. Așa că până acum rezultatele sondagiului asupra artesianității nu ne-au dat de cât indicațiuni puțin precise și clarifică cestiunea și mai puțin ca înainte. Afară numai dacă nu ne ținem la faptul brutal că apa n'a țîșnit și să spunem că e imposibil să avem în România ape artesiane. In felul acesta am rezolva foarte repede și foarte ușor această complicată problemă a alimentării regiunilor noastre de câmp cu apă potabilă și abundentă.

α în tubul B fără ca să se ridice, din cauza comunicației, și nivelul β din vasul A. Așa că puțu, în condițiunile actuale, ar trebui să sature și să ridice nivelul regiunei Bărăganului dimprejurul sondei și pe urmă să iasă apa în tub d'asupra terenului. Explicație științifică, plausibilă și care s'a dat pentru multe încercări, mai cu seamă din bazinele constatate ca artesiane în unele puncte și care n'au fost de cât ascendente în altele. E de îndoit însă dacă tocmai acesta e fenomenul care se petrece cu ascensiunea de la Mărculești. Urcarea nisipului e în adevăr formidabilă, ca nică-eri, și absorbiunea constatată de noi, dar pentru că nivelul apei în tub a scăzut de la 19 m. 50 unde era la 22—23, cred că e tot atât de natural să admitem că apa aceasta de la 322—406, din diferitele cauze, n'are în acest punct o urcare mai sus de nivelul indicat. Ascensiune care de altmintrelea echivalează cu o presiune de 30 de atmosfere pe fundul puțului și care socot că poate explica unele din fenomenele care le-am avut.

<sup>1)</sup> Acum s'a încercat închiderea apelor superioare într'un argil impermeabil de la m. 426 în modul următor: Am mers cu tubul 4 m. în terenul impermeabil și 5 m. sub tub în teren. Am umplut golul plus 9 m. în tub cu ciment și l'am presat așa ca să poată eși prin surpătura între tub și teren până l'am redus la 0 m. 50 în tub. S'a suprimat lucru 52 de ore și pe urmă acest ciment întărit l'am străbătut cu trepanu și o altă coloană, așa că acum apele, care s'ar găsi sub acest strat impermeabil, n'ar mai putea comunica așa lesne cu apele straturilor superioare.

Nu e însă, după datele care le posedăm ađi, de cât o cestiune de viitor pentru ca să se constate cert, că — mai cu seamă din cauza constituțiunei petrografice a straturilor noastre inferioare și modul d'a fi fost al mărilor ce le au depus — apele subterane nu sunt influențate și nu perd pretutindeni, atât cât se pretinde, din înălțimile piezometrice care ar trebui să le aibă, căci ascensiunea puternică fiind bine constatată și în puncte destul de depărtate unele de altele, posibilitatea de a avea ape țisnitoare nu se reduce de cât la faptul, de altmintelega destul de greu, de a găsi acele puncte ori regiuni, unde, fie din cauza altitudinei, fie din cauza eroziunilor, fie din cauza circulațiunii ușoare a apelor subterane, aceste ape ar putea veni până la suprafață.

Existența <sup>1)</sup> unor asemenea regiuni pare din ce în ce mai probabilă și dacă acest sondaj ne a dat cheia unui întreg și de cestiuni hidrologice și stratigrafice, un altul la vre-o 70 km. mai la nord între Cilibia și Pogoanele — de și nu ne ar fi împus de lipsa de apă — ne ar lumina însă mult asupra stratigrafiei și hidrologiei <sup>2)</sup> noastre subterane.

Aci sunt în conflict cu cei mai mulți din hidrologiile noștri. Ei contrar celor constatate și susținute de Dupuit, Darcy, Belgrand, Daubrée, etc., în loc să considere țâsnirea la suprafață ca un cas particular al ascensiunii și că una și aceeași apă poate fi artesiană într'un punct și numai ascendentă

---

<sup>1)</sup> Atât apa de la 322 m. cât mai cu seamă cele de la 42—71 m. dacă și mențin nivelul lor, ele vor fi artesiane în partea despre stânga Ialomitii, căci în Bărăgan suntem cu vre o 22 m. mai sus de cât unele puncte din partea coprinsă între Ialomița și Buzău.

<sup>2)</sup> Cu o cheltuială numai de încă 80—100 mii lei din partea ministerului în regiunea indicată și cu vre-o 150.000 lei din partea Primăriei capitalei Bucuresti, vom scuti multe milioane care au să se mai cheltuiască în această țară pentru cestiuni de resortul alimentării cu apă. Trebuie să ne convingem că pe păreri personale și ipotese, ori care am fi noiăștia care le presentăm, numai merge. E în folosul țarei și de datoria noastră ca subsolul să fie cunoscut în 3—4 puncte până la adâncimi de 7—8 sute de metri și rezultatul obținut ar fi enorm, nu numai ca direcție, în cunoștință de cauză, ce s'ar da diferitelor lucrări ulterioare, dar am scăpa autoritățile și lumea întreagă de pedicele și

într'altul <sup>1)</sup>, spun : țâșnește ? ne găsim într'un basin artesian ? nu țâșnește ? e apă ordinară. Raționament admirabil pentru profani, dar nici de cum pentru cei cari au aprofundat scrierile adevăraților hidrologi și cari s'au convins că sunt ne-nușterate condițiunile ce influențează circulațiunea apelor în straturile subterane ale scoarței globului și deci nivelul lor piezometric. Acest fapt e atât de mult și de des constatat, că în bazinele reputate ca cele mai artesiene sunt 40 la 60% din încercări care nu reușesc și dacă cele d'ântâiu sondage din nenorocire, ar fi dat numai ape ascendente și dacă rezultatele ar fi fost să fie judecate la noi, de sigur că acele bazine ar fi fost de mult condamnate de unii din hidrologii noștri, calculându-se, matematic chiar, adevărata cauză pentru care stau apele numai la câți-va metri în jos de la suprafață.

Personal, bine-înțeleș, fie-care poate interpreta fenomenul așa cum 'l impresionează, dar pentru noi — și aci atrag controlul luminat al D-lor-voastre asupra modului nostru de a vedea lucrurile — ascensiunea din Bărăgan de la 322 m. la 21 ori 23 m., asemenea cea de la 201 m. la 17 m., în sonda de la berăria D-lui Bragadiru din București și cele-l'alte care le-am expus, sunt constatări care ne arată că apele noastre subterane se găesc sub o presiune puternică. Acele ridicări sunt indicii că apele nu se scapă așa lesne prin crăpături cum ni se spune, și dacă nu țâșnesc până sus, apoi pot fi

---

criticele, în cele mai multe casuri de bună credință, ce se aduc tuturilor încercărilor și lucrărilor noastre de hidrologie. Mă întreb unde e paguba și ce însemnează pentru țară dacă s'ar cheltui 3 sute mii lei pentru lămurirea unei cestiuni de care dîlnic și din ce în ce mai mult vom avea trebuință ? Când vecinii noștri, Ungurii, au trecut a 2150-a încercare și când din acestea nu au de cât 283 de puțuri țâșnitoare, mi se pare că ar fi a înțelege extra-ordinar de sucit lucrurile, dacă noi în loc să facem măcar 3-4 încercări serioase, am persista tot în sistemul de conjecturi și discuții contradictorii, unde cerneala și hirtia joacă rolul principal.

<sup>1)</sup> Casul se ilustră chiar la noi, după afirmările D-lui Cucu cu apa de la Joița, care se ridică acolo la 2 m. 30 în jos de la suprafață, iar la Chiajna, unde erosiunile au fost mai puternice, cam aceleași ape vin la 0 m. 70 d'asupra suprafeței.

și sunt de sigur cauze multiple mai naturale și mai plausibile ca strecurarea prin crăpături de straturi în majoritate elisoase și de grosime de peste 106 m. Dar tocmai acele cauze nu le cunoaștem încă ca natură, întindere și importanță și deci la studiul lor trebuia să ne înhamăm.

Cu opinii basate pe un cas sau două, s'au întârziat lucrări de asemenea natură cu 15 ani în Algeria, cu 26 de ani în Crimeea, cu 30 ani în diferite puncte ale Franței <sup>1)</sup> și Europei.

In fine rezultatul hidrologic cert al sondei până acum e că avem ape ascendente sub solul nostru, că ele se mențin la 22 m., că sunt de o foarte bună calitate și de o mare abundență. Chiar dacă nu vom avea alte rezultate, avem siguranța că ele poate face apel la ele pentru alimentarea orașelor și satelor noastre din câmpii.

Sondajul e pe o moșie a statului Bucu-Cornățelele în partea numită de ordinar Cotrocenca. El se află la 450 m. spre nord de linia ferată care trece de la București la Fetesti și 2600 m. spre apus de gara Mărculești. Cota terenului e după C. F. R. de 52 m. 50, adică pentru această linie 34 m. 50 d'asupra mării Negre. Lucrările au fost începute la finele lui Septembrie 1892, dar sondajul, al cărei secțiune o dau, nu s'a pus în lucrare de cât la 26 Februarie 1893.

Inainte de a începe enumerarea straturilor, o să'mi permiteți s'aduc viile mele mulțumiri d-lor Th. Fuchs și Sabba Stănescu, cari au bine-voit să determine fosilele ce s'au adunat din țerenurile scoase dela sondă. (Fig. 1 Pl. 2).

0—60 pământ vegetal negru.

0.6—31.50 loess prezentând toate caracterele esențiale ale acestor depozite. Culoarea este de ordinar

<sup>1)</sup> Daubrée. Eaux souterraines. Degoussée Guide du sondeur.

galbenă deschisă, conține multe nodule calcaroase, are o consistență suficientă pentru a face excavațiuni cât de mari, grăuntele e foarte fin și masa totală e străbătută de un fel de mici canale foarte subțiri, căptușite (tapissés) când de o materie albă calcaroasă, când de o materie neagră. Important e că acest loes pare ca sigur că nu e de formațiune aeriană, ci mai mult depositul unor ape liniștite. E foarte mare asemănare între acest loess și depozitele post-diluviale ale Dunării. Cobălcescu emisese această idee, dar numai pentru partea superioară.

31.50—38.10 Loessul devine mult mai nisipos—aproape un nisip fin, căci conține și ceva paiete de mică, grăuntele e ceva mai mare; canalele sunt mult mai rari și foarte subțiri.

38.10—71.80 Diferite feluri de nisipuri alternând cu pietrișuri—care pietrișuri devin din ce în ce mai mari și către 71<sup>m</sup> am găsit bolovani (11 c/m diam.) rostogoliți și o bucată de lemn carbonizat. Elementele acestor depozite sunt în mare parte materialele din terenurile primare, (luate de pe loc sau din alte strate, care le conțineau ?). Cu aceste straturi eu cred că am trecut diluviu. Ele conțin o mare cantitate de fosile rostogolite: unio, vivipara, mélanopsis, bithynia, melania, hydrobia, lithoglyphus, valvata, planorbis, neritina, cérithium, belemnites, congeria, corbula, psilodon.

71.80—72.50 marne cenușii (tegel) cu părți tari.

---

<sup>1)</sup> Dacă privim întreaga succesiune de straturi de la 71.80 până la suprafață, pare a regăsi acțiunea unui riu : torențial când rostogolea bolovanii de 11 c/m diametru, cum am avut în sondă; cu panta ceva mai mică când depunea pietrișuri; și cu totul liniștit când depunea nisipurile fine și mai cu seamă loessul de d'asupra.



- 72.50—84 argilă neagră plastică.  
84—86\* marne cenușii cu fosile friabile, turtite (cardium?).  
86—90 nisipuri vinete, negricioase, foarte fine, omogene și cu urme foarte subțiri de lignit.  
90—92 argilă neagră, cenușie cu fosile în stare cu totul friabilă și presintând un fel de puncte verzi gloconioase.  
92—95 marne cretoase, alburii, tari și cu mici pietricele?)  
95—105 amestec din aceste marne cu altele mai verșui și conținând hydrobia, paludiana, cardium.  
105—140 argilă cenușie, compactă, din când în când marnoasă și p'allocurea nisipuri (106—108) conține foarte multe fosile și foarte bine conservate —aceste fosile sunt negre de la 105 m.—106 m. cele-l'alte sunt cenușii.  
140—171 Un fel de pietriș nisipos—formațiune de țerm, (grober grus) sub formă de conglomerat friabil oolitic; conține multe fosile, diferite pietricele și calcaruri sarmatice rostogolite. E strat care pare a fi permeabil.  
171—178 Agrilă cenușie compactă și către 178m. are nodule de un tel de marnă calcaroasă albă; conține multe fosile.

Cu acest strat se termină pliocenul.

Fosilele întâlnite sunt :

- 105—106 vivipara sp. Neumayeri Brus.  
» » » » Popescui Cobal.  
106—115 » » » »  
» » Psilodon sp Arioni Cobl.  
» » » nv. sp. aff. Sturi »  
» » Cardium » două specii  
125—126 Psilodon Arioni »  
» » cf. Brateani »  
» » Lithoglyphus sp. (?)  
140—171 Cardium cf. simplex Fuchs.  
Psilodon sp. nv.

- Cardium sp. nv.  
Dreissensia polymorpha var. Berbestensis-Font.  
171—178 vivipara cf Heberti Cobl.  
» » » » Popescui »  
» » Psilodon » Arioni »  
» » Planorbis.  
» » Lithoglyphus sp. ?
- 178—193 Calcare compacte cenușiu-alburii cu structură litografică în unele părți, iar în altele sunt de o structură oolitică. In ele se găsesc spirorbis incrustate și alte fosile ca: tapes, cardium.
- 193—196 marne calcaroase albe cu bucățele mici de quartz rostogolit.
- 196—209 marne cenușii calcaroase având părți de structură oolitică și trecând din ce în ce către un adevărat calcar
- 209—211 marne nisipoase brune cu grăuntele fin și pătate de urme de petrol.
- 211—230 marne cenușiu-alburii cu un caracter mai nisipos către 214 la 226 și cu urme de petrol. De la 226 la 238 ele devin și mai nisipoase și mai verzui.
- 238—239 Nisipuri verđui foarte marnoase cu nodule calcaroase, albe. In aceste straturi și mai cu seamă de la metru 236—239, am avut cu lărgitrul bucăți de concrețiuni de silex foarte tari.
- 239—242 nisip marnos verde ceva mai calcaros.
- 242—245 nisip verde gălbui cu pete albe și gloconii
- 245—285 nisipuri fine mult mai verđui și mai marnoase.
- 260—285 nisipuri ceva mai alburii foarte fine și foarte marnoase.
- 285—318 marne cretoase adesea albe în părțile mai calcaroase. De la metru 292—308 ele sunt cu totul albe și conțin concrețiuni de silex. Mai jos culorile variază.

Aci cred că se termină sarmaticul, sunt însă în nesiguranță asupra părții de la 245 la 318. Aci terenurile presintă caracterele petografice ale cretaceului; am găsit în ele cu toate acestea fosile din sarmatic, dar care fosile puteau să fie venite și de sus. Le-am pus — până la un studiu mai amănunțit al acestor materiale — la sarmatic, trecând peste mediteraneu, eocen, fiind că materia din cochiliile fosilelor găsite în aceste straturi pare a fi aceeași ca și straturile și deci ceriții scoși par a fi aparținând straturilor acestora.

- |               |   |
|---------------|---|
| 196           | Mactra Viteliana D'Orb.   |
| 193—211       | Buccinum duplicatum Sow.  |
| » »           | Cerithium disjunctum »  |
| 193—196       | Ervilia podolica Eichv.   |
| » »           | Tapes gregaria Partsch,   |
| 190—130       | Trochus podolicus Dubois.   |
| 190—308       | Cerithium pictum Bast.  |
| 318—322       | gresie verde-alburie, gloconioasă, foarte tare.   |
| 322—360       | nisipuri verzi cu concrețiuni de silex și bucăți de gresie în formațiune, belemnite, etc. De la 349—354 nisipurile și părțile gresioase sunt cu grăuntele mai mare și conțin apă multă. |
| 360—372.84    | nisipuri verzi, fine.   |
| 370.84—373.40 | nisipuri verzi mai grăunțoase.  |
| 373.40—396    | nisipuri foarte argiloase, verzi, câte-o dată chiar argilă.   |
| 396—398.42    | nisipuri verzi, alburii, cu grăuntele ceva mai mare.  |
| 398.42—406    | nisipuri verzi, foarte fine.  |
|               | Fosilele sunt :   |
| 323—326       | Belemnites sp.  |
| » »           | Cidaris cf. subvesiculosa D'orb.  |
| » »           | Pentacrinus.  |

349 ... Micrabatia Coronula Goldf  
354—358 Belemnites cf. subfusiformis Rasp.

Limitele acestor straturi nu se pot garanta de cât e' o aproximație de 2—3 decimetri, căci e foarte greu ca după materialele scoase să ai limitele exacte. Caracterele date nu sunt de cât cele care se pot determina cu ochiul liber, un studiu mai amănunțit atât asupra fosilelor cât și la microscop nu va apare de cât la finele lucrării.

Inginer de mine, C. Alimăneșianu.

