

hors du district privilégié de Meurthe-de-Moselle, nos mines de fer se relentissent ou s'arrêtent devant l'envahissement des minerais espagnols. Enfin nos houillères elles-mêmes, le beau joyau de notre richesse minérale, voient leurs produits refoulés jusque sur les lieux de production, chassés de tous les ports par les charbons anglais, cédant aux charbons allemands des marchés comme celui de l'Italie. Pour tous leurs produits en un mot, nos mines ne peuvent plus lutter contre la concurrence des pays étrangers où l'extraction est parvenue à se développer en fort peu de temps dans des proportions parfois gigantesques.

« Sans doute, les ressources naturelles dont nos concurrents ont été dotés ont facilité ce mouvement d'expansion; mais il faudrait être aveugle pour ne pas reconnaître qu'il a été singulièrement aidé, et a atteint ce développement grâce à la transformation que, dans le troisième quart de ce siècle, toutes les nations qui comptent

dans l'industrie des mines ont fait subir à leur législation toutes à l'envi, avec des détails variables dans l'exécution, ont pris comme point de départ de cette rénovation un même programme qui peut se résumer en deux maximes: dégager l'industrie des mines, tant dans l'acquisition des gîtes que dans leur exploitation, de toute intervention de l'administration, sauf en ce qui concerne la prévention des accidents; assimiler la propriété des mines, autant que la nature des choses la comporte, à la propriété pleine et entière de droit commun, en assurant à l'exploitant des mines la même liberté technique et économique qu'à tout industriel ou agriculteur ».

Din această citațiune reese, credem, îndestul de clar cam ceea ce ar trebui să facem, pentru ca industria minelor să se poată, grabnic și cu folos dezvolta și la noi.

C. ALIMĂNEȘTIANU
Inginer de mine.

OBSERVAȚIUNILE MAGNETICE ȘI DETERMINAREA COORDONATELOR MAGNETICE

Observațiile magnetice prezintă un interes foarte mare, nu numai din punctul de vedere științific, dar chiar și din punctul de vedere militar. Cunoașterea declinațiunii magnetice a unei localități este foarte necesară pentru orientarea planurilor de tir, croquiuri repezi, putând determina imediat meridianul geografic; de altă parte ca ofițer de marină, în decursul călătoriilor ce am făcut pe vasele franceze, unde am fost îmbarcat, am putut observa niște perturbațiuni, ale acului magnetic, foarte importante. Așa în călătoria făcută în jurul pământului pe vasul «Caledonien», pe coastele Australiei am observat niște deviațiuni, cari au fost constatate într'același timp de căpitanul Morin din marina franceză, îmbarcat pe vasul-amiral «Dubourdieu» semnalându-le ministrului de marină; aceste deviațiuni sunt pe la nordul portului Jackson. Cu toate că busolele vasului au fost foarte bine compensate în cât influența ferului de pe vas era aproape nulă, totuși s'a constatat niște abateri din poziția de echilibru, ale acelor magnetice, cari nu le putem atribui de cât influențelor magnetice ale localității, de oare-ce în această campanie, unde am trecut prin toate meridianele și unde variația în latitudine a fost între 50° Nord și 60° Sud, n'am avut de cât deviațiuni foarte mici.

O altă observațiune am făcut pe vasul «Bien-Hoa» la întoarcerea mea din Extreme-Orient, prin canalul de Suez la intrarea în Marea Roșie, înainte de a

ajunge la Obock, unde deviațiunile acului magnetic erau încă anormale.

Declinațiunea magnetică este foarte necesară a o avea cât se poate de exact, de oare-ce poate da naștere la erori foarte grave. Un explorator renumit în timpii din urmă, căpitanul Mizon, semnalează că în decursul călătoriilor sale, făcute pe coasta Africei, unde chiar punctele geografice sunt foarte rău determinate, există niște erori grosolane de la 4 până la 5 minute în latitudine, iar în longitudine adeseori diferența între hărțile franceze, engleze și portugeze variază între 8 și 9 minute; (minutul = 1852 metri) declinațiunea magnetică fiind funcție de aceste coordonate este cu totul greșită în cât curbele de egală declinațiune, plecând de la un punct greșit sunt ele însăși în eroare, așa că ori câtă grije ar pune la plecare sa din port, un vas spre a-și compensa busola, cât ar fi dânsa de perfecționată ca cea din urmă «Thompson» care este în serviciu în marina franceză și la noi; totuși necesitatea de a se determina variațiunea zilnică a busolei, prin ajutorul azimutului Soarelui, de unde scăzând declinațiunea magnetică a locului unde ne găsim ar trebui să avem deviațiunea acului magnetic al busolei, așa că declinațiunea fiind greșită și deviația este în eroare; am fi dar în imposibilitate de a putea dirige vasul având un ac magnetic, ale cărui deviațiuni nu sunt bine determinate. Harta magnetică a Franciei, a fost lucrată de

mai mult timp, s'a determinat mai întîiu coordonatele magnetice ale diferitelor capitale de departamente, reunindu-se prin curbe izogonice (de egală declinațiune) izoclinice (de egală înclinațiune) și izodinamice (de egală compoantă orizontală).

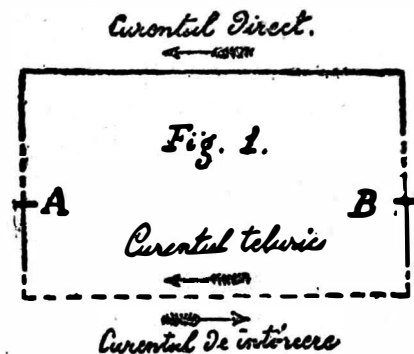
În anii din urmă, la 1880, D. Moureaux șeful serviciului magnetic de la observatorul din St. Maur, a remarcat că observațiunile magnetice făcute în basinul Senei, nu concordă de loc cu cele determinate prin hărțile anterioare. S'a decis a se face o rețea mai strînsă de observații mărind numărul stațiunilor; s'a reunit în urmă pe o hartă prin curbe localitățile, cari presintă aceeași abatere în comparație cu hărțile precedente și s'a văzut că aceste presintă un aspect încă destul de regulat. Sunt mai multe hipoteze care caută să explice aceste anomalii, voi cită cele mai principale:

a) Influența masselor de fier asupra acului magnetic, s'a crezut că este o cauză; D. Moureaux însă a explicat, că această hypotesă nu pôte fi admisă, de ôre-ce dînsul nu a observat nici o perturbațiune a acului magnetic, în basinul cel mai minier din Franța. Un savant german, Naumann, explică însă că masele de fier nu au o influență, de ôre-ce sunt expuse aerului; ceea ce însă D. Moureaux o combate de ôre-ce în Suedia și Norvegia unde minele de fier sunt descoperite de ingineri prin ajutorul acului magnetic, care deviază în apropierea acestor localități, de alt-fel deviațiunile acului magnetic, pe vasele care călătoresc în Marea Roșie sunt încă datorite influențelor maselor de fier din fundul mării.

b) Influența massivurilor de pămînt sau observarea făcută la diferite altitudini, ceea ce însă încă nu pôte fi admisă, de ôre-ce în ultimele observări ce am făcut în Savoia, la altitudini diferind între 2000 și 3000 metri, deviațiunile erau normale.

c) Influența curenților telurici, această hypotesă se apropie mai mult de explicația observată a acestor anomalii ale coordonatelor magnetice; această hypotesă a curenților electrici a fost dată întîia ôră de D. Moureaux. Dînsul s'a basat pe existența curenților electrici, telurici în timp de furtună, unde se observă că telegramele de răspuns pe firile telegrafice nu mai pot fi date, de ôre-ce curentul de întîrcere, care trece prin pămînt, nu mai funcționează, fiind interceptat de curentul teluric, a cărui existență este deja tîrte bine studiată la observatorul din Greenwich în Anglia; acuma se fac încercări și în Franța pentru observarea acestor curenți, stabilind 2 linii telegrafice, pe liniile căilor ferate ale companiei de Est și de la Nord la Sud, pe o lungime de 70 kilometri, la extremități sunt 2 stațiuni unde sunt in-

stalate galvanometre înregistrătoare, însemnând în mod automat în ori-ce moment forța curențului



teluric, pentru care se întrerupe comunicația cu linia directă în A și B (fig. 1) lăsând să trecă numai curentul prin pămînt. Existența acestor curenți fiind bine stabilită, știm după

teoria lui Ampère, că au proprietatea de a devia în cruce un ac magnetic așezat în direcția curențului, de altă parte conductibilitatea curenților nu este aceeași în tôte straturile, cari compun scîrța pămîntului; în cât curentul teluric în loc de a-și urma calea în linie dreaptă, la din contra o cale sumosă, căutându-și straturile cele mai bune conductoare de electricitate; așa în cât acul magnetic, fiind în tot-d'una în cruce cu curentul, în loc de a-și transporta paralel cu el însuși, face diferite unghiuri cu poziția sa primitivă, urmând sinuositatea curențului unde se află, așa că deviațiunile acului magnetic sunt cu totul anormale.

Cutremurile de pămînt au o acțiune asupra acului magnetic analogă cu acțiunea curenților electrici, care au fost însă mult timp discutate, de ôre-ce se credea că cutremurul are o acțiune mecanică, datorită transmiterii vibrațiunilor straturilor de pămînt în apropierea acestui cutremur. Azi însă este constatată, că deviația acului magnetic în urma unui cutremur este datorită numai curenților electrici rezultând în urma acestui cutremur.

La observatorul din parcul St. Maur, s'a făcut observațiuni foarte precise cu aparate înregistratoare, prin ajutorul fotografiei asupra hîrtiei sensibile. Acul magnetic din busola de declinațiune, poartă o mică oglindă, care prin reflexiune trimite razele sale prin ajutorul unei prisme. asupra unei hîrtii sensibile, în cât sunt înregistrate în timpul zilei toate observațiunile, cari se fac în timp de 24 de ore. Pentru a precisa mai mult diferitele părți ale zilei, s'a stabilit un curent electric, care pleacă de la pendulă din observator, până la pimnița unde sunt instrumentele; curentul electric trece din 3 în 3 ore, așa că face o mică deviațiune acului magnetic, care se transmite prin ajutorul oglinzei, hîrtii sensibile, care dă o curbă presintînd nisce umflături la trecerea curențului electric. S'a văzut că cutremurul de pămînt dă curbei o umflătură analogă aceleia făcută de curenții electrici; după cum s'a constatat cu cutremurele de pămînt de la Nisa, Algeria și chiar

din Galipopoli. Spre a preciza însă și mai mult că este o acțiune a curentului electric și nu o acțiune mecanică s'a așezat o busolă de declinațiune identică cu cea ordinară, cu deosebire că acul magnetic era înlocuit printr'un ac de alamă insensibil influenței magnetice sau electrice, s'a constatat că curba trasă, nu prezintă nici cea mai mică umflătură în timpul unui cutremur; deci proba e evidentă, că cutremurul de pământ are o acțiune analogă curenților electrici asupra acului magnetic și nici de cum mecanică, căci atunci s'ar fi transmis și acului de alamă.

O cauză a perturbațiunii a acului magnetic mai este și aurora boreală sau australă, ceea ce am putut observa personal, în călătoria ce am făcut în jurul pământului. În ziua de 16 Decembrie 1890 eram la o latitudine vecină de 60° Sud (aproape de capul Horn) când am putut observa o aurora australă foarte frumoasă, într'același timp acul magnetic al busolei, avea o deviație normală de 15° .

Furtunile au de asemenea o influență asupra acului magnetic, care a fost observată atât la parcul Sf. Maur, unde curbele prezintă o umflătură analogă acelor produse de curenții electrici, cât și pe vasul «Caledonien» cu ocazia unui ciclon ce am avut în marea Indiilor.

În fine petele solare au o influență asupra acului magnetic, analogă cu aceea a aurorei boreale.

Toate aceste fenomene concordă între ele pentru a da naștere unor perturbațiuni ale acului magnetic, pe care un navigator trebuie să le cunoască; să nu fie surprins în mijlocul oceanului sau mării văzând acul magnetic de la busolă «înebunit», (expresie franceză l'aiguille est affolée, foarte justă de oare-ce nu mai ține seamă de nici o regulă determinată prin știința navigatorului.

Determinarea coordonatelor magnetice

În misiunea cu care am fost însărcinat de observatorul de marină din Montsouris, ca să însoțesc pe Domnul Moureaux, în determinarea coordonatelor magnetice la 30 orașe ale Franței (determinarea declinațiunii magnetice și compozantei orizontale); ne-am servit ca instrumente de observații de: Theodolitul-busolă, și de busola de înclinațiune de dimensiuni însă mai mici ca cele ordinare spre a înlesni transportul, fiind obligați a face 2 stațiuni pe zi.

Metodele de observație

Spre a evita perderile de timp, care le am avea în căutarea locului favorabil de observație, ne am ser-

vit de harta statului major unde determinasem de mai înainte punctele de observare. Ajunși cu trenul în gara localității de observat, prima grijă era de a ne orienta, conform punctului determinat pe hartă; de multe ori eram însă obligați a lua o altă poziție, căci punctul ales, era ocupat sau de o clădire sau era aproape de calea ferată ori de conductele de gaz sau apă ale orașului, pe cari le căutam să le evităm din cauza influenței ce ar avea asupra acului magnetic. — Atât calea ferată (șinele) cât și conductele de gaz sau apă, prin lungimea lor, devin prin inducțiune niște adeverați magneți; căutăm ast-fel a evita ori-ce cauză streină, care ar influența asupra acului magnetic, fiind ast-fel cu totul izolați de fer. În general observarea declinațiunii magnetice o făceam între 7 și 8 ore dimineața în 1-a stațiune, iar în a 2-a stațiune căutăm a o observa între 4 și 5 ore după amiază, aceste ore fiind cele mai favorabile pentru observarea declinațiunii, variând atunci foarte puțin. — Ajunși pe punctul de observație la 5 ore de dimineață sau 2 ore după amiază căutăm să începem observările într'o ordine, care depinde de circumstanțele în care ne găscam; în general începeam cu înclinațiunea sau compozanta horisontală și terminam cu declinațiunea și azimutul Soarelui. Când cerul era însă foarte acoperit și ne temeam de a nu avea observația Soarelui, căutam a face cea dintâi observare cu declinațiunea și azimutul Soarelui, deși poate nu era tocmai ora favorabilă de observare a acestor coordonate, continuând cu observarea celorlalte coordonate dacă timpul ne permitea; în tot cazul căutăm a face observarea declinațiunii magnetice, coordonata principală.

În observațiunile făcute în Savoia am avut norocul să nu pierdem nici o observație, așa că n'am avut nici o întârziere din cauza timpului, putând realiza tot programul de observații ce stabilisem de înainte. Ca control atât D. Moureaux cât și eu observam cu ace magnetice deosebite, căutând însă a determina aceleași coordonate.

Determinarea meridianului geografic

Urma meridianului geografic pe cercul azimutal al theodolitului, este determinată prin observarea soarelui în apropierea primului vertical, care este în genere la 8 ore dimineața și 4 ore seara, pentru latitudinile vecine nouă. De multe ori însă am fost forțați a observa la o altă oră; în tot cazul este de recomandat a nu se observa când soarele este aproape de orizont, din cauză că variațiunile în azimut sunt foarte mici; de asemenea a nu observa între 10 ore

antemeridiane și 2 ore după amiază, când variațiunile în înălțime sunt mici.

În observațiunile noastre am căutat a observa centrul soarelui, pentru aceasta reticulul lunetei are în afară de cele 2 fire care se încrucișează în centru, alte patru fire, cari formează un pătrat, (după cum se arată în fig. 2).



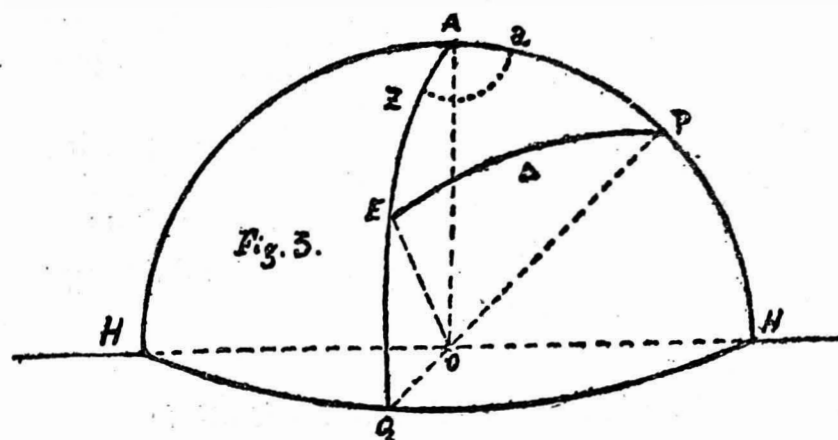
Discul solar este ast-fel încadrat în acest pătrat, așa că se poate foarte lesne, cu oare-care experiență ajunge la rezultate foarte concordate pentru diferitele observări, evitând ast-fel introducerea în calcul a corecțiunii jumătății diametrului. Prima operațiune de făcut într-o stațiune este, după așezarea instrumentului în stație, constatarea că luneta este paralelă cu planul vertical al cercului gradat, și a 2-a operație este de a ne asigura că theodolitul nu a fost mișcat din loc în tot timpul observărilor.

Spre a ne încredința alegem un punct mai depărtat, în general un vârf de clopotniță de biserică sau un paratoner, făcând două cotiri cu luneta la dreapta și luneta la stânga. Aceste cotiri trebuie să fie identice la începutul și la sfârșitul observărilor; în urmă facem observațiunile termometrului și barometrului necesare pentru calcularea refracțiunii corijată.

Tote aceste observări bine stabilite, se începe cu observarea propriu zisă a sórelui, făcând două observări: una cu luneta la dreapta și alta cu luneta la slânga, citind ambele cercuri orizontal și vertical, în ambele pozițiuni ale lunetei; însemnăm într'aceiași timp ora de observație, care este necesară pentru corectarea declinațiunii sórelui din «Connaissance de Temps» în momentul observării. Citind în tot-d'a-una același venier pe cercul vertical în cele 2 pozițiuni ale lunetei, vom avea făcând diferența, dublul distanței zenitale a sórelui de unde prin deducere înălțimea sórelui d'asupra orizontului, care trebuie corectată de refracție și paralaxă. Ca oră ne servim de un kilometru, regulat la plecarea noastră din Paris, pe care-l verificam cu orele gărilor din stațiunile de observare.

Spre a avea mai multă exactitate și mai cu seamă ca control căutăm a face câte 4 sau 5 serii de observații; fie-care serie consistă din observarea cu luneta la dreapta și la stânga. Calculul întrebuițat pentru determinarea azimutului este o simplă rezolvare de triunghiuri sferice. Fie OP axul pământului care trece prin poli; $O A$ verticala locului, $O E$ direcția sórelui în momentul observării; complimentul distanței $A P$ (înălțimea polului) = colatitudinea locu-

lui; $A E$ distanță zenitală a sórelui și $H H$ planul orizontului. În triunghiul sferic $A P E$, latura $A P$ este $= 90 - l$, latura $A E = 90 - h$ și latura $E P =$



distanța polară Δ a sórelui care este egală cu complimentul declinațiunii sórelui; de altă parte avem

$$S = \frac{Z + \Delta + \lambda}{2}$$

de unde, în triunghiul AEP , cunoștem cele trei laturi ca să determinăm unghiul din A , adică unghiul de care trebuie să întorcem luneta spre a avea planul meridianului geografic, ne servim de formula cunoscută din trigonometrie

$$\operatorname{tg} \frac{1}{2} A = \sqrt{\frac{\sin(S-\lambda) \sin(S-Z)}{\sin S \sin(S-\Delta)}}$$

Determinarea declinațiunii magnetice.

Urma meridianului geografic pe cercul azimutal fiind determinată, după cum văzurăm, ne rămâne a determina urma meridianului magnetic, de unde se deduce declinațiunea. Această operațiune necesită mai multe precauțiuni; cea dint'âiu este de a ne asigura dacă magnetul este suspendat de un fir de mătase nerăsucit (fără torsiune). Pentru aceasta firul de mătase trebuie să suporte nisce greutateți proporționale cu ale magnetului; firu este bun când suportă greutatea p și $2 p$ (p fiind greutatea magnetului) și se rupe la $3 p$. Magnetii cu care ne am servit aveau o greutate de 9 gr. La început e foarte greu mai cu seamă când firul e nou ca să nu fie răsucit, dar cu timpul și mai cu seamă în cazul nostru unde întrebuițăm firul în toate zilele am putut ajunge a avea un fir fără torsiune aproape. Spre a sustrage firul de umezeală se recomandă de domnul Crova, a-l unge cu uleiu de napht. În fie care stațiune verificăm că firul nu e răsucit prin ajutorul unei bare de alamă, de aceeași formă și dimensiuni ca magnetul de observație. Firul nu era răsucit când bara de alamă coincidea cu axul de figură al cutii; verificarea aceasta făcută, se înlocu-

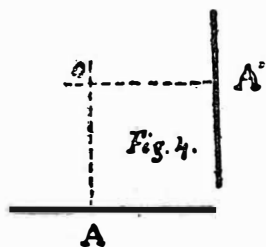
esc bara de alamă cu magnetul de observație, opriam oscilațiunile magnetului prin ajutorul unei piedici, în urmă citiam pe cercul azimutal privind polul nord al magnetului și a 2-a citire privind polul sud, în-orceam apoi magnetul de 180° . Spre a evita eroarea exentricității sau când axul de figură al magnetului nu ar coincide cu meridianul magnetic, făceam iarăși 2 citiri și aveam o medie de la aceste 4 citiri, întorceam în urmă tot aparatul de 180° făcând din nou 4 citiri, obțineam o nouă medie care combină cu cea precedentă, ne da urma meridianului magnetic pe cercul azimutal.

Determinarea compozantei orizontale

Această coordonată nu prezintă un interes practic ca declinațiunea magnetică, cum însă din punct de vedere științific are un interes capital, voi căuta a descrie și determinarea acestei coordonate a cărei studiu est însă bazat pe cunoștințe superioare de fizică, compozanta orizontală este dedusă din 2 operațiuni diferite, una a *deviațiunilor*, având de scop determinarea prin metoda lui Gauss a raportului $\frac{H}{M}$, (H fiind compozanta orizontală și M momentul magnetic); și alta a *oscilațiunilor* pentru determinarea produsului H M.

Determinarea produsului $\frac{H}{M}$.

În metoda lui Gauss magnetul e așezat în 2 pozițiuni (A și A' fig. 4) și se observă deviațiunea dată de magnetul așezat în O (interiorul cutii theodolitului).



Acest magnet are o lungime egală cu jumătatea celui așezat în A și A', cum însă citirile ar prezenta o dificultate s'au adăugat niște extremități de alamă,

asa ca vizările se fac ca și pentru un magnet de lungime ordinară. Aparatul fiind bine regulat și coincidența firului cu planul vertical al cutii verificată, se așează magnetul la distanța cea mai scurtă de cutia theodolitului adică în A, magnetul din interiorul cutii este deviat de un unghi oare-care, se întoarce atunci cutia toată, care conține magnetul, până ce magnetul coincide cu axul de figură al cutii; cele 2 magnetice fiind perpendiculare se citește pe cercul orizontal gradația corespunzătoare. În urmă se întoarce magnetul din cutie cap la cap, așa că deviațiunea se face în sens contrariu celei din-tăiu, se citește din nou pe cercul orizontal gradația

corespunzătoare, diferența între aceste 2 citiri ne dă dublul deviațiunei.

Pentru a evita eroarea provenită din cauza ne-coincidenței celor 2 plane verticale, adică planul care conține firul de suspensiune, magnetul și planul central de figură al cutii; se fac 2 observațiuni așezându-se magnetul în dreapta și stânga cutii se repetă aceleași observațiuni. Insemnând cu d_1 deviațiunea la dreapta, d_2 deviațiunea la stânga, vom avea valoarea deviațiunei totale $= \frac{d_1 + d_2}{2}$

Condițiunea de echilibru este reprezentată prin ecuațiunea :

$$\frac{H}{M} = \frac{2}{R^3 \sin \alpha} \left(1 + \frac{p}{R^2} + \frac{2}{R^4} + \dots \right)$$

în care ecuație, R este distanța OA, iar p și 2 nisce coeficienți cari sunt determinați prin calcul; în cazul când cei doi magneti sunt în raportul de $\frac{1}{2}$ cantatea 2 este foarte mică, așa că ecuațiunea se reduce la formă :

$$\frac{H}{M} = \frac{2}{R^2 \sin \alpha} \left(1 + \frac{p}{R^2} \right) \quad (1) \text{ pentru a determina va-}$$

loarea lui $\frac{p}{R^2}$, așezăm magnetul în a 2-a poziție în A' și observăm o nouă deviație α' , vom avea ecuațiunea :

$$\frac{H}{M} = \frac{2}{R'^3 \sin \alpha'} \left(1 + \frac{p}{R'^2} \right) \quad (2) \text{ Din ecuațiunile}$$

$$(1) \text{ și } (2) \text{ avem valoarea lui: } \frac{\left(\frac{R}{R'} \right)^3 \frac{\sin \alpha}{\sin \alpha'} - 1}{\frac{p}{k^2} = \frac{1 - \left(\frac{R}{R'} \right)^2 \left(\frac{R}{R'} \right)^3 \frac{\sin \alpha}{\sin \alpha'}}}$$

Distanțele R și R' au fost determinate cu o exactitate, cât se poate de riguroasă, de către domnul Bruner, constructorul Theodolitelor; aceste distanțe au fost măsurate la 3 epoce diferite ale anului.

Valoarea lui p depinde de dimensiunile magnetului, dar este foarte dificil a-l obține exact prin calcul din cauza nesiguranței asupra distribuției magnetismului în magneti pe de o parte; iar pe de altă parte determinarea valorii sale prin ajutorul theodolitului, nu este susceptibilă de o mare precizie, deci este necesar a-l determina odată pentru tot-d'auna într'un mod exact și a-l introduce direct în calcule.

La observatorul magnetic de la parcul St. Maur, valoarea lui P se determină direct prin ajutorul unui aparat special; unul din magneti se mișcă pe o linie orizontală gradată, așa că se poate observa deviațiunile celui-l'alt magnet. Pentru diferitele distanțe ale acestui magnet se caute a se face observațiunile,

când variația declinației este minimă, ceea ce este foarte ușor într'un observator magnetic, unde la orice moment se poate avea înregistrările diferitelor coordonate.

Determinarea produsului MH.

Pentru a determina valoarea produsului MH, al magnetului care deviază, se introduce acest magnet în interiorul cutii și se caută a găsi poziția de echilibru NS' a magnetului, coincidând cu axul de figură al cutii. Această condiție fiind stabilită se apropie un fer (în general o cheie de dulap) care provoacă niște oscilațiuni simetrice în jurul poziției de echilibru al magnetului. Se înseamnă prin ajutorul unui ceasornic de buzunar care înseamnă secunde și zecimele de secundă și care poate da ast-fel durata exactă a unei oscilațiuni simple; în observațiile noastre înseamnă la un interval de 20 oscilațiuni secunda și zecim'a de secundă. Spre a evita o prea mare osteneală a observatorului, se adaugă în gând timpul care desparte 20 de oscilațiuni, așezându-se în fața magnetului spre a determina a 20-a oscilațiune de cât cu câte-va secunde înainte; se observă ast-fel 100 de oscilațiuni, se împarte timpul de 100 oscilațiuni prin 100 și avem durata medie a unei oscilațiuni.

Inseamnănd cu H composanta orizontală a acțiunii terestre, M momentul magnetic al magnetului, K^2 momentul său de inerție, N numărul de oscilațiuni înfinit de mici pe secundă, avem relațiunea :

$HM = \Pi^2 K^2 N^2$ dedusă din formula pendulului

$$t = \Pi \sqrt{\frac{K^2}{MH}}, \text{ unde } t = \frac{1}{N}.$$

K^2 momentul de inerție nu se poate determina direct, de oare-ce nu are niște forme regulate magnetul, așa că'l determinăm prin ajutorul unei metode indirecte prin experiența chiar. Pentru aceste magnetului i se adaugă niște greutateți în cupru asupra căruia magnetismul nu are nici o acțiune, și a căror moment de inerție e cunoscut; avem atunci valoarea lui

$$t' = \Pi \sqrt{\frac{k^2 + 2mr^2}{MH}},$$

unde în r^2 represintă momentul de inerție al celor 2 greutateți de cupru așezate simetric pe magnet; de unde deducem:

$$K^2 + 2mr^2 = MH \frac{t'^2}{\Pi^2}$$

$$K^2 = MH \frac{t'^2}{\Pi^2}$$

$$\frac{K^2 + 2mr^2}{K^2} = \frac{t'^2}{t^2}$$

$$K^2 = \frac{2mr^2 t^2}{t'^2 - t^2}$$

Cunoscerea lui K^2 , ne permite dar determinând pe N a avea valoarea lui MH.

Observare. Valoarea lui t durata medie a unei observațiuni e foarte variabilă și acesta din diferite cauze:

1) În timpul oscilațiunilor firul de suspensiune este răsucit de un unghiu de torsiune oare-care, care unghiu trebuie să fie ast-fel în cât coeficientul de torsiune al firului să nu întrecă nici odată $\frac{1}{1000}$ din minut; în cas contrar trebuie să se țină cont în calcule sau mai bine a se înlocui firul cu un altul pe rezistență mai mică.

2) Formula nu este aplicabilă, de cât în cazul unor oscilațiuni mici, deci trebuie să introducem o corecțiune relativă aptitudinii oscilațiunilor.

Din numeroase experiențe s'a constatat, că această corecțiune nu este necesară de cât în cazul amplitudinilor mai mari de 2 grade, însă în cazul nostru e foarte neglijabilă de oare-ce amplitudinea nu întrece un grad.

3) Variațiunile de temperatură modifică încă momentul magnetic al magnetului. Dacă temperatura ar rămâne constantă în timpul experiențelor de oscilație și variație, corecțiunea n'ar mai fi necesară. Această condiție nu este realizabilă într'un mod riguros, de aceea deducem valoarea lui t , durata unei oscilațiuni, din 2 serii de oscilațiuni una înaintea deviațiunei și alta în urmă.

Dacă admitem, că temperatura variază într'același sens în timpul observațiunilor, putem lua, că temperatura medie a soluțiunilor este egală cu temperatura deviațiunilor. De alt-fel o observație nu durează mai mult de 30 minute, încât putem zice, că temperatura a variat foarte puțin într'acest timp.

În stațiunile noastre de observare, căutăm a ne așeza la umbră pentru observarea compozantei orizontale, în cât avem aproape aceeași temperatură în interiorul cutii care conține magnetul, și afară. Corecțiunile de temperatură relativ la dilatațiunile magneților sunt de asemenea neglijabile, de oare-ce nu întrec $\frac{2}{1000}$ pentru o variație de 10 grade de temperatură.

În fine în timpul oscilațiunilor, magnetul fiind așezat în planul magnetic-meridian, este supus la acțiunea inductrice a pământului. Lamont și în timpul din urmă domnul Mascart au dat niște metoade pentru determinarea acestui coeficient,

care are însă o valoare așa de mică în cât 'l putem neglija; mai cu seamă că avem niște magneți de dimensiuni foarte mici, care aveau o calitate esențială căci coeficientele de inducțiune este cu atât mai mic cu cât magnetul este mai puternic ca intensitate și mai mic ca dimensiuni.

În adevăr, coeficientul de inducțiune $C = \frac{I}{M}$, ori $I = \frac{M}{V}$ (în care I este intensitatea, M momentul ab-

solut al magnetului și V volumul său) d e unde :

$$C = \frac{I}{\left(\frac{M}{V}\right)}$$

cu cât M va fi mai mare și V mai mic C coeficientul e mai mic.

Căpitan P. G. DEMETRIADE
din marină.

Galați, Septembrie 1896.

IMBUNĂTĂȚIREA PORȚILOR DE FER ȘI A CELOR-LALTE CATARACTE DE PE DUNĂREA-DE-JOS

Dunărea de jos.

Dunărea, ca legătură între Orient și Occident, a jucat în tot-d'a-una un rol important în relațiunile dintre popore. De la isvorul său *Donau-Eschingen*, ea percurge țeri bogate și după un curs de 2860 km. să varsă în Marea Neagră mărită cu afluenții a nouă țeri.

Dunărea traversând marele ducat de Baden și Württemberg, devine navigabilă la Regensburg în Bavaria, intră pe la Passau în Austria, pe care o străbate pe o lungime de 351 km. și în Ungaria la Deveni. De aci curge numai prin Ungaria până la Belgrad (745 km.) De la Belgrad la frontiera austro-română, lângă Orșova, percurge 226 km. de aci mărginește România până la Marea Neagră pe o lungime de 957 km.

Dacă ar voi cine-va să studieze condițiunile hidrografice așa de variate, legile scurgerii apelor, n'ar găsi câmp mai întins și mai apropiat de cât Dunărea de jos. Tot ce influențează formarea cursurilor de apă: largimea albiei, adâncimea și căderile de apă, se întâlnesc și se urmăză cu o repeziciune uimitoare.

De la Bazias începe cea ce se numește Dunărea de jos. La 4 km. în aval de Bazias, fluviul se împarte în două brațe, care înconjură insula Ostrov, unul din brațe e însă impropriu pentru navigațiune, într'insul se varsă primul torent Pek.

Fluviul își reia cursul său normal până la O — Moldova la 25 km. de Bazias. În această regiune cu toate că există câte-va funduri înalte, navigațiunea nu este încă împedicată.

La O — Moldova fluviul întâlnește primul obsta-

col. Pe o lungime de 9 km. există un fund înalt stâncos, pe care fluviul îl înconjură, formând două brațe. Pe această secțiune, fundul este la 2 — 3 m. sub etiagiū pe când largimea reunită a brațelor trece peste 2 km. Panta apei este mică, abia 8 cm. pe kilometru; de aceia aluviunile sunt considerabile și au format insula Moldova lungă de 5 km. și largă de 2,5 km. și o serie de bancuri permanente și mișcătoare.

De la extremitatea aval a insulei Moldovei unde albia are încă 2100 m. fluviul se strâmtează repede, în cât la 2 km. distanță abia, el nu are de cât 400 m. largime. La intrarea acestui canal stâncile de pe țermul stâng înainteză până la mal; vârful izolat Babakai, care la etiagiū ese cu 6 m. desupra apei începe seria recivelor și rapidelor ce urmăză. Stânca acésta e de natură calcarosă și e situată lângă comuna Coronini. Aci este cheia Dunărei de jos, lucru care a fost recunoscut de cea mai depărtată antichitate. Romanii au construit aci *castra*, veniră apoi Sêrbii, Turcii și Ungurii.

După ce se îndepărteză cine-va de platoul Moldovei, albia Dunărei se adâncește și fundul său ajunge la 20 sau chiar la 35 m.; și în această adâncime curentul se deversă pe o lungime de 5 km. Pe urmă cu cât albia se lărgeste fundul se înalță și unde ea are 1000 m. largime, adâncimea ei nu mai e de cât 7 m. desupra lui zero.

La kilometru 44 de la Bazias, muntele granitic Gornia-Stanca înainteză în fluviu și formeză prima cataractă: Stânca și recivele cari ies peste apele jôse, împedică scurgerea apelor și navigațiunea.

După Stânca — unde albia are 900 m. largime