

4.

Despre accelerațiunea seculară
a mișcării medii a Lunii

1880

(Inedit)

DESPRE ACCELERAȚIUNEA SECULARĂ A MIȘCĂRII MEDII A LUNII

1880

NOTIȚĂ ISTORICĂ

Haret a fost ales membru corespondent al Academiei Române la 3 Iulie 1879. În această calitate, a citit în ședința dela 4 Aprilie 1880 comunicarea ce urmează.

Din cercetarea Analelor Academiei se vede că s'a hotărât atunci publicarea comunicării; dar, pe cât am cercetat, aceasta nu s'a făcut. Haret a păstrat manuscrisul, pe care îl dăm în paginile următoare:

Puține din legile naturale descoperite până astăzi au fost confirmate într'un mod mai strălucit și mai nediscutabil prin concordanța perfectă între teorie și observațiune, ca aceea a atracțiunii universale. Exactitatea acestei legi este astăzi cu totul afară din discuțiune, cel puțin întru cât privește sistemul solar; și încă eleganta teoremă a D-lui Bertrand⁽⁶⁷⁾ asupra legilor de atracțiune care dau loc la traiectorii închise ar fi de ajuns, chiar în lipsa altor probe, ca să ne facă să admitem, cu un foarte mare grad de probabilitate, că ea este realizată și în celelalte sisteme cosmice.

Cu toate acestea, pentru ca să ajungă a da teoriei atracțiunii perfecțiunea actuală, geometrii au avut să învingă dificultăți foarte mari, cari vin de acolo că ecuațiunile mișcării corpurilor cerești nu se pot integra sub formă finită. Din această cauză se calculează mai întâi mișcarea eliptică a fiecărui corp în jurul astrului său central, făcând abstracție de atracțiunea celorlalte corpuri; și pe urmă, prin o serie de aproximațiuni succesive, se ține socoteală și de aceste atracțiuni secundare, calculând ceea ce se numește *perturbațiunile mișcării eliptice*.

Aceste diferite calcule, cu toată lungimea lor, pot da mișcarea reală a astrelor cu exactitatea cea mai riguroasă ; și când se întâmplă să se găsească vreo nepotrivire între rezultatele observațiunii și ale calculului, aceasta este un indiciu sigur ori că calculele nu sunt complete, ori că există vreo cauză de perturbațiune încă necunoscută și neintrodusă în formule. Astfel considerațiunea neregularităților mișcării lui Uran, pe care teoria nu le poate explica înainte de a se cunoaște existența lui Neptun, a condus pe Leverrier⁽³⁸⁾ la descoperirea acestei din urmă planete.

Nepotrivirile de felul acesta astăzi nu mai există în Mecanica Cerească decât în foarte mic număr, și sunt toate foarte mici. Printre dânsese, cea mai celebră este cea cunoscută sub numele de *acceleațiunea seculară a mișcării medii a lunii*.

Istoria ne-a transmis un număr oarecare de observațiuni de eclipse de soare și de lună, din niște timpuri destul de depărtate, făcute de Chinezi, de Babilonieni, de Greci și de Arabi ; cu ajutorul lor se poate afla care trebuie să fie fost iuțeala medie a lunii de atunci și până astăzi, pentru ca ea să fi putut ocupa la acele epoci pozițiunea necesară pentru producerea eclipsei. De altă parte teoria lunii, bazată pe cifrele date de observațiunea actuală, poate să ne dea pe cale curat analitică valoarea iuțelii ei medii la orice epocă. Inșă comparațiunea acestor două rezultate arată că mișcarea medie pe care o are luna acum este mai mare decât cea pe care o avea în timpurile trecute. Această creștere a mișcării medii s'a numit *acceleațiune seculară*.

Ea a fost descoperită de Halley⁽³⁹⁾, în 1695, prin studiul unor eclipse de soare observate în Asia de Arabul Albaterim pe la finele secolului al IX-lea al erei creștine. Pe la mijlocul secolului al XVIII, chestiunea a fost mai de aproape desbătută de Dunthorne⁽⁴⁰⁾ și Mayer⁽⁴¹⁾, cu ajutorul și a unor observațiuni făcute la Cairo de Ibu Junis la finele secolului X și a altora mai noi. Dunthorne deduse din calculele sale că mișcarea medie a lunii se accelerează cu 10'' pe secol ; Mayer găsi 6'', 7, și mai în urmă 9''. În 1857, D. Airy⁽⁴²⁾, ilustrul Director al Observatorului dela Greenwich, găsi, cu ajutorul tablelor unii calculate de Hansen⁽⁴³⁾, 12'', 989.

Mult timp geometrii nu putură afla în formulele mișcării lunii explicațiunea acestui fenomen. Lalande și Lagrange se

încercară, fără succes a o găsi. Atunci începu a se crede că vreo forță alta decât atracțiunea produce acest rezultat. Astfel Bossut⁽⁴⁴⁾, în 1762, propuse ipoteza unui mediu foarte puțin dens, a cărui rezistență nu s'ar exercita cu aceeași intensitate asupra Lunii și asupra planetelor; această explicațiune fu curând înlăturată, ca nefiind în acord cu observațiunile făcute asupra lui Saturn. Mai târziu Laplace arată posibilitatea de a se aplica fenomenului prin ipoteza că forța de atracțiune a pământului are trebuință, ca și lumina, de un timp oarecare pentru a se transmite în spațiu asupra lunii. În fine tot el dovedi că dacă durata zilei s'ar fi scurtat dela Hipparc⁽⁴⁵⁾ până astăzi numai cu 0,01, atât ar fi de ajuns pentru a explica cu totul fenomenul accelerațiunii.

În 1783 chestiunea reîntră în domeniul teoriei prin un memoriu al lui Lagrange, în care autorul arată că variațiunile seculare ale excentricității, înclinațiunii, longitudinii nodului și a periheliului unei planete poate face să varieze mișcarea medie a altui astru vecin; însă aplicând teoria sa la Jupiter și Saturn, el dobândi niște numere neînsemnate, și se grăbi să concludă că tot așa trebuie să fie și pentru Lună.

Laplace află în fine în 1787 adevărata explicațiune a părții celei mai însemnate a fenomenului; el dovedi că variațiunea excentricității mai însemnate a fenomenului; el dovedi că variațiunea excentricității orbitei pământești provenită din acțiunea celorlalte planete produce, în mișcarea medie a lunii, o accelerațiune, seculară a cărei valoare, după dânsul, este de 10'', 18 pe secol foarte apropiată de cea dată prin studiul eclipselor celor vechi.

Laplace se mulțumise a face calculele numai relativ la prima putere a maselor perturbatrice. În 1820, Plana⁽⁴⁶⁾ și Damoiseau, și mai târziu Hansen, împingând aproximațiunea mai departe,⁽⁴⁷⁾ găsiră succesiv 10'',72, 11'',47 și 12'',18, rezultate din ce în ce mai conforme cu cele date prin observațiunile vechi. Însă în 1853, D. Adams⁽⁴⁸⁾ demonstrează că calculele D-lor Plana, Damoiseau și Hansen prezintă oarecare defecte, și că după corigerea lor, rezultatul la care conducea ele era numai de 6,176. Discuțiunea a durat mai mulți ani; în cele din urmă, după lucrările lui Adams, Delaunay,⁽⁴⁹⁾ Lublock⁽⁵⁰⁾ și Cayley,⁽⁵¹⁾ și după cum recunoscură însiși Plana și Hansen, rămase demonstrat că varia-

țiunea excentricității orbitei pământului nu produce decât o accelerațiune de $6''$, 176 pe secol în mișcarea medie a lunii. Rămâne dar a se explica de unde provenea restul accelerațiunii, de $4''$ până la $6''$ pe secol.

Aceasta este starea chestiunii astăzi ; ea continuă a preocupa pe geometri. Academia de Științe din Paris puse, în 1864, ca subiect de concurs pentru premiul cel mare de matematici, *studiul observațiunilor celor vechi de eclipse, pentru a se deduce din ele coeficientul accelerațiunii seculare a mișcării medii a lunii* ; însă până în 1876 nici o lucrare nu se prezintă. În 1873, D. Pui-seux publică un memoriu foarte interesant, în care demonstrează că variațiunea planului orbitei terestre nu are nici o influență asupra mișcării medii a lunii.

Din această expunere se vede cât de mare interes se pune în rezolvarea problemei ce ne ocupă, interes lesne de înțeles, deoarece, la caz când nu s'ar putea demonstra că accelerațiunea mișcării medii este o consecință naturală a atracțiunii Newtoniene, prin aceasta s'ar constata eficacitatea unor forțe cari până acum nu fuseseră introduse în calcule. Astfel Delaunay a arătat că fluxul și refluxul mării lucrează neîncetat pentru a micșora iuțeala de rotațiune a pământului în jurul axului său, adică pentru a lungi ziua ; prin urmare, dacă aceasta este cauza accelerațiunii aparente a mișcării lunii, conform primei idei a lui Laplace, ar trebui să admitem că fluxul și refluxul Oceanului a avut destulă putere ca să scurteze ziua cu cel puțin 0^s , 01 în 2500 ani. Aceasta ar fi primul exemplu de o inegalitate constatată în mișcările de rotațiune ale corpurilor cerești.

Lucrul însă nu a ajuns încă acolo ; studiul chestiunii pe baza numai a legilor atracțiunii încă nu e terminat.

În adevăr, dintre cele șase elemente eliptice ale unui astru, semiaxa cea mare este afectată numai de perturbațiuni periodice, fără variațiuni seculare, cel puțin când se ține seamă numai de întâia și a doua putere a maselor perturbatrice. Pentru puterile superioare celei de a doua, nu se știa dacă semiaxa cea mare are sau nu variațiuni seculare ; cu toate acestea geometrii admit că nu are și de aceea toate lucrările făcute până astăzi pentru a explica accelerațiunea mișcării lunii sunt făcute în ipoteza că semiaxa cea mare nu are decât variațiuni periodice.

Însă într'o teză susținută înaintea Facultății de Științe din Paris la începutul anului 1878,⁽⁵²⁾ am demonstrat că semiaxa cea mare are variațiuni seculare, îndată ce se ține seamă de puterile maselor perturbatrice superioare celei de a doua; și deoarece mișcarea medie n este funcțiune numai de semiaxa cea mare, și ea are variațiuni seculare de aceeași ordine. În urma acestora, era natural a aplica această teorie la lună, a căuta termenii seculari ai mișcării medii, a căror existență era demonstrată, și a vedea dacă prin ei se poate explica partea din accelerațiunea seculară a mișcării lunii, care rămăsese încă neexplicată.

Acesta este obiectul lucrării pe care am onoare a o expune, în linii generale, înaintea Academiei.

Atât în teza mea, cât și în lucrarea de față, m'am servit cu un sistem de coordonante particular, întrebuințat pentru prima oară de Jacobi în memoriul său *despre eliminarea nodurilor în problema celor trei corpuri*. Din această cauză a fost necesar mai întâi să facă desvoltarea în serie, în acest sistem de coordonate, a funcțiunii perturbatrice V . Am făcut această desvoltare până la a patra putere a excentricităților și a înclinațiunilor, ceea ce este foarte îndestulător pentru scopul ce am avut în vedere. Funcțiunea perturbatrice astfel desvoltată conține 205 termeni.

Forma sub care se prezintă funcțiunea perturbatrice cu sistema de coordonate a lui Jacobi m'a condus să întrebuințez pentru desvoltarea ei în serie o metodă, care am constatat pe urmă că se poate aplica și în cazul coordonatelor rectangulare ordinare. Pe cât știu, până acum nu s'a urmat de nimeni pentru desvoltarea funcțiunii perturbatrice această cale, care mi se pare că în unele cazuri, mai ales în teoria lunii, poate se prezintă serioase avantagii. Funcțiunea V este mai întâi desfăcută în o serie de termeni ordonați după puterile crescânde ale raportului semiaxelor celor mari ale elipselor, așa că se pot lepăda chiar dela început toți termenii cari conțin acest raport la o putere mai mare decât cea pe care o propune cineva să o conserve. Pe urmă fiecare termen în parte se poate desface într'un produs de mai mulți factori, din cari fiecare se desvoltă în serie cu ajutorul formulei lui Taylor aplicate la funcțiile de o singură variabilă. În metodele obișnuite, trebuie să se facă uz de formula lui Taylor aplicată la funcțiile de mai multe variabile; și calcu-

latorii știu cu cât această de a doua formulă e mai greu de întrebuințat decât cea dintâi.

Funcțiunea perturbatrice fiind astfel dezvoltată, proced la calculul termenilor seculari ai lui a și n după metoda expusă în menționata mea teză; însă apropierea deschiderii sesiunii generale a Academiei, înaintea căreia țineam să mă prezint cu o lucrare terminată până la un punct, și proporțiunile neașteptate ce au luat calculele, m'au făcut să reduc deocamdată funcțiunea perturbatrice numai la termenii de întâiul și de al doilea grad în raport cu excentricitățile și cu înclinațiunile, ceea ce avea să-mi dea numai termenii principali ai accelerațiunii seculare. Chestiunea fiind astfel restrânsă, axa cea mare și mișcarea medie nu cuprind decât câte un singur termen secular de forma

$$A\varphi\varphi' \sin (\theta - \theta)',$$

în care A este o constantă, φ și φ' înclinațiunile orbitelor lunii și soarelui pe un plan fix, θ și θ' longitudinele nodurilor ascendente ale acestor orbite.

Sunt dar condus la concluziunea că, dacă se face observațiune de acțiunea planetelor și se introduce în calcule numai acțiunea perturbatrice a soarelui, semiaxa cea mare și mișcarea medie a lunii nu au nici o variațiune seculară de al treilea ordin în raport cu excentricitățile și cu înclinațiunile, căci atunci $\varphi' = 0$. Dacă se ține seamă de influența perturbatrice a planetelor, există o variațiune seculară. Reducând formulele în numere, am găsit că semiaxa cea mare a orbitei lunii este afectată de o variațiune care oscilează în jurul unei valori medii; durata oscilațiunilor este aproape egală cu durata revoluțiunii nodului lunar, adică cu 18 ani 8 luni; iar amplitudinea ei merge crescând proporțional cu timpul; așa că pentru o epocă depărtată cu 2500 de ani de cea actuală, axa cea mare a orbitei lunii poate fi supusă unei variațiuni de 0,00002492 sau aproape $\frac{1}{40000}$ din lungimea sa.

Cât pentru mișcarea medie a lunii, variațiunea ei seculară pentru valoarea $t = -2500$ ani a timpului nu se urcă decât la $0'',030848$ pe secol, număr departe de a fi egal cu partea încă neexplicată a accelerațiunii sculare a mișcării medii a lunii, care se ridică la $4''$ sau $6''$ pe secol.

Cu toate acestea nu trebuie să ne grăbim a afirma că termenii de al treilea ordin în raport cu masele nu produc nici o variațiune simțitoare în mișcarea medie a lunii. Dacă termenul

$$A\varphi\varphi' \sin (\theta-\theta')$$

dă rezultate așa de mici, cauza poate să fie că el e proporțional cu φ' , care se știe că rămâne totdeauna foarte mic. Pentru ca analiza aceasta să fie decisivă, trebuie să se introducă într'însa și termenii de gradul al treilea și al patrulea în raport cu excentricitățile și cu înclinațiunile seculare de altă formă. Totodată va trebui să se țină seamă de variațiile introduse de celelalte planete în fiecare din elementele mișcării soarelui și a lunii. Această parte a lucrării de față, care va face obiectul unei comunicațiuni ulterioare, nu am putut să o execut pentru acum din lipsă de timp, și mai ales din lipsa totală de documente științifice, spre exemplu de niște table lunare.

5.

Morișcă cu indicațiuni electrice,
indicator electric și
sistemul de suspensiune al morișcei –
pentru a măsura iuțeala unui curent
lichid într-un punct oarecare

1882

(Inedit)

MORIȘCĂ CU INDICAȚIUNI ELECTRICE, INDICATOR ELECTRIC ȘI SISTEMUL DE SUSPENSIE AL MORIȘCEI — PENTRU A MĂSURA IUȚEALA UNUI CURENT LICHID ÎNTR'UN PUNCT OARECARE.

1882

NOTIȚĂ ISTORICĂ

Lucrarea ce urmează arată sub altă față activitatea lui Haret. Om de studiu, iubitor de cercetări și discuțiuni teoretice în științele matematice, ele dovedesc — prin teza sa de doctorat — că este capabil să stabilească puncte de vedere noi în adevărurile mecanicii cerești. Succesul dobândit atunci a îndemnat pe profesorii săi a-i propune să rămâie în Franța pentru a continua studiile de specialitate. Ar fi putut să ajungă în câțiva ani profesor la una din Universitățile de acolo, cum s'a întâmplat mai târziu cu alți savanți români. L-a împiedicat gândul că fusese trimis cu bursa Statului român și teama că ar putea fi socotit trădător al intereselor națiunii sale. Posteritatea va trebui să-i recunoască totdeauna acest act de înaltă valoare morală.

S'a întors deci în țară și foarte curând a devenit profesor la Universitatea din București. Această ocupațiune nu-i lua tot timpul și puterea lui de muncă îl îndreaptă, după câțiva ani, în câmpul aplicațiunilor practice ale matematicelor și ale fizicii.

Astfel îi veni ideea de a inventa un aparat cu care să se măsoare iuțeala unui curent lichid. Il pregăti teoretic și apoi se adresează casei Breguet din Paris pentru a-l construi. Acest lucru cerea bani și Haret avea bani puțini, căci câștigurile sale erau modeste și avea, pe lângă nevoile casei sale, de ajutat pe unii membri ai familiei cărora le fusese totdeauna nu numai frate, dar protector.

Am găsit între hârtiile rămase de la el mai multe scrisori dela casa Breguet, din cari se vede că a cheltuit sume destul de importante și — pe cât am aflat — a trebuit să le ia cu împrumut. Făcea aceste sacrificii cu încredere, știind că, dacă își va breveta în Franța aparatul său, se va despăgubi de cheltuielile făcute. S'a dus deci la Paris, a văzut construit aparatul, dar fatalitatea a voit ca, înainte cu câteva zile, să fie brevetat un aparat similar al unui American. Deci toată munca, toată strădania, toate jertfele materiale au fost în zadar.

Am socotit interesant să publicăm în acest volum toată lucrarea privitoare la aparatul de care vorbim, împreună cu desenele respective câte s'au găsit între hârtiile rămase de la el.

Gh. A.

Legenda desenului reprezentând o morișcă cu indicațiuni electrice, un indicator (compteur) electric și sistemul de suspenșiune al morișcei; aparate destinate a măsura iuțeala unui curent lichid într'un punct dat oarecare, de *Spiru C. Haret*.

A) Morişca și accesoriile sale

No. crt.	Proiec- țiune verticală	Proiec- țiune orizontală	Proiec- țiune laterală	Părțile aparatului
1	AB	A'B'	A''	Tub de tinichea, cu pereți foarte subțiri, deschis la ambele capete, de un diametru aproximativ de 0,0075 m până la 0,016 m și de o lungime de 0,30 m până la 0,40 m. Buzele deschizăturii A trebuie să fie foarte ascuțite, pentru ca prezența tubului să producă cât mai puțină perturbațiune se va putea în mișcarea apei.
2	CD	C'D'	C''D''	Cutie cilindrică de tinichea fixată pe tubul AB, secțiunea sa medie fiind verticală și trecând prin axul tubului. La partea sa inferioară, această cutie comunică cu tubul.
3	cc	—	—	Foi de tinichea fixate tangent la tubul AB și la cutia CD, destinate a evita reflexul și contracurențele ce s'ar produce prin lovirea apei de cutia CD.

No. crt.	Proiec- țiune verticală	Proiec- țiune orizontală	Proiec- țiune laterală	Părțile aparatului
4	yy	$y'y'$	$y''y''$	Mică cutie cilindrică, fixată pe una din cele două baze ale cutiei CD și având acelaș ax ca și dânsa. Această cutie yy este închisă ermetic.
5	F	F'F'	F''F''	Ax rău conducător de electricitate, care străbate cutiile CD și yy și care se poate învârti cu cea mai mare înlesnire în jurul său însuși.
6	EEEE	E'E'E'	E''E''E''	Palete hemisferice cari au un diametru ceva mai mic de cât tubul AB, fixate pe axul F și învârtindu-se împreună cu dânsul.
7	—	d'	$d''d''$	Lamă metalică fixată pe partea axului F care străbate cutia yy .
8	aa	$a'a', b'b'$	a'', b''	Resorturi metalice fixate de pereții cutiei yy și sprijinindu-se pe axul F.
9	$mmmm$	$m'm'm'$	$\begin{cases} m''m'' \\ m''m'' \end{cases}$	Sârme conductoare plecând fiecare de la câte unul din resorturile a și b , trecând peste suportul b , peste inelul G și mergând pe malul râului în lungul sfoarei UV.
10	$bbbb$	$b'b'b'$	$b''b''b''$	Suporturi rigide de fier, cari fixează tubul AB și cutiile CD și yy de inelul GG.

Nr. crt.	Proiec- țiune verticală	Proiec- țiune orizontală	Proiec- țiune laterală	Părțile aparatului
11	GG	G'	G''G''	Inel cilindric de fier, care se poate deschide, având o balama, print'însul trece cablul JK.
12	a_1a_2	—	a''	Urechi destinate a primi sfoara UV; a_1 va servi când observatorul se va afla pe malul stâng, a_2 , când se va afla pe malul drept.
13	—	—	X''	Mică placă metalică, destinată a face ca centrul de presiune al aparatului să se afle pe axul inelului GG, pentru ca tubul AB să se așeze cu totul în direcțiunea curentului.
14	—	—	$e''e''$	Suport de fier care fixează placa X''de inelul GG.
15	H	H'	—	Paletă metalică verticală, fixată de inelul GG, destinată a ține tubul AB în direcțiunea curentului.
B) Sistemul de suspensiune				
16	O	O'O'	O''O''	Cablu solid întins foarte orizontal și legat la ambele capete de câte un țărnuș înfipt în pământ pe ambele maluri.

Nr. crt.	Proiec- țiune verticală	Proiec- țiune orizontală	Proiec- țiune laterală	Părțile aparatului
17	N	N'	N''	Scripete care se mișcă pe cablul O învârtindu-se în jurul unui ax orizontal tt' .
18	PQ	P'Q'	P''Q''	Inel de fier care înconjură scripetele N; axul tt' al acestei scripete e fixat pe inelul PQ.
19	s	s's'	s''s''	Urechi fixate pe inelul PQ, destinate a primi sforile W, W ₁ .
20	T	T'	—	Ureche fixată pe inelul PQ, destinată a dirija mișcarea sforii W ₁ .
21	PR, QS	—	p''R''	Suporturi verticale fixate sus de inelul PQ la extremitățile axului $t't'$ iar la capetele lor inferioare susținând axul orizontal RS.
22	RS	—	R''	Ax orizontal fixat de cele două suporturi verticale PR și QS și trecând prin cei trei scripeți M, M ₁ L.
23	L	L'	L''	Scripete care se învârteste liber în jurul axului RS; cablul JK trece pe gâtul acestui scripete și merge pe malul rîului.
24	M, M ₁	M'M' ₁	M''	Scripeți cari se învârtesc liber și independent unul de

Nr. crt.	Proiec- țiune verticală	Proiec- țiune orizontală	Proiec- țiune laterală	Părțile aparatului
25	JK	J'K'	J''K''K''	altul, în jurul axului RS. Sfoara VU trece pe gâtul lui M_1 când observatorul se află pe malul stâng al râului și pe gâtul lui M dacă se află la dreapta curentului. Cablu care susține la extremitatea J o ghiulea mare de plumb, I, se ridică vertical, trece pe scripetele L și merge apoi orizontal de se înfășoară în jurul unui țăruiș înfipt în pământ lângă observator.
26	VU	V'U'	V''U''U''	Sfoara fixată cu un capăt de urechea <i>a</i> a inelului GG; de acolo se ridică vertical, trece peste scripetele M sau M_1 și merge până la observator. Ambele sârme conductoare, <i>mm</i>, merg în lungul acestei sfori dela urechia <i>a</i> până pe mal.
27	WW	W'W'	W''W'' W''	Sfori fixate de inelele <i>s</i>. Sfoara W merge direct din <i>s</i> până la observator, sfoara de întoarcere (de retour) W_1 merge din <i>s</i> la un scripete fixat pe malul opus și se întoarce paralel cu sine însăși până la observator, trecând, prin urechia T.

Nr. crt.	Proiec- țiune verticală	Proiec- țiune orizontală	Proiec- țiune laterală	Părțile aparatului
28	I	—	—	Ghiulea mare de plumb, care stă pe fundul râului și menține cablul JK într'o pozițiune verticală.
29	f	—	—	Scobitură făcută la partea inferioară a ghiulelei I, care se umple cu seu ; e destinată a aduce materiale cari să arate natura fundului râului.

C) Indicatorul (compteur) electric.

30	$\alpha\alpha$	$\alpha'\alpha'$	Bobină.
31	β	$\beta'\beta'$	Bucată de fier moale, fixată de pârghia $\gamma\gamma$.
32	$\gamma\gamma$	$\gamma'\gamma'$	Pârghie.
33	δ	$\delta'\delta'$	Ax fix orizontal în jurul căruia se învârtese pârghia $\gamma\gamma$.
34	ε	ε'	Resort destinat a ridica pârghia $\gamma\gamma$.
35	η	η'	Mic obstacol cu șurup, destinat a opri prea marea depărtare una de alta a bucăților $\alpha\alpha$ și $\beta\beta$.
36	ζ	—	Mic obstacol cu șurup, care se dispune așa ca să împiedice contactul imediat al bucăților $\alpha\alpha$ și $\beta\beta$, pentru a evita efectul magnetismului remanent.
37	—	$u'u', v'v'$	Bare fixate de pereții cutiei care conține aparatul, cari suportă resortul ε și obstacolele η și ζ .

No. crt.	Proiec- țiune orizontală	Proiec- țiune verticală	Părțile aparatului
38	u	—	Mic cârlig, menținut printr'un resort în contact cu dinții roții $\lambda\lambda$. Când bucata $\beta\beta$ este atrasă de bobina cârligul u este tras în jos, făcând să se învâртеască roata $\lambda\lambda$. Trebuie să se reguleze șurupurile η și ζ astfel ca la fiecare oscilațiune a bucății $\beta\beta$, roata să înainteze cu un dinte, însă numai cu unul.
39	v	—	Mic cârlig menținut printr'un resort în contact cu dinții roții $\lambda\lambda$, destinat a împiedica mișcarea înapoi a acestei roți.
40	—	$v'v'$	Bară orizontală susținând cârligul v .
41	$\lambda\lambda$	$\lambda'\lambda'$	Roată $\lambda\lambda$, cu 100 de dinți.
42	h	$h'h'h'$	Ax orizontal, pe care este fixată roata $\lambda\lambda$ și care se învâртеște împreună cu dânsa.
43	μ	μ	Ax fixat la extremitatea axului hh și învârtindu-se împreună cu roata $\lambda\lambda$ pe cadrul OO .
44	OO	$O'O'$	Cadran divizat în 100 părți egale, tras pe fața exterioară a cutiei care conține aparatul. Acul μ indică pe acest cadran numărul oscilațiunilor bucății $\beta\beta$.
45	p	p'	Deget metalic fixat pe axul h și învârtindu-se împreună cu dânsul; el, prinde în dinții roții dințate π . La fiecare învârtire completă a roții, degetul p face să înainteze cu un dinte roata π .

No. crt.	Proiec- țiune orizontală	Proiec- țiune verticală	Părțile aparatului
46	π	$\pi'\pi'$	Roată dințată care angrenează de o parte cu degetul p și de alta cu roata dințată $\lambda_1\lambda_1$ și care se învârtște în jurul axului g .
47	g	$g'g'$	Ax în jurul căruia se învârtște roata π .
48	$\lambda_1\lambda_1$	$\lambda_1'\lambda_1'$	Roată dințată care are 60 de dinți și angrenează cu roata π . Această roată execută o învârtire completă în timpul cât roata $\lambda\lambda$ execută 60 de rotațiuni.
49	i	$i'i'i'$	Ax în jurul căruia se învârtște roata $\lambda_1\lambda_1$ de care el este fixat în mod invariabil.
50	μ_1	μ_1'	Ax fixat de extremitatea axului i și învârtindu-se împreună cu roata $\lambda_1\lambda_1$ pe cadranul O_1O_1 .
51	O_1O_1	$O_1'O_1'$	Cadran divizat în 60 de părți egale, tras pe fața exterioară a cutiei care conține aparatul. Acul μ_1 arată pe acest cadran numărul sutelor de oscilațiuni ale bucății $\beta\beta$.
52	—	$r'r'$	Placă fixă care susține bucățile δ , $vv, v'v', g'g', i'i'$ ale aparatului.
53	nnn	—	Sârme conducătoare venind dela bateria electrică.
54	ρ, ρ_1	ρ', ρ_1'	Stâlpișori unde vin de se fixează sârmele conducătoare nnn ale bateriei.

No. crt.	Proiec- țiune orizontală	Proiec- țiune verticală	Părțile aparatului
55	$\varphi\varphi$	$\varphi'\varphi'\varphi'$	Lamă metalică, care merge dela stâlpușorul ρ_1 la bobină.
56	ψ, ψ	$\psi'\psi'\psi'$	Lamă metalică, care merge dela bobină la pârghia metalică $\tau\tau$.
57	$\tau_1\tau$	$\tau_1'\tau'$	Pârghie metalică menținută printr'un resort înfășurat în jurul axului.
58	v	v'	Buton de ivoriu.
59	χ	—	Stâlpușor metalic. Când se apasă pe butonul v , pârghia $\tau_1\tau$ vine în contact cu stâlpușorul χ .
60	$\sigma_1\sigma_1$	$\sigma_1'\sigma_1'$	Stâlpușori unde vin de se fixează sârmele conducătoare <i>mmm</i> ale moriștei. Stâlpușorul σ_1 comunică cu stâlpușorul χ printr'o lamă metalică.
61	$\omega\omega\omega$	—	Lamă metalică, care pune în comunicațiune stâlpușorul σ cu stâlpușorul ρ .

D) *Figura generală.*

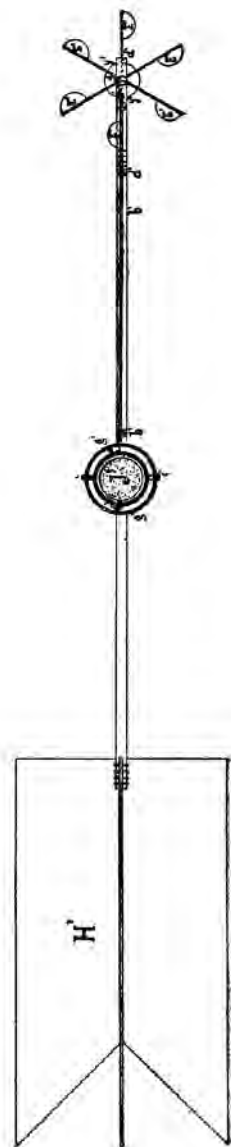
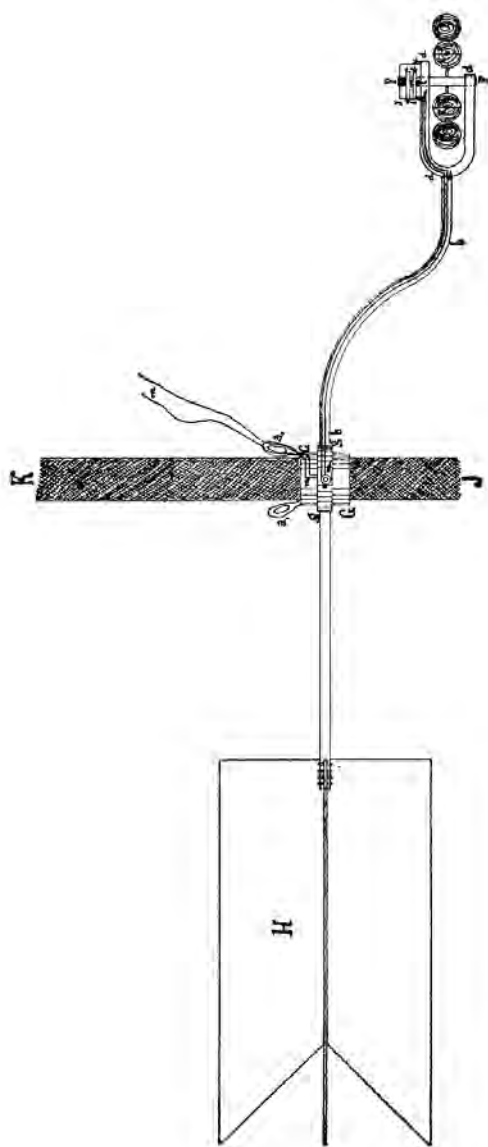
No. crt.	Proiec- țiune verticală	Părțile aparatului
1	00	Cablul cel mare.
2	$\delta\delta_1$	Țăruși.
3	n	Scripete.
4	pq	Inelul care înconjoară acest scripete și e fixat de axul p în jurul căruia se învârteste.
5	ww	Sfoară fixată de acest inel, care servește pentru a face să înainteze scripetele n către stânga.
6	w, w, w,	Sfoara de întoarcere (de retour), fixată de acelaș inel, care trece pe un mic scripete s și servă a face să înainteze scripetele n spre dreapta.
7	$p'r$	Suporturi fixate de axul p' și purtând axul orizontal r .
8	lm	Scripeți străbătuți de axul r și învârtindu-se liber în jurul acestui ax, independent de altul.
9	jjk	Cablul care trece pe scripetele l și merge de se leagă de țărșul δ .
10	i	Greutate mare de plumb, destinată a menține porțiunea descendentă a cablului jjk în o pozițiune verticală și bine întinsă.
11	g	Inel de fier, care îmbrățișează cablul jk și poate să lunece în lungul lui.
12	cd	Morișca.

No. crt.	Proiec- țiuni verticale	Părțile aparatului
13	x	Placă destinată a aduce centrul de presiune al aparatului pe inelul g .
14	vu	Sfoară legată de urechia inelului g ; trece pe scripetele m și merge pe malul râului. Sârmele conducătoare ale moriștii merg în lungul acestei sfori. Ea servă încă pentru a urca sau coborî inelul acestei sfori. inelul k în lungul cablului jk .
15	μ	Sârme conducătoare mergând dela morișcă la indicatorul electric E.
16	E	Indicatorul electric.
17	v	Sârme conducătoare mergând dela indicatorul electric E la bateria electrică P.
18	P	Bateria electrică.

Funcționarea aparatului.

Se înfig țăruișii $\delta\delta_1$ în planul secțiunii râului care trebuie studiat. Se fixează cablul OO. Făcând să înainteze scripetele n în lungul acestui cablu cu ajutorul sforii w , precum și inelul g în lungul cablului jk cu ajutorul sforii vu , se poate aduce morișca cd în orice punct vom voi al secțiunii verticale ce trece prin $\delta\delta_1$. Pozițiunea sa poate să fie cunoscută în fiecare moment prin lungimea ce s'a desfășurat din sforile w , jk și vu , precum și printr'un cathetometru instalat pe mal.

Odată ce s'a instalat aparatul în modul acesta, se așteaptă câțva timp până ce perturbațiunea produsă prin mișcarea aparatului să se liniștească; pe urmă se apasă butonul de ivorul v al pârgheiei $\tau\tau_1$ care face parte din indicatorul electric. Atunci la fiecare revoluțiune completă a moriștei în jurul axului său F,



curentul electric se stabilește și se întrerupe odată, prin intermediul resorturilor aa , bb și al lamei d ; și prin urmare la fiecare revoluțiune a axului F , bucata $\beta\beta$ este atrasă de bobina α și acul înaintează cu o diviziune pe cadranul OO . La fiecare secțiune de rotațiuni ale axului F , acul, înaintează și el cu o diviziune pe cadranul O,O .

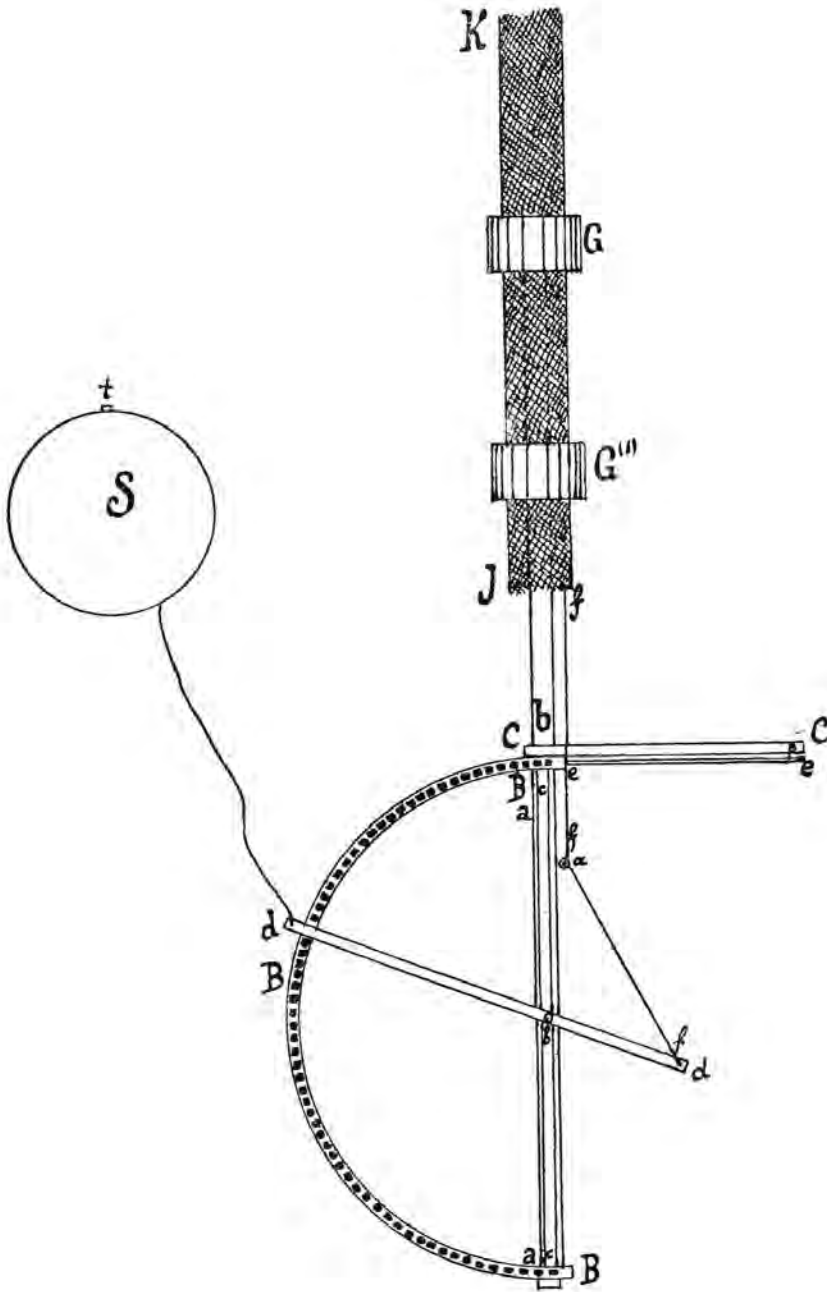
Dacă tot în momentul când se apasă butonul v se pune în mișcare și comptorul de secunde, se va putea cunoaște numărul de rotațiuni ale moriștei într'un timp oarecare. Durata experienței poate fi prelungită după voie, ceea ce mărește gradul său de precizie, de oare ce eroarea ce se poate comite în observațiune este distribuită asupra unui interval de timp mai mare.

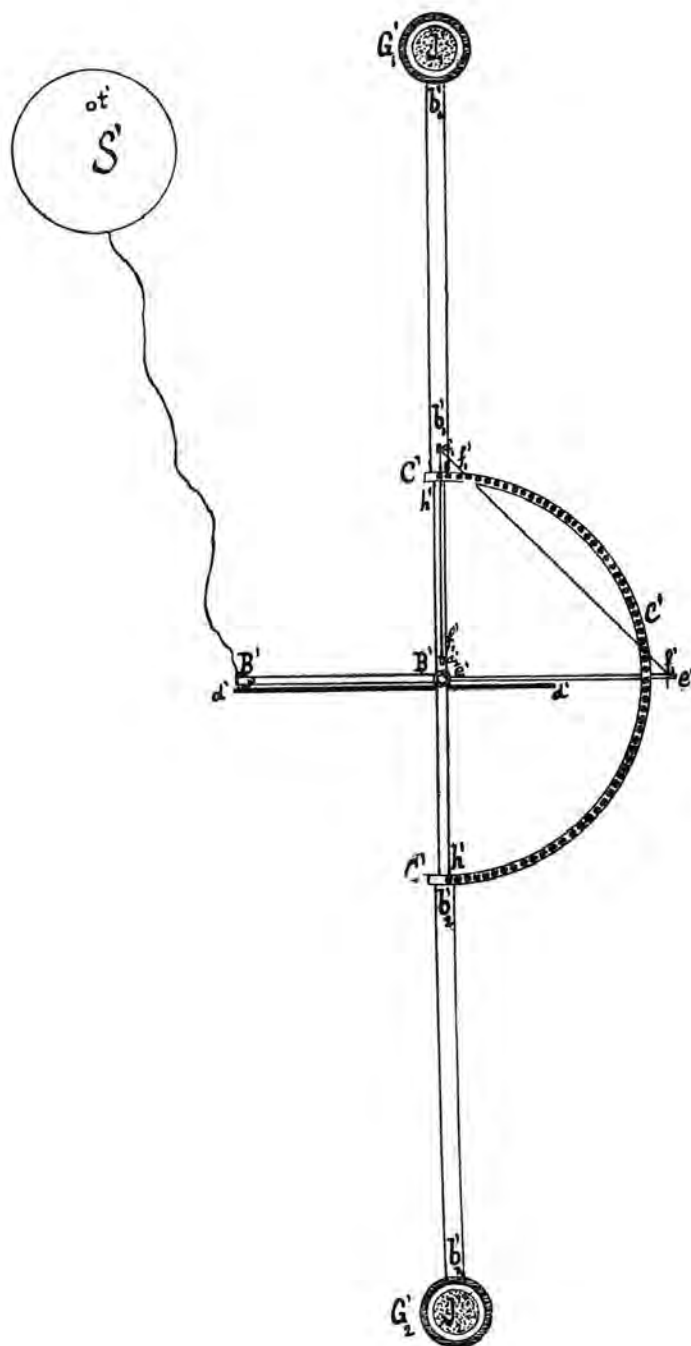
Legenda desenului reprezentând o altă dispozițiune a aparatului pentru măsura iuțelii apei în râuri; de Spiru C. Haret.

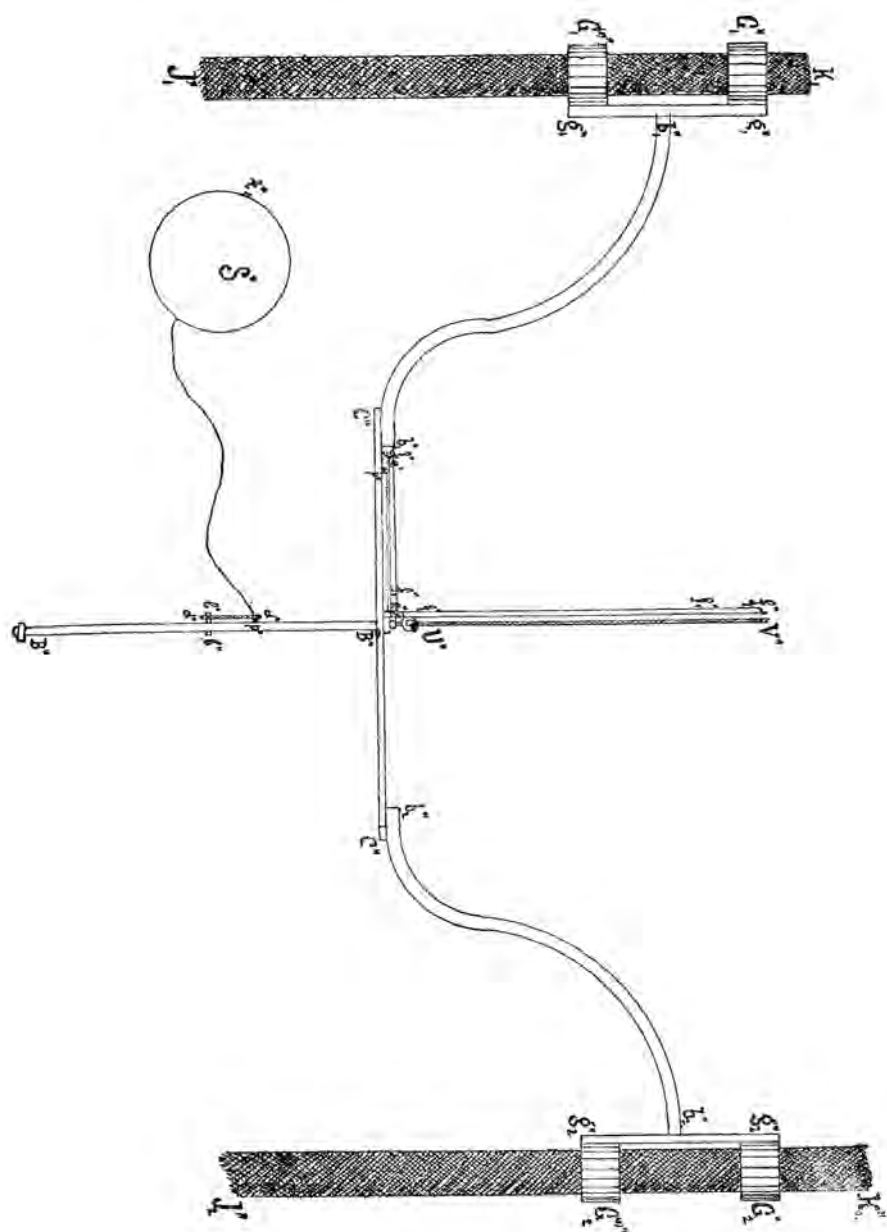
No. crt.	Proiecțiune verticală	Proiecțiune orizontală	Părțile aparatului
1	JK	J'	Cablu vertical, dispus tot ca și cel din aparatul precedent.
2	GG	G'G'	Inel de fier care înconjoară cablul JK și poate să se urce și să se coboare în lungul acestui cablu cu ajutorul sforii VU (vezi aparatul precedent) legată de urechea a_1 sau a_2 .
3	gg	g'g'	Al doilea inel de fier care înconjură pe cel dintâiu GG.
4	c	c'c'	Ax orizontal fixat în mod invariabil de inelul GG și străbătând inelul gg, care poate să se învârtască în jurul lui.
5	H	H'	Paletă dublă formată din două lame perpendiculare între ele, din cari una

No. crt.	Proiec- țiune verticală	Proiec- țiune orizontală	Părțile aparatului
			e orizontală, cealaltă verticală, destinată a așeza instrumentul, în direcțiunea curentului.
6	EEEE	E'E'E' E'	Palete hemisferice fixate prin mici bare de fier de axul F și formând o morișcă analoagă cu cea din aparatul precedent.
7	FF	F'	Ax vertical rău conducător de electricitate, pe care sunt fixate paletele E și care se poate învârti în jurul său însuși.
8	ddd	d'd'	Furcă verticală care suportă axul F.
9	bb	b'b'	Suport rigid de fier care fixează furca <i>ddd</i> de inelul <i>gg</i> .
10	yy	y'y'	Mică cutie cilindrică închisă hermetic, fixată pe brațul superior al furcii <i>ddd</i> și străbătută de axul F.
11	aa,bb	a'a'	Mici lame metalice fixate de pereții cutiei <i>yy</i> și sprijinindu-se pe axul F.
12	ii	—	Lamă metalică fixată în lungul axului F în partea acestui ax care străbate cutia <i>yy</i> .
13	mmm	m'm'	Fire (sârme) conducătoare cari merg la indicatorul electric.

Acest aparat funcționează în acelaș mod ca și cel precedent (vezi mai sus).







Legenda desenului care reprezintă un aparat pentru determinarea direcțiunii curentului unui râu într'un punct dat de Spiru C. Haret.

No. crt.	Proiec- țiune verticală	Proiec- țiune orizontală	Proiec- țiune laterală	Părțile aparatului
1	JK	$J'_1 J'_2$	$J''_1 K''_1$ $J''_2 K''_2$	Două cable fixate vertical prin două greutateți de plumb și susținute prin două scripete ce sunt menținute la o distanță constantă unul de altul; acești scripeți se pot mișca ca și scripetele N din primul aparat (vezi mai sus).
2	$G, G^{(1)}$	G', G'_2	$G'', G^{(1)''}$, $G''_2 G^{(1)''}_2$	Patru inele de fier cari îmbrățișează aceste două cabluri și pot luneca vertical.
3	—	—	$g''_1 g''_2 g''_2 g''_2$	Două mici bare de fier cari leagă între ele inelele G''_1 și $G^{(1)''}_1$, G''_2 și $G^{(1)''}_2$.
4	bb	$b'_1 b'_1 b'_2 b'_2$	$b''_1 b''_1 b''_2 b''_2$	Două bare de fier cari leagă aparatul propriu zis, cu sistemul inelelor G.
5	CC	$C'C'C'$	$C''C''$	Limb semicircular orizontal, făcut din o substanță care conduce rău electricitatea, închis printr'un diametru de aceeași natură, care este reprezentat în $h'h'$ în proiecțiune orizontală; proiecțiunea rea laterală se confundă cu $C''C''$. Limbul CC și diametrul său hh sunt fixate în mod

No. crt.	Proiec- țiune verticală	Proiec- țiune orizontală	Proiec- țiune laterală	Părțile aparatului
				invariabil la ambele extremități ale diametrului de bucățile b_1b_1, b_2b_2. Limbul poartă pe conturul său, niște nasturi metalici pătrați, având fiecare o lărgime de 1° și separați între dâșii prin spații a căror lărgime este tot de 1°. Toți nasturii metalici comunică între dâșii prin o sârmă sau prin o mică lamă metalică, care și ea este pusă în comunicațiune cu o sârmă conducătoare care merge pe mal la un indicator electric (Vezi mai sus, pentru acest indicator.
6	aa	—	—	Bucată de metal rigidă, fixată la extremitatea sa superioară de diametrul $h'h'$.
7	BBB	B'B'	B''B''	Limb semicircular vertical construit întocmai ca și limbul CC și purtând ca și dânsul, niște nasturi metalici de aceeaș mărime și dispuși în acelaș mod; acești nasturi comunică toți, prin intermediul unei sârme metalice cu un al doilea indicator electric, pus pe mal. La ambele extremități ale diametrului acestui limb se află două urechi cari înconjură bucata aa, per-

No. crt.	Proiec- țiune verticală	Proiec- țiune orizontală	Proiec- țiune laterală	Părțile aparatului
8	cc	—	—	mițând însă limbul BBB a se învârti liber în jurul lui <i>aa</i>. Bucată fixată în mod invariabil, la ambele sale capete de extremitățile limbului BBB și învârtindu-se împreună cu dânsul în jurul lui <i>aa</i>.
9	ee	<i>e'e'</i>	<i>e''e''</i>	Alidadă metalică fixată în mod invariabil de limbul BBB și în planul său. Când limbul acesta se învârtește în jurul axului vertical <i>aa</i>, extremitatea liberă a alidadei <i>ee</i> străbate limbul orizontal CC. Această alidadă poartă o sârmă conducătoare care merge la mal la același indicator electric unde merge și cel care vine dela butonii metalici ai limbului CC (NB. în proiecțiunea laterală, această alidadă nu a fost reprezentată, din eroare, în planul limbului BB, ci perpendicular pe acest plan).
10	<i>p</i>	—	<i>p''</i>	Foarte mic buton metalic purtat de extremitatea liberă a alidadei <i>ee</i> și apăsată de un mic resort pe limbul CC.
11	—	<i>f'₁f'₁f'₁</i>	<i>f''₁f''₁f''₁</i>	Sfoară fixată de un capăt la extremitatea liberă a ali-

No. crt.	Proiec- țiune verticală	Proiec- țiune orizontală	Proiec- țiune laterală	Părțile aparatului
12	<i>dd</i>	<i>d'd'</i>	<i>d''d''</i>	dadei <i>ee</i>, trecând printr'un mic inel ($a'_1 a''_1$) fixat pe bucata $b_1 b_1$, pe urmă printr'un al doilea inel (a'_2, a''_2) care se află pe diametrul <i>hh</i> al limbului CC, și în fine mergând pe mal în lungul cablului UV. Dacă tragem de această sfoară, aducem alidada <i>ee</i> și totodată planul limbului BBB, la zero al limbului CC. A doua alidadă metalică, care se învârtește liber în jurul unui mic ax ($b, b'' b''$) fixat pe bucata <i>cc</i> în centrul limbului vertical BBB. Extremitatea liberă a acestei alidade străbate limbul BBB. Această alidadă poartă o sârmă conductoare care merge pe mal la indicatorul electric care este pusă în comunicațiune, de altă parte, cu sârma care vine dela butonii limbului BBB.
13	—	p'_1	p''_1	Foarte mic buton metalic, purtat de extremitatea liberă a alidadei și apăsător de un mic resort pe limbul BBB.
14	<i>fff</i>	—	<i>f''f''</i>	A doua sfoară fixată de un capăt la extremitatea alida-

No. crt.	Proiec- țiune verticală	Proiec- țiune orizontală	Proiec- țiune laterală	Părțile aparatului
15	S	S'	S''	dei, trecând printr'un mic inel <i>a</i> fixat pe bucata fixă, <i>aa</i>, pe urmă urcându-se vertical în lungul cablului U și mergând pe mal. Dacă tragem de această sfoară, aducem alidada <i>dd</i> la zero a limbului BBB. Sferă metalică goală. Înăuntru construită astfel ca greutatea sa să fie exact egală cu a unui volum egal de apă. Ea are o gaură (<i>t, t', t''</i>), care se poate închide hermetic, și prin care se introduc câteva bucățele de plumb, pentru a corija micile diferențe de greutate ce s'ar putea constata. Această sferă este legată cu o sfoară de extremitatea liberă a alidadei <i>dd</i>.
16	—	—	U'' V''	Cablu fixat de un inel pe care-l poartă bucata <i>hh</i> și care merge pe mal, trecând pe un scripete pe care -l poartă cablul OO (vezi primul aparat); el servă pentru a urca și a coborî aparatul în lungul cablului <i>J₁K₁</i> și <i>J₂J₂</i>. Tot acest cablu poartă și cele patru sârme conductoare cari merg dela limbile BB și CC și dela alidadele și <i>ee</i> la cei doi indicatori electrice de pe mal.

Funcționarea aparatului.

Aducem aparatul în punctul dat, făcând să înainteze cablurile JK în lungul cablului OO și făcând să urce și să se coboare inelele G în lungul cablurilor JK, cu ajutorul sfoarei UV. Alidadele *dd* și *ee* aflându-se respectiv la zero al limburilor BB și CC, dăm drumul sforilor *fff* și $f_1f_1f_1$. Sfera S este luată de curent; ea trage după sine alidada, care lunecă în lungul limbului BB; în această mișcare, butonul *p* trece succesiv peste câte un buton metalic, al limbului și peste câte un spațiu rău conducător. Oricâteori p_1 se află pe un buton, curentul electric se stabilește prin sârma care merge dela indicatorul electric al alidadei; dela alidada el trece în butonul limbului BB care este în contact cu p_1 , pe urmă în lungul limbului, în sârma de întoarcere și în fine la indicator. Când p_1 trece peste un spațiu rău conducător, curentul se întrerupe. La fiecare dată când se stabilește curentul, acul indicatorului înaintază cu o diviziune pe cadran; prin urmare numărul diviziunilor cu care înaintază acul pe cadranul său arată numărul de grade cu care a înaintat alidada pe limbul BB.

Limbul BB, tras de sfera S, se învârtă și el în jurul axului *aa* și prin urmare face să înainteze extremitatea alidadei *ee* pe limbul CC. Un al doilea indicator va arăta cu câte grade această extremitate a înaintat pe limbul CC. Aceste două numere determină cu totul direcția curentului: cel dintâiu dă înclinarea lui pe orizont; cel de al doilea azimutul său.

După ce s'a terminat observațiunea într'un punct, tragem de sforile *fff* și $f_1f_1f_1$ pentru a aduce alidadele la zerurile respective și se transportă aparatul în alt punct.

6.

Considerațiuni relative

La studiul experimental al mișcării apei în
canale descoperite și la constituțiunea
intimă a fluidelor

1882

CONSIDERAȚIUNI RELATIVE

LA STUDIUL EXPERIMENTAL AL MIȘCĂRII APEI ÎN CANALE DESCO- PERITE ȘI LA CONSTITUȚIUNEA ÎNTIMĂ A FLUIDELOR

NOTIȚĂ ISTORICĂ

În ședința de la 19 Martie 1882 Sp. Haret a citit memoriul care urmează aci și care era în legătură cu încercarea lui de a realiza un aparat de măsurare a mișcării apei în canale descoperite. (Vezi Nr. 5 din acest volum pag. 169.)

Constituțiunea intimă a fluidelor și legile mișcării lor nu au fost încă până acum obiectul unor studii așa de exacte și de amănunțite pe cât comportă atât însemnătatea teoretică cât și cea practică a acestei chestiuni. Experiențele destul de puțin numeroase ce s'au executat au fost făcute în circumstanțe foarte puțin proprii pentru a pune în lumină legile, probabil destul de simple, după cari lucrează reacțiunile moleculare.

Iată un scurt rezumat al acestor experiențe până în prezent : Prony⁽⁵⁴⁾, în 1804, s'a servit cu 31 de experiențe, dintre cari 23 făcute de Dubuat⁽⁵⁵⁾ în niște mici canale de lemn ; 7 tot ale lui Dubuat pe canalul du Jard și râul Hayne ; 1 făcută de Chézý⁽⁵⁶⁾ pe o rigolă de la Courpalet. Din comparațiunea rezultatelor lor, Prony conchise formula sa :

$$RI = au + bu^2,$$

care, deși nu ține seamă de influența pereților vasului și de atâtea alte circumstanțe, și mai ales deși dedusă din niște observațiuni făcute asupra unor rigole de dimensiuni așa de mici, a fost singura care a servit inginerilor pentru studiul mișcării apei în canalele naturale până la 1855.

Mai târziu, Eytelwein⁽⁵⁷⁾ dispunea de 99 de experiențe datorate lui Dubuat, Woltmann⁽⁵⁸⁾, Funk⁽⁵⁹⁾, Brünings⁽⁶⁰⁾, Bidone⁽⁶¹⁾, Bonati⁽⁶²⁾ și școalei Romane de Poduri și Sosele ; însă aceste lucrări dis-

parate erau executate în astfel de condițiuni, că nu permisese lui Eytelwein să recunoască insuficiența formulei lui Prony; el nu făcu decât să dea pentru coeficienții a și b niște valori diferite de acele date de Prony.

Cu un cuvânt, până în 1855, când Darcy⁽⁶³⁾ începu experiențele sale la Dijon, hidraulica se baza, în tot ce privește mișcarea apei în canalele descoperite, pe niște observațiuni făcute în rigole de lemn de o foarte mică secțiune; pe câteva observațiuni de iuțea superficială, făcute în râuri, din cari se deducea valoarea iuțelii medii prin formulele găsite pentru canalele de mică secțiune, generalizațiune puțin legitimă; unele, experiențele lui Brünings pe Rin, nu țineau seamă de un element esențial, înclinarea pe orizont a planului de apă superficial; altele, experiențele lui Funk pe Weser, conțineau unele numere nesigure.

În 1855, Darcy începu la Dijon o lungă serie de experiențe, continuate și terminate de Bazin⁽⁶⁴⁾, în cinci canale rectangulare, de o lărgime de 0,80 cm. până la 2 m, cu o înclinare uniformă de 0,005 pe metru. Insuficiența teoriei lui Prony și Eytelwein se văzu numaidecât, mai ales inconvenientul de a nu ține seamă de natura pereților canalului. Formulele date de Darcy și Bazin servă încă în lipsa altora, pentru calculul mișcării apei în râuri, deși, încă odată nu e permis a aplica rezultatele obținute pentru o secțiune de un metru patrat la o secțiune de sute de ori mai mare. Pe lângă aceasta, însuși felul experiențelor inginerilor dela Dijon este supus la grave obiecțiuni teoretice, formulate de d. Boileau, într'o publicațiune din 1878.

Voiu cita în fine, pe lângă alte încercări individuale, lucrările foarte prețuite ale d-lui Boileau⁽⁶⁵⁾, făcute la Metz, înainte de 1854; ele însă nu deteră rezultatele la cari s'ar fi putut aștepta cineva, de oarece oarecari împrejurări îl siliră să le întrerupă după două luni.

Observațiuni asupra regimului râurilor, afară de acele ale lui Brünings pe Rin și ale lui Funk pe Weser, nu cunosc altele decât cele întreprinse nu de mult pe Misisipi, din ordinul guvernului Statelor-Unite, de doi ingineri: d-nii Humphreys⁽⁶⁶⁾ și Abbott.

Când se întreprinde căutarea legilor după cari se produc unele fenomene, în aparență foarte complicate, se caută a se

separa unele de altele efectele diferitelor cauze, cari concură la producerea fenomenului și a se măsura în parte. Cauzele principale, cele cari contribue în mai mare parte la producerea fenomenului, se studiază mai cu seamă; iar efectele cauzelor accesorii se consideră numai ca niște perturbațiuni ce vin să modifice rezultatele principale, când într'un sens când într'altul. Astfel, spre exemplu, când observă cineva mișcarea unei planete, ține seamă în prima linie de acțiunea corpului principal, soarele, pe când acțiunea corpurilor secundari ai sistemului, nu face decât să alterneze cu prea puțin efectul acțiunii soarelui.

Când e vorba de mișcarea apei în canalele descoperite, trebuie să se țină seamă de mai multe cauze, a căror importanță relativă variază, foarte mult după împrejurările în cari se face observațiunea. Sunt : greutatea moleculelor ; acțiunile lor reciproce sau forțele moleculare ; natura părților canalului ; forma și direcțiunea lor ; puterea și direcțiunea vântului ; gradul de puritate chimică a apei, care influențează asupra viscosității. După principiul de mai sus, nu se poate ataca studiul mișcării, ca consecință a tuturor acestor cauze, fără a ajunge la rezultate de o complicațiune inextricabilă ; voind cineva să găsească deodată legea de acțiune a tuturor, nu va putea ajunge la nici o concluziune simplă ; i se va întâmpla ceea ce ar fi avut loc cu Kepler, dacă, dispunând de rezultatele foarte precise ale observațiunilor moderne, ar fi încercat să le cuprindă pe toate într'un mic număr de legi simple : el nu ar fi reușit niciodată să formuleze legile sale, și prin urmare nici Newton să proclame legea atracțiunii universale.

Greutatea, acțiunile moleculare, frecarea pe pereții canalului, vântul, etc., lucrează fiecare ca niște forțe de intensitate și direcțiune necunoscută, însă bine determinate în fiecare moment. Dacă fiecare dintr'însele ar lucra singură, s'ar produce un efect bine determinat, care, studiat cu îngrijire, ar putea să ne dea expresiunea forței corespunzătoare ; operațiunile care ne-ar aduce la acest rezultat ar fi poate lungi și delicate, însă posibile, precum sunt și cele cari dau expresiunea rezistenței mediilor, spre exemplu. Deoarece însă toate acele forțe lucrează deodată, efectele lor se suprapun, se încrucișează în toate modurile, și devine cu mult mai dificil, dacă nu chiar imposibil a descurca în acest chaos partea ce revine fiecăruia în deosebi.

Ar trebui dar să caute cineva să experimenteze în condițiuni alese astfel, ca efectele tuturor forțelor, afară de una, să fie anulate și să repete aceste experiențe pentru fiecare din ele. Din nenorocire această separațiune este materialmente imposibilă; orice s'ar face, nu se va putea niciodată suprima cu totul influența păreților, spre exemplu.

Cu toate acestea, dacă ar fi posibil a se alege condițiunile în așa chip ca efectele unora din forțele citate, fără a fi cu totul anulate, să fie cel puțin reduse în cea mai mare parte, este evident că fenomenul va purta cu deosebire caracterul forțelor al căror efect a rămas în toată energia lui, și că prin urmare va fi posibil a se determina expresiunea acestor din urmă forțe, lăsând la o parte, deocamdată, perturbațiunile produse de cele dintâi. Aceasta deja ar fi apoi de un ajutor foarte puternic pentru ca, prin o nouă serie de experiențe efectuate în condițiuni diferite, să se determine și expresiunea celor dintâi forțe.

Imputarea cea mai gravă ce se poate face celor mai multe din experiențele citate mai sus, este că nu sunt făcute după acest plan, în genere urmat în științele de observațiune. Forțele cari trebuie să preocupe mai întâi pe observator, sunt acțiunile moleculare; greutatea este o forță cunoscută. Influența păreților, a vântului și a compozițiunii chimice, ar trebui redusă cât se poate în observațiunile ce se vor face, în scopul de a ajunge la cunoștința expresiunii forțelor moleculare. Influența vântului e ușor de evitat; putem face abstracțiuni de compozițiunea chimică, dacă întreaga serie de experiențe se va face pe un același râu; însă influența păreților, care e așa de considerabilă, se va simți cu atât mai tare cu cât secțiunea canalului va fi mai mică. Or experimentatorii citați, se pare în genere, că într'adins au preferit secțiunile mici; afară de câteva experiențe, de puțină valoare științifică, făcute pe Rin și pe Weser, celelalte s'au făcut mai toate în rigole de lemn derivate din câte un râu și de o secțiune minimă; rigolele ce serveau lui Darcy și Bazin nu aveau în maximum, decât 1,5 m. p. de secțiune.

Oricine poate vedea cum, în asemeni condițiuni, forțele moleculare sunt în cea mai mare parte mascate de forțele de frecare a apei pe păreți. Pe lângă acestea, ca inconvenient practic, se înțelege că formulele empirice găsite pentru canale mici

nu se vor aplica la canalele naturale, râurile, decât forțând principiile logice.

* * *

Este dar necesar, atât din punctul de vedere al practicei, cât și al teoriei, a se întreprinde pe o scară întinsă experiențe în canale de o secțiune cât se va putea mai mare. Realizarea artificială a unor asemenea canale nefiind în puterea industriei omenești, va trebui să facem experiențele chiar în râuri, cu preferință în râurile mari.

Se va putea obiecta că în râuri va fi greu a se realiza regimul permanent, din cauza neregularităților matcei. Însă într'un râu de oarecare lungime, va fi totdeauna posibil a se găsi câteva porțiuni destul de considerabile, în cari perturbațiunile produse în curent de neregularitățile matcei, să fie cu mult mai mici în proporțiune de cât cele produse în o rigolă mică, chiar prin dispozițiile imaginate de experimenterii pentru a asigura regimul permanent; cum erau, spre exemplu, cele 12 găuri de scurgere întrebuințate de Darcy și Bazin. Și apoi importanța rezultatelor ce se așteaptă dela aceste cercetări este destul de mare, pentru a justifica toate cheltuielile ce s'ar face cu curățirea și regularea unei porțiuni, relativ mică, din cursul râului ce va avea să servească la experiențe. S'ar putea apoi utiliza pentru aceasta râurile a căror matcă a fost rectificată pentru trebuințele navigațiunii.

Dacă experiențele acestea s'ar face într'un râu de o secțiune infinit de mare, se înțelege că influența păreților asupra firelor lichidelor din mijlocul curentului, ar fi nulă; aceste fire lichide s'ar mișca dar întocmai ca și când s'ar afla într'o matcă ce nu desvoltă nici o frecare. Această condițiune ideală va fi foarte aproape de a fi împlinită într'un râu cu foarte mare secțiune.

* * *

Experiențele întreprinse pe piciorul acesta vor avea trebuință de instrumente speciale, de care nu dispuneau vechii experimenterii.

Variabilele ce intră în ecuațiunile mișcării unei mase fluide sunt: timpul t ; presiunea p ; iuțeala v : direcțiunea iuțelii, defi-

nită prin înclinarea ei pe orizont, I , și prin azimutul A . Dacă numesc F forța ce determină mișcarea moleculei fluide considerate, pe care o presupun redusă numai la greutatea și acțiunile moleculare, deoarece fac abstracțiune de influența pereților și de celelalte cauze de perturbațiune, ecuațiunile mișcării vor fi de forma :

$$f(t, p, v, I, A, F) = 0.$$

Dacă vom avea mijlocul de a determina, prin observațiune, valorile simultane ale lui t, p, v, I, A în orice punct al masei fluide, ecuațiunea precedentă ne va da valoarea corespunzătoare a lui F . Făcând un mare număr de observațiuni și comparând rezultatele dobândite, va fi posibil a se vedea cum variază F în funcțiune de p, v, t, I, A , în fiecare punct. Acesta ar fi a afla chiar expresiunea forței F .

O cale analogă se urmează astăzi cu o nespusă perseverență pentru a ajunge la cunoștința legilor fenomenelor meteorologice.

* * *

Dintre cantitățile t, p, v, I, A , vechii experimentatori nu măsurau decât pe v , ceea ce deja dă o idee de imperfecțiunea ce trebuie să prezinte rezultatele obținute de dânsii.

Insă chiar aparatele ce întrebuițau pentru a măsura pe v erau astfel, că sau nu se puteau întrebuița decât în curenți de foarte mică secțiune, sau că nu prezentau o sensibilitate destul de mare. Dintre cele mai celebre, *morișca lui Woltmann*, singura ce se putea aplica la râuri cu curentul repede, da loc la o prea mare pierdere de forță, ceea ce-i micșora sensibilitatea; *tubul lui Pilot*, perfecționat și întrebuițat de Darcy și Bazin, era un tub de sticlă, lung cam de 1,50 m., foarte fragil; de aceea nu se putea întrebuița decât la curenți înguste, puțin adânci și nu repezi. Și unul și altul erau foarte incomode, din cauza necesității de a se afla observatorul chiar lângă aparat pentru a face lecturile.

Toate aceste inconveniente ar dispărea dacă am utiliza electricitatea pentru transmiterea indicațiunilor aparatelor. Introducerea acestui agent ar permite a se face observațiuni la distanțe mari, în orice punct s'ar da, în condițiuni de precizie, de rapiditate și de înlesnire, la cari vechii observatori erau departe de a putea să aspire.

* * *

Ca dovadă de posibilitatea de a se construi, după acest principiu, aparate precise și comode, am avut onoarea a prezenta Academiei câteva deseme reprezentând instrumente pentru măsura cantităților v , I , A .

Primul desemn reprezintă un *indicator* (compteur) *electric*, având niște ace, cari se mișcă pe niște cadrane gradate; indicatorul este în comunicațiune cu o baterie electrică. Curentul transmis de dânsa poate fi întrerupt sau restabilit prin o dispozițiune analoagă cu cea din receptoarele Morse. Același curent trece și prin o bobină fixată la un *compleur* de secunde; când se începe observațiunea, această bobină dă drumul mecanismului comptorului de secunde, așa că se poate nota cu o preciziune foarte mare momentul începerii observațiunii. Când se termină observațiunea, se întrerupe curentul; în același moment comptorul de secunde se oprește și el; durată τ a observațiunii este dar cunoscută.

Al doilea aparat este un fel de *morișcă Woltmann*, care la fiecare învârtire stabilește și întrerupe curentul câteodată; așa că se poate ceti pe cadranele indicatorului electric, numărul de învârtiri făcut de morișcă în timpul τ . Din acest număr se va deduce iuțela V a curentului.

Al treilea aparat este o altă dispozițiune a *moriștei lui Woltmann* ceva mai simplă.

Al patrulea aparat servește tot deodată la măsura înclinațiunii I și a azimutului A al iuțelei.

Pentru a completa această serie, un alt aparat ar servi a măsura presiunea P într'un punct oarecare al masei fluide. El ar consta într'o mică cutie cubică, a cărei fiecare față ar fi un mic barometru aneroid, pe când un mecanism de orologerie, ascuns în mijloc, ar servi a înregistra momentele observațiunilor.

În fine, sistemul de suspensiune ce am imaginat, permite a face observațiunea lui p , v , I , A , în orice punct al unei secțiuni date a curentului, a-i afla adâncimea, natura fundului; toate acestea fără ca observatorul să aibă nevoie a se mișca de pe mal.

Aparatele pentru măsura lui v , I și A se vor putea face de o sensibilitate foarte mare, mai ales după ce se vor experimenta câtva. Frecările sunt aproape nule, pierderea de forță mai că nu există, ca în toate aparatele de această natură.

Aceste avantaje sunt comune la toate instrumentele de măsură bazate pe întrebuințarea electricității. În cazul nostru, observațiunile trebuie făcute de departe, în puncte unde observatorul nu se poate afla; întrebuințarea instrumentelor voluminoase și complicate e interzisă, ca să nu se turbure prin prezența lor mișcarea pe care tocmai avem de scop a o studia. Astfel întrebuințarea electricității se impune dela sine.

Pentru construirea aparatelor, m'am adresat d-lui Antoine Bréguet, învățatul și abilul constructor de aparate electrice, membru al Biuroului de Longitudini; i-am supus un desen după primele două aparate, lăsându-mă cu totul la discrețiunea înaltei sale competențe pentru toate modificările ce ar fi crezut de cuviință a aduce la dispozițiunile imăginate de mine pentru a simplifica instrumentele și a le face precise și comode. D-l Bréguet mi-a făcut onoare a mă încunoștiința, că întru cât privește indicatorul electric, d-sa posedă deja un model mai simplu, care, cu oarecari modificări, va putea să-i țină locul; ceea ce ar avea avantajul de a substitui un aparat, deja încercat, în locul altuia încă necunoscut. Cât pentru morișcă, ea ar rămâne neschimbată, deși construcțiunea ei ar prezenta oarecari dificultăți.

* * *

E de prisos să insist asupra importanței ce ar avea studiile întreprinse pe o scară întinsă asupra mișcării apei în râuri. Pe de o parte ele vor face să progreseze într'o măsură foarte considerabilă, prea puținele cunoștințe ce avem asupra constituțiunii intime a fluidelor, al cărei studiu este una din problemele cele mai ardue⁽⁶⁷⁾ și mai însemnate ale filosofiei naturale. Pe de alta se va ajunge în fine la cunoștința legilor exacte ale regimului râurilor; utilitatea practică a lor din punctul de vedere al lucrărilor publice, al irigațiunilor, al regimului apelor mari, este foarte mare pentru orice țară, și mai ales pentru a noastră, care până acum nici nu a utilizat la nimic cursurile de apă ce are, nici nu are chipul de a prevedea dezastruasele inundațiuni, la cari dă loc ele și a se feri de dânsese.

Cred că întrebuințarea electricității face posibile și ușoare aceste studii, cari erau imposibile numai cu mijloacele întrebuințate până acum; și nu mă îndoiesc că țara noastră nu va lipsi, atât în interesul științei, cât și al său propriu, să urmeze exemplul Statelor-Unite și să ia asupra sa niște lucrări a căror reușită ar inaugura într'un mod foarte onorabil serviciile ce și în viitor va continua de sigur a aduce științei și binelui comun al umanității.

(Extras din Analele Academiei Române Seria II Tomul IV 1881—1882 Secțiunea II pag. 343—351.)

7.

Adaos la relațiunea dlui N. Coculescu
despre observarea eclipsei totale de
Soare de la 4 aprilie 1893

NOTIȚĂ INTRODUCȚIVĂ

de *Miron Niculescu*

Intr'o notă prezentată Academiei Române în ședința din 19 Februarie 1893, cu titlul „Notă asupra organizării unei misiuni în Senegal pentru observarea eclipsei totale de soare de la 4—16 Aprilie 1893”, D-l N. Coculescu, odată cu explicațiunile asupra scopului și compunerii acestei misiuni (din care avea să facă și D-sa parte), arată importanța acestor fenomene în astronomie precum și necesitatea observării lor cu instrumente speciale de precizie. Din compararea acestor observări cu datele teoriei, se pot pune în evidență *inegalitățile* (neregularitățile) în mișcările diverselor corpuri. Așa a descoperit Halley o inegalitate remarcabilă în mișcarea lunii, *acclerațiunea seculară*, tot așa a descoperit Le Verrier o micșorare în mișcarea mijlocie a planetei Mercur.

La această Notă a D-lui N. Coculescu, Spiru Haret face următoarea observațiune :

ADAOS LA RELAȚIUNEA D-LUI N. COCULESCU DESPRE OBSERVAREA ECLIPSEI TOTALE DE SOARE DE LA 4 APRIL 1893.

Mișcarea medie a unui corp ceresc este funcțiune de semi-axa cea mare a orbitei sale, așa că o perturbație seculară a semi-axei s'ar manifesta imediat prin o perturbație seculară a mișcării medii. Laplace și Poisson demonstrează că semi-axa cea mare nu are perturbații seculare, dacă se ține seamă numai de puterea I și II a masselor. Însă, într'o teză susținută înaintea Facultății de Științe din Paris și publicată și în *Annales de l'Observatoire de Paris* (Mémoires), am dovedit că, îndată ce se merge până la a treia putere a masselor, semi-axa cea mai mare are și ea perturbații seculare. De aci ar urma că și mișcarea medie are perturbații seculare, de ordinul cubului masselor.

Astfel fiind, se pune întrebarea dacă accelerația seculară a mișcării medii a lunii ar proveni din o perturbație seculară a semi-axei sale celei mari, de ordinul cubului masselor. Ar fi locul a se face cercetări în acest sens.

8.

Teorema ariilor în mișcarea
sistemelor materiale

1894

TEOREMA ARIILOR ÎN MIȘCAREA SISTEMELOR MATERIALE

1894

NOTIȚA INTRODUCȚIVĂ

Etienne Marey, fiziologist francez (1830—1903), care a întrebuițat aparatele grafice în studiul fenomenelor fiziologice, fiind membru al Academiei de științe din Paris, a făcut o comunicare în ședința dela 17 (29) Octombrie 1894. La această comunicare se referă Haret în lucrarea ce urmează.

Delaunay, în *Tractatul său de Mecanică rațională*, ediția III, pag. 412, vorbind despre teorema ariilor în mișcarea sistemelor materiale, afirmă că un animal, izolat în spațiu, nesupus la nici o forță exterioară, și care la momentul inițial este imobil, nu ar putea să-și imprime o mișcare de rotație în jurul unui ax. El motivează afirmarea aceasta, prin împrejurarea că, după teorema ariilor, suma proiecțiilor pe un plan al ariilor descrise de razele sectoare ale diferitelor puncte ale unui sistem trebuie să fie zero la fiecare moment; de unde urmează, zice el, că, dacă unele părți ale corpului animalului ar executa, în puterea voinței lui, o rotație într'un sens, alte părți ale corpului lui ar trebui să execute, în același timp, rotații de sens opus.

Cu toate acestea, observația arătase de demult că unele animale, precum pisiciile, câinii, etc., lăsate să cadă dela oarecare înălțime, reușesc a se întoarce în timpul căderii, așa că ajung totdeauna la pământ pe picioarele lor. Se credea că întoarcerea aceasta a animalului în timpul căderii se datora punctului de sprijin pe care-l lua pe mâna operatorului, chiar în momentul când era lăsat să cadă. D-l Marey însă, luând o serie de fotografii instantanee asupra unei pisici lăsate să cadă, a constatat în mod neîndoios că animalul, în momentul plecării, nu lua absolut

nici un punct de sprijin, și că învârtirea lui în jurul axului longitudinal al corpului se datora exclusiv mișcărilor pe cari le execută el singur, în puterea voinței lui, fără intervenția nici unei forțe exterioare.

Observațiunea aceasta era în opoziție directă cu afirmarea lui Delaunay.

Intrebarea era; de unde provenea această nepotrivire?

Au fost unii cari nu au lipsit să se grăbească, pe baza experienței d-lui Marey, să pună în îndoială întreaga teorie a Mecanicei raționate. Însă explicarea lucrului, în modul cel mai satisfăcător, a urmat așa de aproape experiența d-lui Marey, încât nici o umbră de îndoială nu mai rămâne asupra explicațiunii logice a fenomenului observat de d-sa, chiar pe baza teoremei ariilor.

D-nii Guyon, Maurice Lévy, Marcel Deprez și P. Appell, atât prin raționament, cât și prin o serie de exemple și de aparate mecanice, dederă, fără întârziere, explicațiunea completă a fenomenului (*Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences de Paris*, ședințele din 29 Octobre și 5 Novembre 1894); iar cu trei ședințe mai târziu d-l L. Lecornu indică un caz foarte caracteristic, în care un corp, numai prin o serie de mișcări interioare, și fără nici o schimbare aparentă în forma sa exterioară, poate să-și imprime o mișcare de rotație în jurul unui ax, fără nici o intervenție de forțe exterioare. (*Comptes-rendus*, ședința din 26 Novembre 1894).

Cred util a pune în vederea Academiei însă o explicare foarte simplă a fenomenului observat de D-l Marey, explicare care are analogie cu cea dată și de d-l Appell.

Presupun că corpul animalului se reduce numai la două

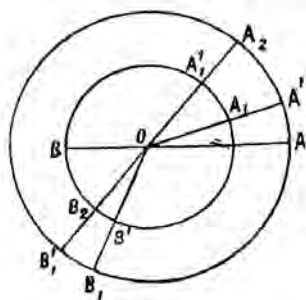


Fig. 1.

puncte materiale, de mase egale, A și B, și că O ar fi proiecția axului longitudinal al corpului lui. Animalul imprimă punctului A o rotație, care-l aduce în A'. Atunci, după teorema ariilor, B se va mișca în sensul opus, și va veni în B'; însă, fiindcă raza OA este mai mare decât OB, pentru ca ariile AOA' și BOB' să fie egale, va trebui ca arcul BB' să fie mai mare decât AA'.

În acest moment, presupun că animalul apropie punctul său A' de axa O , și-l aduce în A_1 , iar pe B' îl depărtează în B_1 . Dacă acum el imprimă lui B_1 o rotație $B_1B'_1$, punctul A_1 , care e mai aproape de axă, va executa, după teorema ariilor, o rotație $A_1A'_1$, de sens contrar cu $B_1B'_1$, și astfel ca arcul $A_1A'_1$, să fie mai mare decât $B_1B'_1$.

Se poate ușor vedea că mișcările animalului se pot combina în așa fel, ca pozițiile finale A'_1 și B'_1 să se afle pe același diametru al cercurilor, precum fusese și A cu B .

Dacă acum animalul duce punctul A'_1 în A_2 și pe B'_1 în B'_2 , el se găsește având întocmai aceeași formă ca și la începutul mișcării sale, însă a executat în jurul axului O o rotație, măsurată prin unghiul AOA_2 sau BOB_2 ; și aceasta numai în virtutea forțelor sale interioare și în deplin acord cu teorema ariilor.

Fenomenul astfel descris este întocmai acel care se petrece la un animal care cade. Fotografiile d-lui Marey ne arată, în adevăr, cum animalul, în prima perioadă a căderii sale, își întinde labele de dindărăt și-și scurtează pe cele de dinainte; și, după ce a executat rotația, care corespunde cu AA' și cu BB' din figura alăturată, strânge labele de dindărăt, lungește pe cele de dinainte și execută apoi rotația reprezentată în figura noastră prin $A_1A'_1$ și $B_1B'_1$.

Ceeace trebuie să deducem din această discuție este că, Delaunay s'a grăbit să tragă, din teorema ariilor, care este exactă, o concluzie neexactă; și aceasta, pentru că nu a ținut seamă de schimbarea de formă pe care animalul poate să și-o dea după voință. Dar dacă se ține seamă și de această împrejurare, nu mai este nici un desacord între teorie și fenomenele observate.

(Publicat în Analele Academiei Române, Seria II. Tom. XVII 1894—1895 pag. 72—74.)

9.

Notă asupra populațiunii României

1903

NOTĂ ASUPRA POPORAȚIUNII ROMÂNIEI

Comunicare în ședința Academiei Române de la 6 Iunie 1903.

În lipsa unei numărători regulate a populației țării, care dela răposatul Marțian¹ nu s'a mai făcut, suntem siliți să recurgem la orice mijloace ni se prezintă, pentru a stabili cifra actuală a acestei populațiuni cu cea mai mare aproximație posibilă.

D-l M. Bădulescu, fost șef al statisticei, s'a cercat să facă acest lucru, ținând seama de cifra nașterilor și a morților, dela 1859 până azi; dar mijlocul acesta nu ține seamă de imigrări și emigrări.

Au mai servit diversele recensăminte făcute de Ministerul Finanțelor, cum și de unele comune în diverse împrejurări, dar imperfecțiunea acestor recensăminte, din punctul de vedere al comparării cifrei totale a populației, este evidentă.

Mai este un mijloc, pe care-l cred mai exact decât cele precedente, și pe care mi-l propun să-l dezvolt aci.

De când cu votarea legii instrucțiunii primare din 1893, Ministerul Instrucțiunii Publice face, în fiecare an, recensământul copiilor în etate de școală, adică al acelora dela vârsta de 7 ani împliniți până la 14 ani împliniți.

Recensământul acesta se face de către învățători și instituitori, împreună cu primarii sau cu delegații acestora.

La început, operațiunea aceasta se făcea în mod destul de defectuos, ceeace se cunoaște după marile diferențe ce se constată dela un an la altul. Încet, încet, însă ea se îmbunătățește; diferențele dela un an la altul merg mereu micșorându-se, ceeace arată că în fiecare an tot mai mult se împuținează numărul copiilor cari scăpau de recensământ. Deja se poate întrevădea cu

¹ Dionisie Marțian (1829—1865) a fost cel dintâiu statistician român. El a dat prima organizare a serviciului statistic al țării noastre.

oarecare probabilitate, din modul cum au variat cifrele din ultimii ani, care trebuie să fie cifra reală a recensământului.

Așa fiind, putem deja considera ca prezentând suficiente garanții de exactitate cifra dată de ultimul recensământ, acel obținut în primăvara anului 1902.

Iacă rezultatele acestui recensământ :

		Băieți	Fete
Copii români	{ în com. rurale	382.736	331.067
	{ „ „ urbane	43.558	37.344
Copii străini	{ „ „ rurale	5.245	4.798
	{ „ „ urbane	15.318	14.669

Aceste cifre trebuie considerate ca fiind cu mai multă probabilitate inferioare decât superioare celor adevărate. În adevăr recensământul se face în mod nominal, și nu e posibil a se trece în el copiii neexistenți, afară de foarte puține cazuri, când se iau numele după actele stării civile, și când poate să scape, pe ici pe colo, numele vre-unui copil deja mort. Din contra, putem crede că sunt copii netrecuți în recensământ, fie din cauză că i-au ascuns părinții, ca să-i sustragă dela obligațiunea școlară, după cum se mai face încă pe la țară, fie că au scăpat din vederea celor cari au făcut recensământul.

Mai este și o altă împrejurare. Legea învățământului primar prevede că, dacă într-o regiune nu sunt locuri destule în școala primară, se supun obligativității în prima linie copiii înscriși de bună voie ; în a doua linie copiii mai mici ai părinților cari au mai mulți copii în vârstă de școală ; în a treia linie copiii cari au domiciliul mai aproape de școală ; și pentru fiecare din aceste categorii, obligativitatea se aplică de preferință băieților.

Dispozițiunea aceasta face că, de multe ori, nu se trec în recensământ copiii cari, din lipsă de locuri, se știe de mai înainte că nu vor putea fi obligați a urma la școală.

Așa dar, încă odată, cifrele de mai sus trebuie considerate ca niște minime.

Dar mai este și o altă observațiune de făcut asupra tabloului de mai sus : este că numărul fetelor din fiecare categorie este mult inferior numărului băieților. Este știut că peste tot se întâmplă, din contră, ca numărul fetelor, la această etate, să fie ceva superior numărului băieților. Dar chiar dacă am face ab-

stracţiune de această deosebire în favoarea lor, în niciun caz nu putem admite ca numărul lor să fie mai mic, şi încă cu aşa de mult. Trebuie dar să credem că cei cari au făcut recensământul au omis de a trece multe fete în tablourile lor, pentru motivul, citat deja, că pe ele nu le ajunge obligativitatea şcolară decât mai târziu. Pentru a restabili adevărul, va trebui dar să admitem că numărul fetelor din fiecare categorie este egal cu al băieţilor şi făcând aşa, putem fi siguri că vom rămânea încă sub adevăr.

Pentru toate aceste motive, putem dar admite că în primăvara anului 1902, numărul copiilor în etate de 7 ani până la 14 ani din ţară era cel puţin următorul :

	Români	Străini
In comunele rurale	765.472	10.490
„ „ urbane	87.116	30.636
	852.588	41.126
	893.714	

Acesta fiind admis, dispunem de o dată preţioasă, pentru a ajunge la stabilirea unei cifre minimum pentru întreaga populaţiune a ţării.

În adevăr, se ştie că raportul dintre numărul locuitorilor de o vârstă oarecare şi numărul total al populaţiunii unei ţări variază între nişte limite destul de restrânse. Această observaţiune este chiar fundamentală pentru alcătuirea tabelelor de mortalitate, cari sunt de un uz aşa de general în toate cestiunile de demografie.

Eu am la dispoziţiune tabla lui Déparcieux⁽⁶⁸⁾. După ea, numărul copiilor în etate de 7 până la 14 ani, reprezintă 11,91 % din cifra totală a populaţiunii.

Aşa fiind, de vreme ce am stabilit că la noi copiii în această etate sunt în număr de cel puţin 893,714, un calcul foarte simplu arată că populaţiunea totală a ţării trebuie să fie de cel puţin 7.503.898 locuitori.

Probabilitatea este ca această cifră să fie mai mică decât cea adevărată, nu numai pentru motivele arătate mai sus, dar şi pentru aceea că tabla lui Déparcieux este făcută pe la jumătatea secolului XVIII, pe când condiţiunile vieţii erau mai rele decât azi şi durata vieţii mai scurtă. E adevărat însă că condiţiunile vieţii ţărăneşti dela noi nu sunt nici ele prea bune.

Oricum ar fi, cifra de 7.503.898 locuitorii, la care ajungem prin aceste considerațiuni, se pare că prezintă mai multe garanții de exactitate decât toate acele la cari s'a ajuns de la Marțian până azi. Acest rezultat are o importanță pe care nimeni nu și-o poate disimula.

Dacă admitem această cifră de populațiune pentru anul 1902 și, fiind dată cifra din anul 1865 de către Marțian, de 4.246.054 locuitori, se poate ușor calcula în câți ani se îndoiește populațiunea țării. Am făcut acest calcul, și am găsit 49 ani, cu un coeficient de creșteri anuale de 1,43% ceea ce asigură României un loc foarte bun, în comparațiune cu alte țări, chiar din cele cari stau mai bine în această privință.

În acest din urmă calcul, am ținut seamă numai de cele 30 de județe de dincoace de Dunăre, eliminând județele din Basarabia, pe cari azi nu le mai avem, și pe cele din Dobrogea, pe cari nu le aveam la 1865, când s'a făcut numărătorea lui Marțian.

(Publicat în *Analele Academiei Române*, Seria II Tom. XXVI 1903—1904 pag., 25—28.)

10.
Observațiuni științifice
1905

OBSERVAȚIUNI ȘTIINȚIFICE

Comunicare în ședința Academiei
dela 7 Octombrie 1905.

1. Observație directă de formare a grindinei

Este cunoscută explicația clasică ce se dă pentru formarea grindinei, dar nu știu dacă este vreun caz în care să se fi putut face o observație directă care să confirme teoria. Eu am putut face odată o observație de acest fel.

În ziua de 23 Iulie (4 August) 1892, a căzut asupra comunei Păunești, din jud. Putna, și asupra câtorva comune vecine, o ploaie cu grindină de o violență extraordinară, care a dărâmat poduri, a înecat oameni pe șosele.

În ziua aceea, pe la 6 ore p. m., mă aflu pe vârful dealului Mesteacănul, un deal înalt în apropiere de Păunești. Norul de grindină a început să se formeze la această oră deasupra văii Troțușului, la o depărtare de punctul unde mă aflu care cred că nu era mai mare de doi kilometri, și la o înălțime nu mult mai mare decât cea la care mă găseam eu. Imprejurările erau dar foarte favorabile pentru observarea fenomenului.

Acesta a început prin un sgomot continuu de tunet, care se auzea uruind fără întrerupere într'un nor negru-vânăt, de dimensiuni nu prea mari, care s'a format destul de repede, poate în vreo 10 sau 15 minute, timp în care uruiala tunetului nu a încetat nici o clipă. După acest timp, s'au produs câteva trăsnete tari, unul după altul, și tot deodată un șivoiu de culoarea lividă caracteristică a norilor de grindină se precipită din norul cel negru în jos. Dar nu a căzut pe pământ, ci s'a încovoiat imediat spre dreapta mea, a devenit orizontal, și pe urmă s'a urcat în sus, iar către norul cel negru. Mișcarea aceasta era perfect vi-

zibilă și era însoțită, în afară de sgomotul tunetului și al trăsnetelor, de un sgomot puternic, care semăna întocmai cu acela al unei curgeri mari de apă, și care provenea din frământarea și ciocnirea unele de altele a bucăților de grindină. Drumul urmat de șivoiu era, în mod vag, în formă de o elipsă, cu axa cea mare orizontală. În partea ei inferioară, această elipsă se întindea în lungul unui al doilea nor, cu mult mai puțin aparent decât cel negru de deasupra.

Fenomenul acesta s'a repetat de trei sau patru ori, la intervale ca de două sau trei minute. În tot timpul acesta, norii mi s'au părut că stau imobili; sau poate că aveau o translație foarte înceată, în sensul razei vizuale.

Pe urmă, norul cel negru porni repede spre sud, și peste puțin se descărcă cu furie peste Păunești, Domnești și locurile vecine, unde produse stricăciuni mari.

2. Observație asupra cutremurelor de pământ

Dintre toate ipotezele emise până astăzi asupra constituției masei interne a pământului, cea mai în genere admisă și cea mai plauzibilă este tot aceea că ea ar fi lichidă sau semifluidă, și la o temperatură foarte înaltă. Cred că această ipoteză este și aceea care poate mai bine explica fenomenul cutremurelor de pământ. Este destul să facem o apropiere între câteva legi ale mecanicii și cele ce știm în privința constituției masei centrale și a cojii pământului.

Masa centrală are o densitate vecină de 5,5 densitate mare, care presupune și o viscozitate foarte însemnată. Ea este supusă rotației diurne în jurul axului pământesc.

Este evident că mișcarea aceasta nu se face în mod solidar, cum s'ar face rotația unui solid; vreau să zic că moleculele masei nu conservă poziții nestrămutate unele față de altele, precum și față de coaja înconjurătoare. Este evident că părțile vecine de ax vor avea altă mișcare decât cele superficiale, și acestea altă mișcare decât coaja.

De altă parte, atracția lunii și a soarelui trebuie să producă fenomene de flux și reflux în această masă lichidă.

Rezultă de aci că în masa internă trebuie să se producă continuu, din cauza rotației diurne și a atracției, curenți cari

să ducă părțile externe spre interior și viceversa. Mai rezultă că coaja pământului, nemișcându-se solidar cu masa lichidă pe care o conține, trebuie să se producă o frecătură continuă între dânsule, în sens paralel cu ecuatorul. Acestei frecări se atribuie curenții magnetici terestri, cari fac ca acul busolei să se îndrepteze mereu spre poli.

Mai trebuie să ținem seamă și de alte cauze, printre cari cea mai însemnată este presiunea apei vaporizate. Apa se strecoară spre centrul pământului prin toate crăpăturile, și ajunsă în contact cu masa incandescentă, se vaporizează. Aburii produși, închiși fiind într'un spațiu limitat, pot să ajungă la presiuni mari. Acești aburi, fiind prinși în masa fluidă care este în mișcare, se pot amesteca într'însa și forma imense bule gazoase, cari, spărgându-se apoi la suprafață, atunci când frământarea masei le aduce acolo, pot să producă explozii și comotțiuni, cari cu ușurință se vor simți la suprafață, dată fiind mica grosime a coajei față de dimensiunile masei centrale.

Dar mișcarea masei centrale, explozia bulelor de vapor și orice alte cauze de perturbație vor mai produce, în masa fluidă, unde cari se vor propaga, precum se propagă undele la suprafața unei ape în care aruncă cineva o piatră, sau la suprafața apei în fierbere.

Trebuie în fine să admitem că fața internă a coajei nu este netedă, ci plină de asperități considerabile, precum este și fața externă. O dovadă de aceasta este că meridianele magnetice nu coincid cu cele geografice, lucru care nu ar fi dacă frecarea între coajă și masa internă s'ar produce în plane perpendiculare pe axă, adică dacă nu ar fi asperitățile cari să abată frecarea din aceste plane. De altfel, modul de formație a coajei, prin solidificare și contractare, care este cauza neregularităților dela suprafață, trebuie să fi produs același rezultat și la fața internă a coajei. Această față trebuie dar să o concepem ca având și ea munți, dealuri, văi și escavații de tot felul, însă răsturnate spre centru.

Toate acestea fiind date, este lesne de înțeles că atunci când, dintr'o cauză oarecare, cum ar fi o explozie de bule de vapor și sau altele, se produce o undă puternică la suprafața masei lichide interne, unda aceasta propagându-se, va face să oscileze coaja pe unde este în contact imediat cu masa lichidă,

după cum s'ar întâmpla într'un balon plin cu apă. Se mai înțelege că explozia însăși va putea să producă o comoție locală, care să se traducă prin o mișcare în sensul vertical în punctul unde s'a produs explozia. Se mai vede în fine că, dacă unda dela suprafață, în propagarea ei, vine să se lovească de vreo asperitate a coajei, această lovitură va produce o comoție în punctul acela.

Acest mod de a vedea ar explica dar multe din circumstanțele cele mai însemnate ale cutremurelor: mișcările verticale, mișcările ondulatorii, mișcările locale cari nu se propagă mai departe, sau se propagă numai la mică depărtare. Ar explica destul de bine până și sgomotul caracteristic care însoțește cutremurele, și care ar fi analog cu acela al mării ce se lovește de maluri. Această explicare mi se pare mai potrivită decât aceea că sgomotul ar proveni din dărâmarea subterană a unor părți ale coajei. Tot așa s'ar explica pentru ce unele localități sunt mai expuse decât altele la cutremure: dacă sub punctul acela coaja poartă o asperitate însemnată de care oceanul subteran poate să se lovească cu putere, sau o escavație mare în care bulele de aburi să vină să se spargă, este evident că în acea localitate probabilitatea de cutremure este mai mare decât în alta sub care coaja ar fi netedă.

Mai este un lucru de observat.

Masa lichidă centrală, fiind închisă din toate părțile în interiorul coajei ca într'un vas, ne putem aștepta ca, atunci când într'un punct oarecare al acestui vas se produce o deschidere, și prin urmare o scădere a presiunii interne, cum este în cazul erupțiilor vulcanice, să se producă cunoscutul fenomen de reacțiune care determină împingerea înapoi a tunului în momentul descărcării.

Și în adevăr, se pare că este oarecare coincidență, sau mai exact succesiune la interval scurt, între erupțiile vulcanice de pe puncte foarte depărtate unele de altele.

Dar lucrurile acestea ar trebui studiate mai de aproape și un timp îndelungat, pentru ca să se poată trage concluzii întru câțva sigure.

(Publicată în *Analele Academiei Române* Seria II. Tom. XXVIII Memoriile Secțiunii Științifice; și în broșură separată sub titlul „Observațiuni Științifice”. Buc. 1905. [4 pg.]

11.
Raport

Despre cartea „Contribuțiuni la munca pentru
ridicarea poporului“ de Sp. Popescu, prezentată
la Academie pentru premiu

1905

R A P O R T

DESPRE CARTEA „CONTRIBUȚIUNI LA MUNCA PENTRU RIDICAREA
POPORULUI. SCRISORI CĂTRE ÎNVĂȚĂTORI”, GALAȚI 1904 DE SP.
POPESCU, PREZENTATĂ LA ACADEMIE PENTRU PREMIUL
ADAMACHI ÎN 1905.

După părerea mea, cartea d-lui Sp. Popescu⁽⁶⁹⁾ este una din producțiile cele mai de seamă dintre cele cari au apărut în ultimii ani, nu numai prin forma ei, dar mai ales prin cuprinsul ei.

Numeroase sunt încercările cari s'au făcut, mai ales în timpurile din urmă pentru a se scoate clasa țărănească din izolarea ei, pentru a lucra asupra inteligenței ei și a face să intre cât mai mult în viața modernă și a se folosi și ea de binefacerile unei culturi mai ridicate. Printre alte manifestări ale acestei năzuințe umane și patriotice, trebuie puse și multele scrieri de tot felul, volume, reviste, publicații de tot felul, dintre care unele se adresează direct poporului, altele celor cari sunt chemați a lucra mai de aproape pentru dânsul. Dar defectul comun al celor mai multe din aceste publicații este că, cu toate bunele intenții de cari sunt animate, autorii lor rareori dau dovadă că cunosc bine starea și nevoile țărănimii, că înțeleg starea ei sufletească, că știu să proporționeze țintele ce-și propun cu mijloacele de acțiune de cari se poate dispune, date fiind starea culturală a poporului, starea lui materială și puterile țării. Alt neajuns al acelor publicații este limba în care sunt scrise, nu numai ca termeni întrebuințați, dar mai ales ca mod de a prezenta lucrurile. Sătenii au chipul lor de a cugeta, logica lor, specială, felul lor propriu de a face deducții. Cei cari nu țin seamă de ele, riscă a nu fi înțeleși și a nu deștepta în sufletul lor nici un interes, și atunci toată munca pusă pentru a se scrie o carte plină de iubire și dor de bine pentru popor rămâne zadarnică.

D-I Sp. Popescu, în lucrarea sa, nu merită nici una din aceste observații. D-sa dovedește la fiecare rând că cunoaște și înțelege în perfecție lucrurile de cari vorbește, precum și mentalitatea aceloră către cari se adresează; și afară de aceasta, limba ce întrebuințează este cea mai curată limbă românească, plină de imaginile și de întorsăturile cari sunt familiare și scumpe poporului nostru dela țară. Din acest punct de vedere, scrierile d-lui Sp. Popescu în genere, și în deosebi aceea de care ne ocupăm aci, sunt monumente literare prețioase, cari vor avea însemnătatea lor în procesul de formare și fixare a limbii noastre.

Cartea d-lui Sp. Popescu cuprinde trei părți, despre cari trebuie să spun în parte câte ceva.

1. *Scriitori către învățători*. — În anii din urmă, însemnătatea învățătorilor ca factor social a crescut deodată într'o proporție enormă. În locul rolului lor șters și intrucâtva neprețuit cum trebuie, din trecut, li s'a dat o direcție în care ei pot fi elementul determinant în lupta pentru scoaterea clasei țărănești din starea de inferioritate în care se află. Învățătorii au înțeles chemarea lor, și au urmat-o cu multă însuflețire. Prima, și până acum cea mai însemnată din manifestările noii lor activități, a fost înființarea băncilor populare, ieșite ca din pământ în trei-patru ani de zile, și cari sunt deja pe cale de a prefăce cu totul fața lucrurilor.

Dar noua stare de lucruri creează pentru învățător, în satul lui, o situație nouă, în care sfaturile îi sunt prețioase. Raporturile lui cu sătenii, modul cum trebuie să caute să lucreze asupra minții și inimii lor, legăturile pe cari trebuie să știe să le stabilească între el și consătenii lui, felul de acțiune ce trebuie să aibă pentru îndrumarea afacerilor satului, mai ales în partea morală, felul cum trebuie să înțeleagă el însuși nevoile satului, toate acestea sunt probleme în mare parte nouă, cari pot surprinde și desorienta pe mulți. Tratarea și lămurirea lor constituie oarecum un fel de pedagogie nouă, care trebuie să formeze învățători nu pentru copii, ci pentru oamenii maturi, și nu pentru exerciții de clasă, ci pentru o acțiune socială de prima ordine.

Acesta este scopul primei părți din lucrarea d-lui Sp. Popescu, și pot spune că d-sa îl atinge pe deplin. Într'un șir de 212 pagini, pe un ton liniștit, în limba limpede și plină de haz a satelor, d-sa dă învățătorilor sfaturi asupra a tot ce privește che-

marea lor față de săteni, sfaturi practice, luate din viața vie și privitoare la lucruri și la situații reale. E destul să se vadă titlurile deverselor capitole, ca să se înțeleagă natura lucrării, sensul în care este îndreptată, spiritul de care este animată, modul cum vede și înțelege lucrurile. Citez câteva din ele :

Ce trebuie să înțelegem prin știutori de carte? Ce gândește țăranul despre școală? Raporturile sufletești dintre învățător și sat. Simpatia satului către învățător e necesară. Imprejurări cari au împiedicat pe învățători să-și câștige simpatia satului. Invățătorul în căutarea prieteniei. Ce gândesc frunțașii despre școală? Manișterările sufletești ale învățătorului și frunțașii satului; timpul de activitate al învățătorului; sfaturi. Evitarea ciocnirii cu frunțașii; politica. Comunitatea de ideal hotărâște împrietenirea. Puncte comune între misiunea preotului și a învățătorului. Cum trăește în general preotul cu învățătorul? Invățătorul în căsătorie. Invățătorul în satul ideal. Invățătorul în satul real. Cum să scape învățătorul teafăr din amestecul cu țăranii? Invățătorul ca element de ordine în sat. Cum se pot preveni răscoalele țăranesști? Mișcarea satului către oraș. Convingerea țăranului despre adevăratul rost al școlii și despre nevoia de a-și da copiii la școală.

Ca să dau o idee mai clară de spiritul și de felul în care e scrisă partea aceasta din lucrare, fac un mic număr de citații :

„Când se zice astăzi că 20 ori atâtia la sută știu carte, nu se spune nimic hotărât... Mie mi se pare că se pune gresit întrebarea. Altfel trebuie formulată această întrebare și anume : Câți la sută folosesc cartea în viață ?” (pag. 7).

„Sufletul țăranului, ca și al oricărui om în genere, refuză să se angajeze ca să facă un lucru al cărui rost nu-l pricepe, al cărui folos adevărat nu-l vede. A pretinde țăranului în genere să-și dea copilul la școală de bună voie este, după convingerea lui, ca și cum ai pretinde să se angajeze de bună voie să-și învețe pe copil meșteșugul de a face scara de suit la lună. Și fiindcă țăranul nu-și dă copiii la școală de bună voie, îl forțăm să facă aceasta de nevoie”. (pag. 17).

„Culmea ironiei ori a durerii : o bună parte din semnatarii protestelor contra legii obligativității iscălesc nu prin punerea degetului, ci cu propria semnătură. Propria semnătură pe un protest contra școlii vorbește, din nenorocire, foarte mult. Propria semnătură arată : 1) că semnatarul a trecut prin școală ; 2) că nu știe ce vrea școala și 3) că nu mai avem nevoie de alte dovezi pentru apune în lumină faptul, că nu numai cei ce n’au călcat pragul școlii nu cunosc rostul școlii, dar nici absolvenții școlii” (pag. 20).

„Slabele rezultate ale învățământului rural sunt pricinuite, în ultima analiză, numai de lipsa simpatiei dintre învățător și satean”. (pag. 39).

„Vezi tu — îmi mărturisea un prieten al meu, fiu de țăran, — vezi tu cum mă urmărește nostalgia ? Iată, sunt mai mult bătrân decât tânăr și, cu toate acestea,

tot cu nălucirile tinereții după mine. De viața banală nici nu-mi amintesc; dar toate mulțumirile mele superioare sufletești sunt însoțite de năluciri. Mă duc la operă, de pildă. Alături cu mulțumirea sufletească vine și regretul că nu sunt și țărani să audă vocea primadonei. După actul I, îmi iau frumusețea teatrului, cu trupa de operă cu tot, și mi-l duc pe deal, la noi în sat... Satul întreg la teatru... Ridic cortina și mă uit, în delirul mulțumirii mele sufletești, la țărani cari înmărmuresc la vederea scenei, la auzul corului, la cântecul de privighetoare al primadonei. Aud altă dată o orchestră bună. Imediat mi-o închipuiesc tot pe deal, în satul meu. Cântă o horă ori un brâu, așa cum știe o orchestră bună să cânte... Se prind în horă până și bătrânii... Ropotește pământul, văile duc ecoul departe, s'adună toate satele și văd minunea, și ascultă, și... au ce povești toată viața lor" (pag. 55).

„Iată că frunții satului, ori care ar fi fondul lor sufleteș, sunt ignoranți. Să faci deosebire între ignoranță și prostie: poate fi cineva ignorant, dar deștept; poate fi altcineva cult, dar prost. Frunții sunt ignoranți și inteligenți; însă ei nici nu știu că sunt ignoranți. Nu uita că ignoranța nu suferă aluzii pe socoteala sa; cel puțin nu uita de banalitatea adevărului că tonul face muzica". (pag. 79).

„În raporturile oficiale cu primarul trebuie să fii cu cea mai mare băgare de seamă. Trebuie să dai exemplul de ordine și de respect către autoritățile constituite, ori care ar fi treapta pe scara lor ierarhică. Nu poate fi vorba cine e mai mare dintre primar și învățător; fiecare e mare, când își face datoria impusă prin legi; fiecare e mic, când nu respectă comandamentele legilor. Persoana însărcinată cu aplicarea unei legi dispăre în fața legii; legea singură rămâne mare și nu se discută întru cât e în ființă" (pag. 80).

Sunt astfel pagini întregi, uneori capitole întregi, cari ar merita să fie citate, ca model de observație fină și judicioasă, ca chip de expunere, ca limbă clară și curgătoare, ca sentiment, ca cuminenție în sfaturi, ca iubire către popor și către învățătorii cărora se adresează.

Asemenea calități ar trebui să facă din cartea d-lui Sp. Popescu un tovarăș nedespărțit pentru orice învățător.

2. *Bucăți de cetit la șezători și cercurile culturale.* — Această parte a cărții cuprinde trei bucăți: *Taiasuri cu Moș Gheorghe, Dușmanul și Dezertorul*. În cântecurile se găsesc aceleași calități literare; dar limba și modul de expunere este încă și mai mult limba curat populară. Cea dintâi găsește mijlocul de a face să intre în capul necultivat, dar nu prost, al unui bătrân țaran, idei despre rostul școlii, despre învățătură ca cea mai mare comoară a omului, despre trebuința de a se căuta bolnavul cu doctori, nu cu babe. Forma este a unei convorbiri între Moș Gheorghe și un tânăr din sat, care a învățat carte la oraș. A doua bucată pune în scenă pe un sătean, pe care beția l-a scoborât până la cel din urmă grad al decăderii. A treia arată

soarta jalnică a unui flăcău tânăr și frumos, pe care prostia lui l-a făcut să dezerteze din armată și să fugă peste Prut.

Câte trele bucăți sunt lecții practice de morală și de bun simț, puse sub forma cea mai bună, care nu lasă să se vadă că cuprinde într'însele lecții.

3. *Uscături*. — Sub acest nume sunt două bucăți, intitulate : *Domnul Vasile* și *Popa-Rusu*, descrierea a doua tipuri, un învățător și un preot de țară, făcut într'o limbă cu totul populară și într'un chip de tot hazliu. Cea de a doua, povestire făcută de un țăran bătrân, face impresia unei reproduceri de o fidelitate absolută a graiului popular, cu imaginile, comparațiile și observațiile lui așa de neașteptate și originale.

Părerea mea este că lucrarea d-lui Sp. Popescu merită pe deplin să fie recomandată, pentru a fi recompensată cu premiul *Adamachi*.

(Publicat în *Analele Academiei Române* Seria II Tom. XXVIII 1905-1906. Desbat eri p. 371-475.

12.
Mécanique sociale
1910

INTRODUCERE

Lucrarea ce urmează a apărut la sfârșitul anului 1910, deci a fost scrisă în anii 1909 și 1910. E interesant să insistăm asupra acestor date, fiindcă în acești ani el funcționa ca ministru și atunci a avut unele din cele mai grele încercări ale sale în vicața politică. Această precizare va face a se înțelege câtă tărie sufletească avea Haret ca să se poată ridica, dela realitatea atât de crudă și agitată, în operele senine ale cugetării filozofice și matematice.

Lucrarea, firește, a atras atențiunea publiciștilor și a învățaților atât în țară cât și în străinătate.

Am socotit că este interesant, pentru cei ce vor studia amănunțit chestiunea tratată într'însa, să prezentăm și ecoul pe care l-a avut în lumea științifică și politică, cum și polemicile iscate în privința acestei lucrări.

Vom reproduce deci în această introducere cecace am găsit în hârtiile rămase de la Haret și anume :

1. Recensiuni din țară ;
2. Recensiuni din alte țări ;
3. Scrisorile primite de Haret dela diferite persoane și corespondența ce a urmat.

I.

RECENSIUNI DIN ȚARĂ

1.

D. Spiru Haret ca sociolog de *C. Rădulescu-Motru*¹⁾, („Noua revistă română”, Nr. 8 din 19 Decembrie 1910).

În fiecare dintre noi oamenii, trăiesc mai multe suflete... afirmă unii psihologi. Au toată dreptatea aceștia în ce ne privește pe noi Românii !

Două suflete, cel puțin, trăiesc în fiecare Român cult : sufletul împrumutat culturei apusene și sufletul legat de natura solului și de tradițiunea moștenită. Acesta din urmă este violent și oscilează între maximum bunătății și maximum cruzimei, pe când cel'alt este potolit și caută spre seninul abstracțiunilor...

Sufletul d-lui Haret, ministru actual al școalelor, ca om politic român, am avut adese ori ocaziunea să-l cunoaștem în decursul acestor din urmă ani.

1. D. C. Rădulescu-Motru era atunci profesor de psihologie și logică la Facultatea de Litere din București. Azi este tot profesor, și membru al Academiei Române.

Omul politic, Haret, este nerăbdător de a veni cât mai în grabă la guvern, și este în stare să pună și foc țării dacă se întârzie venirea la guvern! Omul politic Haret, nu cunoaște legea adversarului, ci numai legea sa proprie, adică aceea care poartă semnătura sa! Omul politic Haret, în sfârșit are monopolul patriotismului și al naționalismului în această țară, și vai! de aceia cari nu au aceeași credință ca și dânsul!

Dar sufletul profesorului de matematică Haret este cu totul altul. În acest suflet patima și ipertrofia cului dispar pentru a face loc reflexiunii liniștite și filosofice!

Omul politic ne-a dat atâtea discursuri, circulări, regulamente și legi, cari mai personale unele ca altele; și mai ales omul politic ne-a înzestrat organizația școlară cu atâți politicieni, cari trec astăzi drept revizori și subrevizori, inspectori și subinspectori, cari mai agitați și mai suspecti unii ca alții, toți după chipul și asemănarea celui care i-a inventat!

În schimb, profesorul de matematică, din sferile senine ale științei raționale, privește la frământările politicei omenești, și scrie la *Mécanique sociale*.

Cu această scriere de multă valoare, cum vom vedea-o îndată, d. Spiru C. Haret își plătește tributul său către cultura apuseană. Capitalul de cunoștințe, pe care l-a primit dânsul dela această cultură, este acum înapoiat cu interesele cuvenite; și așa alții vor profita pe viitor după urmele muncii sale. D. Sp. Haret și-a făcut datoria, ca om cinstit și recunoscător.

Ca om politic român, inutil să mai insistăm: d. Haret n'are nici un tribut de plătit. Oamenii politici români, în generalitatea cazurilor, n'au să plătească către cineva vre-un tribut, căci ei cheltuesc cu toții din avutul autohton al Țării...⁽⁷⁰⁾

Mécanique sociale poate fi trecută printre cele mai meritoase încercări ce s'au făcut în timpul din urmă în scopul de a constitui o metodă sigură în știința sociologiei. D. Spiru Haret are încrederea că, prin aplicarea matematicii la sociologie, cunoștințele sociologice, dacă nu se vor înmulți, se vor preciza însă și se vor sistematiza mai bine. Rezultatele obținute după urma aplicării matematicii la câte-va alte științe experimentale întăresc cu desăvârșire încrederea d-lui Haret. Fizica, Chimia și chiar Biologia au tras multe foloase din subsumarea lor adevărilor abstracte matematice. În timpul din urmă la aceste științe s'a adăugat și Economia politică. În principiu nu este nicio obiecțiune de făcut. În fapt însă, toți aceia cari au voit să aplice matematica la fenomenele sociale s'au izbit de marca complexitate a acestor din urmă fenomene. Fenomenele sociale sunt nu numai complexe, dar adeseori, prin faptul că ele implică ereditatea, sunt cu neputință a fi izolate unele de altele. Și fără această izolare nu se poate face aplicarea matematicii.

D. Sp. Haret își dă perfect de bine seamă de greutatea întreprinderii. Imprumutând cuvintele lui Emile Picard,⁽⁷¹⁾ dânsul zice în *introducere*: „Aceste speranțe sunt poate himerice. Pe terenul mișcător al vieții, unde figurează un număr enorm de variabile, este poate cu neputință să formăm ecuațiuni funcționale pentru anumite stări mijlocii, cari să aibă apoi rolul ecuațiunilor diferențiale din Fizica matematică. Dar, dacă filosoful poate face rezerve, nu este niciun pericol ca matematicianul să se abandoneze vederilor sale îndrăznețe, cari îl împing să lucreze într-o direcțiune desigur fecundă”.

Intrând în analiza scrierei *Mécânicâ sociale*, trebuie să relevăm, în primul rând, claritatea cu care autorul ei expune noțiunile matematice, de cari se servește. Noțiunea de *variabilă și funcțiune*; *reprezentarea variațiunii funcțiunilor prin curbe și suprafețe*; *interpolațiunea și extrapolațiunea*; *apoi modurile de reprezentare în mecanica rațională a rezultatelor, a centrului de gravitate, etc.*; *principiul viteselor virtuale, etc., etc.*, se găsesc aci, ca în cele mai bune tratate speciale. D. Sp. Haret aduce sociologilor un mare serviciu, punând la îndemâna acestora cunoștințele de matematică superioară în mod așa de maestru. În bibliografia sociologică nu este, din acest punct de vedere, o carte mai clar scrisă ca aceea a d-lui Haret¹).

În ce privește fondul, scrierea d-lui Haret se poate împărți în două părți. Capitolele dela început (II-V) sunt o ilustrare a axiomelor și principiilor mecanicii raționale prin exemple luate din lumea socială. Aceasta este partea metodologică propriu zisă și care, din punct de vedere științific, este cea mai importantă. Sociologul găsește aci o încercare serioasă de a înlocui descrierile ce se dau de obicei fenomenelor sociale prin definițiuni precise, după modelul celor matematice. Negreșit, nu este vorba de adevăruri noi, ci de adevăruri vechi dar aceste adevăruri vechi sunt prezentate într'un sistem mai ordonat de cum erau ele înainte. S'ar putea chiar face multe rezerve asupra acestor adevăruri vechi alese de d. Haret; s. ex. analiza cauzelor cari contribuiesc la formarea și desvoltarea unei societăți, ni se pare foarte superficială; dar aceste rezerve nu ating meritul lucrării. Scopul principal al autorului era să demonstreze că punerea în ecuațiune a factorilor sociali este cu puțință, indiferent dacă acești factori sunt bine găsiți, sau nu, și acest scop este atins. După citirea scrierii d-lui Haret, sociologul rămâne convins, că apropierea dintre mecanica rațională și sociologie nu este o simplă petrecere de savant, ci o serioasă problemă, care trebuie elucidată în viitor.

Spațiul revistei nu ne permite să dăm un rezumat mai detaliat al acestor capitole dela început, cari constituiesc partea metodologică. Spicuim numai câteva afirmațiuni ce ni se par mai interesante și mai de actualitate pentru cititori.

Toate fenomenele sociale sunt continui. (pag. 32). *Revoluțiuni brusce, adică începuturi de o nouă ordine socială după voința indivizilor, — sunt tot așa de imposibile în viața socială ca și în viața naturii în genere! Nu există forțe sociale instantanee.*

Este prețios acest adevăr, când el este constatat și de d. Haret.

Repaus absolut în viața socială nu există. El n'ar fi cu puțință decât în societățile absolut sălbatice, sau în societățile cari au atins culmea civilizațiunii. Ambele cazuri ies din realitate.

Cu cât o societate este mai solid constituită, cu atât ea prezintă mai puțină elasticitate; căci libertatea de mișcare a membrilor ei este cu atât mai limitată, cu cât sistemul social se apropie de aceea ce numim în mecanica rațională *un sistem de legături complete*. De aceea pericolul distrugerii unei societăți este cu atât mai mare, cu cât această societate este mai organizată.

1. În bibliografia Economiei politice este scrierea lui L. Leseine și L. Suret (*Introduction mathém. à l'étude de l'économie politique*) apărută acum de curând.

Este cu atât mai greu de a imprima o mișcare socială unui popor, cu cât acest popor este mai numeros. Din potrivă un popor puțin numeros poate da naștere la o creștere de energie considerabilă.

Cum ar trebui să fie o lege? O lege ideală ar fi aceea care ar determina mersul societății în direcțiunea celor trei coordonate (ridicarea economică, intelectuală și morală), așa ca toți membrii societății să fie în profit. Principiul fundamental este: legea trebuie să tindă a realiza cea mai mare sumă de bine social posibil.

Ne oprim deocamdată la acestea.

Toate aceste concluziuni sunt găsite de d. Haret prin înlocuirea elementelor asupra cărora operează mecanica rațională cu factori sociali. Acolo unde matematicianul întrebuințează elementele abstracte de: punct, masă, vitesă, vector, etc., d. Haret întrebuințează individ, societate, mișcare socială, progres, etc. Legile acestora din urmă sunt scoase prin analogie după axiomele și legile statice și dinamice din Mecanică. Mecanica socială ar însemna subsumarea cauzalității fenomenelor sociale la normele și judecățile demonstrative ale matematicii.

A doua parte a scrierii (capit. V-VI) cuprinde considerațiuni generale asupra forțelor sociale și asupra civilizațiunii. În această parte, cum este și de așteptat, d. Haret este mai puțin original. Totuși este de relevant și aci paragraful asupra capitalului, și în special asupra legii interesului compus (pag. 216—226). Principiul acumulării intereselor la capital este echitabil întru cât el se întinde asupra unei durate de timp măsurate; el devine însă absurd din momentul ce se întinde pe o durată infinită sau nelimitată de timp. O monedă de un leu dată cu interes compus pe o durată de 1346 ani, reprezintă valoarea unei sfere de aur egală cu mărimea pământului! Dată pe o durată de 2000 ani, moneda de un leu ajunge la valoarea unei sfere de aur cu un diametru de două ori mai mare ca distanța de la pământ la soare! Este destul, zice d. Haret, de a enunța asemenea rezultate, pentru a vedea de îndată absurdul care se ascunde sub principiul interesului compus. Acest principiu nu dă de cât mijlocul automatic prin care capitalul să crească la infinit. Dar capitalul nu este o abstracțiune, ci este un factor social, și ca atare el nu poate să desconsidere legile vieții sociale. Capitalul nu este în drept să crească după principiul interesului compus, fiindcă el depinde de munca și inteligența cetățenilor, și această muncă și inteligență a cetățenilor sunt factori sociali limitați, și nu abstracțiuni cari se pot spori după voie cu creșterea duratei de timp.

Intreg acest paragraf ar putea fi citat. Nu ne îndoiim că el va fi remarcat de specialiști.

Scrierea sfârșește cu o apologie a popoarelor scandinave din Nordul Europei.

„Acea ce face gloria civilizațiunii noastre, și aceea ce o distinge de civilizațiunile anterioare este preocuparea ce o întâlnim în timpul nostru pentru buna stare materială, intelectuală și morală a celor slabi și desmoșteniți...

„Sfortările în favoarea acestora sunt departe de a fi totdeauna încununate de succes. Dar, dacă idealul unei civilizațiuni integrale pare încă atât de depărtat pentru o mare parte dintre popoare, sunt din fericire și alte popoare al căror exemplu este de natură să ne dea curaj. Intre aceste din urmă popoare, punem în prima linie popoarele scandinave.

„Trăind într-o climă neprielnică și pe un pământ destul de ingrat, acoperit în mare parte de păduri, lacuri, prundișuri și râpe; având să lupte cu ierni lungi și aspre, și cu distanțele cele mari, — aceste popoare au știut să transforme țara lor într-o grădină, care satisface nu numai trebuințele indigene, ci și pe acelea ale vecinilor. Țăranii acestor popoare se pricep să extragă maximul de profit din bucățile lor de pământ, adeseori bucăți nisipoase și băltoase; ei s'au priceput să creeze admirabila organizațiune cooperativă care există; produsele lor alimentează Anglia și alte țări. Ele sunt poate singurele popoare, unde pauperismul este necunoscut, și unde s'au știut găsi mijloacele cele mai eficace pentru a se pune un frâu alcoolismului...”

„Tot aci găsim mai mult de cât ori unde instrucțiunea populară solidă și răspândită, așa că aceste popoare sunt singurele unde nu întâlnim analfabeți. Iar cât despre partea morală, toți acei cari au vizitat țările de Nord sunt cuprinși de admirațiune în fața însușirilor de profundă cinste, de calm și seriozitate pe cari le prezintă populațiunea scandinavă.

„Acele popoare prezintă dar exemplul expansiunii celei mai complete și celei mai intense în cele trei direcțiuni: economică, intelectuală și morală; exemplul unei expansiuni care atinge nu numai pe câțiva indivizi, ci pe întreaga populațiune, până în straturile sale cele mai profunde. Cum acestea sunt caracteristicile cari constituiesc aceea ce am numit civilizațiunea integrală, considerăm că această civilizațiune a fost realizată mai bine și mai complet tocmai de aceste mici popoare”.

Cu un cuvânt: o carte bună, care sfârșește excelent. Neavând posibilitatea să o rezumăm mai complet, ne facem datoria să o semnalăm cititorilor noștri specialiști.

O mai semnalăm încă această carte și ca pe un curios simptom al vremii!

Cine ar fi crezut, că în mijlocul sbuciumărilor politice petrecute între anii 1907—1910 în România, să se găsească un gânditor, și încă un gânditor care să fie una și aceeași persoană cu omul politic cel mai amestecat în aceste sbuciumări politice, — un gânditor care să găsească timpul să se reculeagă și să scrie, fără ură și părtinire, o *Mecanică socială*?

Viața e plină de contraste.

D. Haret, vajnicul reprezentant al sectarismului în politica românească unul și același cu sociologul distins, care privind din înălțimea abstracțiunilor matematice a scris *Mecanica socială*!...

Mai multe suflete trăiesc în fiecare dintre noi.

C. Rădulescu-Motru⁽⁷²⁾

2.

Mecanica socială a d-lui Sp. Haret de Traian Lalescu¹⁾ („Convorbiri literare”, Nr. 1 An. XLV Ianuarie 1911).

D-I Spiru C. Haret a dat de curând la lumină o carte intitulată „Mecanique

1) Traian Lalescu (1882—1929) era profesor de Algebra superioară și Teoria numerelor la Facultatea de Științe din București.

Sociale", care interesează, de o potrivă două categorii esențial distincte de specialiști: matematicieni și sociologi.

Ideea principală a d-lui Haret se poate prezenta astfel :

Sociologia este în esență un studiu de evoluțiune a societăților, prin urmare un studiu de mișcare. Însă știința mișcării „în abstracto” este mecanica rațională, clădită pe un număr mic de postulate *numai* cu ajutorul logicii matematice. Dacă prin urmare vom putea stabili pe cale experimentală sau cu ajutorul metodei axiomatice că aceste postulate sunt adevărate și în societate, atunci aparatul științific al mecanicii va fi aplicabil în bloc Sociologiei, care se va putea folosi de terminologia științifică a mecanicii, de legile și rezultatele ei întocmai precum se folosesc de atâta vreme și alte științe ale naturii, de pildă Chimia și Fizica.

Acest raționament întâmpină în primul moment, oarecare rezistență : Cum? Vom putea pune în ecuație toate fenomenele complexe sociale pe care le vedem desfășurându-se înaintea ochilor noștri? E posibil ca să știm, în atâtea zecimale exacte cu ajutorul simbolismului matematic, poziția noastră socială viitoare printr'o simplă extrapolare?

Acest mod de a privi chestiunea este simplist și antiștiințific. *Pareto*⁽⁷³⁾ îl aseamănă cu obiecțiunea care s'ar putea face în privirea sfericității pământului, invocându-se neregularitățile pe care le reprezintă relieful solului.

În sociologie, există fără îndoială un grup imens de fenomene al cărui studiu nu reclamă formularea precisă a forțelor psihologice ci numai considerarea lor sub o formă abstractă. Această operațiune de simplificare este chiar totdeauna necesară, fiindcă fenomenele nu se pot studia decât prin aproximații succesive, în grupuri din ce în ce mai complete. Ce curaj ar fi avut Newton, în opera sa creatoare, dacă el ar fi conceput atomul ca un furnicar de electroni astfel precum îl prezintă acum ultimele rezultate ale științei? Dificultățile analitice ar fi fost inabordabile, pe câtă vreme în stadiul actual, mecanica Electronului s'a putut jalona într'un timp relativ scurt tocmai fiindcă prima aproximație, mecanica lui Newton, era complet studiată.

Operațiunea de simplificare pe care o introduce d-l Haret este reducerea variabilelor sociale la trei : valoarea economică, valoarea intelectuală și valoarea morală.

Prima întrebare care vine în mintea unui matematician este dacă cele trei variabile sunt *independente*. Această întrebare ar reveni la un grup de întrebări cam de felul acesta :

Un om inteligent poate să fie sărac? Un om bogat poate să fie moral? și așa mai departe. Este un adevăr al experienței de toate zilele că valoarea uneia din aceste calități nu influențează în mod necesar asupra valorilor celorlalte, ceea ce nu este decât un alt mod de a exprima independența variabilelor.

De fapt numărul variabilelor sociale este infinit; ele sunt grupate în trei variabile centralizatoare cari se degajează din studiul experimental al societății.

Fiecărui individ îi corespund deci trei valori care îl caracterizează și pe care le vom numi coordonatele sale sociale. Am creat astfel un om fictiv printr'un procedeu identic cu acela întrebuintat în mecanică, când se ajunge la noțiunea de punct material, neținându-se seamă decât de greutatea corpurilor.

De altfel chiar în științele sociale, această ficțiune are un precedent : „homo oeconomicus” introdus de Pantaleoni⁽⁷⁴⁾ este elementul de studiu principal al Școlii moderne matematice din Economia Politică. Deosebirea însă între „homo oeconomicus” și între ceea ce noi am putea numi „homo socialis” este că primul are o definiție calitativă, o definiție de calcul al variațiilor, cum ar spune matematicianii, fiindcă ea se face cu ajutorul calității psihologice de a realiza regimul utilității maxime, *das Grenznutzen* ; din potrivă definițiunea omului social este o definiție cantitativă. Dar aci se deschide o altă chestiune importantă :

Definițiunea metrică a omului social, dată de d-l Haret este posibilă ?

Coordonata economică intră evident mai puțin în discuție ; practica de toate zilele ne-a deprins să o evaluăm cu precizie. Celelalte două însă provoacă din primul moment discuții. Putem oare traduce printr'un număr valoarea intelectuală a unui individ ? Dar valoarea lui morală ?

Ceea ce pare neîndoios, este faptul că avem a face cu cantități măsurabile care îndeplinesc postulatele elementare ale calculului aritmetic. Aceasta este de ajuns pentru a conchide că reprezentarea numerică este posibilă, fiindcă ea nu va consta decât în corespondența dintre două clase de elemente ale căror legi constitutive sunt identice.

De altfel această concepție stă de fapt la baza evaluării activității intelectuale și a moralității nu numai în organizarea învățământului nostru, dar și în întreaga societate.

Diplomele școlare sunt caracterizate printr'o medie care nu e decât un număr, iar totalitatea lor pentru un individ este, față de societate, cota lui de intelectualitate, exprimată într'un sistem de numerație foarte precis și acceptat de toată lumea. Tot așa și în domeniul moral — ce e drept cu mai puțină precizie — diferitele calificative întrebuințate în vorbirea de toate zilele sunt atâtea multipli și submultipli ai unei unități morale, adoptate inconștient în mod general.

Aceste unități sunt variabile cu timpul, ele nu concordă de foarte multe ori cu realitatea lucrurilor. Dar a da îndărăt din această cauză, înseamnă a nu face geometrie, fiindcă nu există plane și sferele ideale sau nici mecanică rațională, fiindcă nu există corpuri solide.

Alegerea a trei coordonate sociale are o consecință practică importantă ; ea permite întrebuințarea reprezentării geometrice.

Să luăm trei axe coordonate rectangulare Ox , Oy și Oz ; fiecare om social va putea fi reprezentat printr'un punct, având drept coordonate mărimile celor trei cote ale sale. Un ansamblu de puncte sociale va constitui un corp social căruia îi va corespunde, în această reprezentare, un corp geometric.

Reprezentarea geometrică iarăși nu trebuie să ne surprindă ; ar trebui să fim de mult obișnuiți cu dânsa. Intr'adevăr, reprezentarea într'un plan, adică proiecțiunea corpului social pe un plan sau pe o axă, constituie practica uzuală a statisticii vulgare. Un recensământ fiscal nu e decât proiecțiunea unui corp social pe axa economică, proiecțiune urmată de o operațiune de aplanare care de altfel are drept rezultat o îndepărtare de la realitatea fenomenului social. Poate nu e rău să subliniez diferența esențială între spațiul acesta social și între spațiul geometric. Spațiul geometric servește numai ca un *cadru* pentru reprezentarea fenomenelor sociale, întocmai după cum o foaie de hârtie este în

trebuințată pentru transcrierea unui tablou sau pentru desenarea unei curbe statistice. Din acest punct de vedere, studiul sociologiei cu ajutorul reprezentării geometrice ar putea fi asemănat cu o statistică *dinamică* în trei dimensiuni.

Am isprăvit cu partea analitică a problemei noastre; să trecem acum la-fondul axiomatic pur mecanic al Sociologiei.

Prima noțiune pe care o întâlnim aci este noțiunea de forță. Toată lumea întrebuințează denumirea de forțe sociale pentru a caracteriza cauzele mișcărilor sociale. Și fiindcă mișcările pe cari ne propunem să le studiem, sunt mișcări rezultante, de natură economică, intelectuală și morală, o forță socială în general va avea trei laturi diferite, adică, cum se spune în Mecanică, trei componente. O forță socială va fi deci reprezentabilă printr'un vector, întocmai ca în Mecanica Rațională.

A doua noțiune fundamentală, cu mult mai delicată, și care de sigur va da loc la discuțiuni numeroase este noțiunea de *masă*. Dificultatea constă în diferența pe care o prezintă omul social față de materie de a nu poseda o inerție *isotropă*. Valoarea lui economică, împreună cu cea intelectuală și morală reprezintă de fapt niște forțe sociale *permanente* care dirijează activitatea individului, în afară de forțele sociale *exterioare*. Acest lucru este de netăgăduit și D-l Haret l-a subliniat printr'o observațiune specială. Rezultanta acestor trei forțe reprezintă deci o *forță personală*, care lucrează în mod permanent asupra individului și este invariabil legată de el. De aci rezultă o inerție asimetrică ce explică reacțiunile diferite ale indivizilor după natura forțelor exterioare care lucrează asupra lor.

Dar în afară de această forță personală, nu mai există nici un alt coeficient necesar pentru caracterizarea omului social? Intr'un mod mai precis: Doi indivizi având aceleași coordonate sociale, sunt identici? Este bine înțeles vorba de o identitate socială adică de identitatea mișcărilor de evoluție a acestor indivizi sub acțiunea acelorași forțe sociale. Dacă am judeca static s'ar părea că, odată introdusă forța personală, răspunsul la a doua întrebare ar fi afirmativ. Lucrurile trebuie însă judecate dinamic și atunci, în mod evident considerațiunile de ereditate pledează pentru existența unui coeficient de ancestralitate special, care în scurtul decurs al unei existențe, poate fi presupus constant.

În Mecanica socială se introduc deci două elemente de inerție; un element scalar, isotrop care ar fi masa individului și un element vectorial, asimetric, care ar fi forța personală a individului.

În afară de aceste postulate care iau forma înșinuantă a definițiunilor, mecanica rațională datorește lui Newton încă trei postulate fundamentale:

1) Legea de inerție, 2) Legea paralclogramului forțelor și 3) Legea acțiunii și reacțiunii.

D-l Haret interpretează și aceste legi în Sociologie, arătând că această procedură nu implică contradicție; gradul lor de evidență este identic cu acel din Mecanica Rațională, fiindcă și aci, ele se vor verifica princoncluziile pe care raționamentul matematic le va deduce din ansamblul lor.

Am isprăvit de parcurs terenul axiomatic al Mecaniceii. De aci rezultă că nomenclatura, legile invarianței și principiile mecanice se vor putea aplica în întregime Sociologiei. D-l Haret enumeră astfel într'o luminoasă expunere legea mișcării centrului de greutate, teoremele cantităților de mișcare și a for-

țelor vii, principiul viteselor virtuale și acela al rezistenței minime (le principe de la moindre action).

D-sa tratează mai de aproape chestiunea echilibrului social. Pentru aceasta apare necesară noțiunea de forme sociale adică de grupuri sociale care se comportă într'un moment dat ca niște corpuri solide. Problema staticii este astfel considerabil simplificată fiindcă forțele sociale aplicate unui corp solid se pot reduce la o rezultantă unică și la un cuplu, iar deplasările virtuale nu sunt infinit de numeroase. D-l Haret se pronunță contra stabilității echilibrului social și aduce pentru susținerea acestei teze, argumente mecaniste peremptorii; H. Spencer s'a pronunțat și el contra stabilității pornind tot dela considerațiuni mecaniste, dar d-l Haret dă un exemplu „poincaré-an” spre a arăta că raționamentul lui Spencer nu este nici exact, nici general.

După ce sunt astfel puse bazele Mecanicii sociale pure, rămâne de cercetat natura forțelor sociale. Aci intrăm într'un domeniu cu totul nou, acel al Fizicii Sociale și al Mecanicii Sociale aplicate, teren într'adevăr fecund, dar asupra căruia se pot emite păreri sceptice pentru moment. Cum am mai spus însă, acest fenomen de scepticism însoțește totdeauna începuturile oricărei științe noi; în terminologia mecanică, el ar constitui reacțiunea societății față de noile forțe intelectuale care le sunt aplicate.

Am ajuns acum la un punct important al acestei analize, care e bine să fie subliniat de două ori: Distincțiunea dintre Mecanica socială pură pe deoparte și dintre Fizica socială împreună cu Mecanica socială aplicată de altă parte.

Această deosebire este clar formulată nu numai în Matematici, dar și într'o ramură a Sociologiei care a îmbrăcat mai de mult haina matematică, vreau să vorbesc despre Economia politică matematică. Școala matematică economică, creată de Cournot și Quételet, ai cărei reprezentanți contemporani în frunte cu Pantaloni, Jevons, Vilfredo Pareto și Walras duc o mișcare din cele mai viguroase, a făcut o diviziune analoagă. Economia politică pură și Economia politică aplicată.

Putem prezenta în mod pregnant rostul acestei diviziuni dacă ținem seama de deosebirea care se face în logică între *data* și *vincula*, adică între condițiunile inițiale specifice ale unui fenomen și între aparatul de raționament care trage concluziile din aceste date. „Data” este obiectul Fizicii sociale; „vincula” e preocuparea de căpetenie a Mecanicii sociale pure. Intre acestea, se desvoltă o știință intermediară, analoagă cu Mecanica aplicată, pe care coeficientul de siguranță al omului politic, oarecum inginerul social, o va face accesibilă aplicațiunilor practice.

Astfel formulată problema, rostul și utilitatea mecanicii sociale reiese clar și lămurit. Rostul său este independent de perfecțiunea cu care vor putea fi evaluate forțele sociale, după cum acel al mecanicii raționale este independent de legile constituțiunii materiei.

Utilitatea ei va consta în faptul că pune la îndemâna sociologului, terminologia și invarianții Mecanicii raționale, operație de pură abstracțiune însă de cea mai mare valoare, fiindcă va contribui la desvoltarea unei intuiții sociale și la îmbogățirea vorbirii cu entități sociale precise; ea va da celui care o posedă, avantajul intelectual pe care-l au popoarele care vorbesc o limbă mai bo-

gată și mai precisă. Urmărirea calitativă a raporturilor sociale este de asemenea ușurată cu ajutorul mecanicii sociale. Un matematician rămâne surprins de ușurința cu care el se poate introduce în domeniul cu totul nou al Sociologiei, prin educațiunea sa mecanică; fiecare fapt sugerează o corespondență interesantă și eu cred că atunci când această transplantare va fi terminată și aprofundată, cunoștințele obținute vor începe să dea roade folositoare. E aci un teren mănos de muncă, unde o brazdă bună poate da rod îmbelșugat.

Pe lângă aceasta, Mecanica Socială introduce în Sociologie raționamentul matematic care este mai complet decât raționamentul pur logic. Se știe că polemica în această privință, dintre Poincaré și școala logicianilor puri, s'a terminat cu lărgirea cadrelor logice și introducerea de către Russell⁽⁸⁰⁾, ca unitate fundamentală logică a raționamentului de inducțiune completă, adică a lanțurilor recurente de o infinitate de silogisme.

Raționamentul logic astfel lărgit este virtutea logicei matematice. El este indispensabil pentru stabilirea relațiunilor de dependență mutuală dintre fenomenele sociale care nu se prezintă totdeauna în raportul simplu de cauză la efect ci, cele mai de multe ori, într'o legătură de contingență mult mai complicată. Matematicianul care e obișnuit cu relațiunile implicite și cu ecuațiunile diferențiale n'are nici o greutate să întrevadă orizontul larg în care se va putea avânta Sociologia cu această nouă armă de cercetare. După cum s'a zis, „*Reserch cognoscere nexus*”⁽⁸¹⁾ este expresia nouă a adagiului lui Lucrețiu care formulează idealul științific contemporan și în Sociologie mai mult ca oriunde, este indispensabil a pune la îndemâna cercetărilor instrumentele necesare pentru asemenea investigațiuni.

Considerațiunile de mai sus sunt suficiente pentru a înfățișa relieful lucrării d-lui S. Haret.

Acum câteva săptămâni, sub cupola Institutului, d. Emile Picard prezenta în această formă lapidară, idealul științific :

„La Science devenant de plus en plus objective et étendant notre connaissance du réel, avance peu à peu par corrections et accroissements progressifs. Qu'advientra-t-il de ces approximations successives? Nous posons le postulat, et c'est ce qu'il faut entendre par la croyance à la Science, que ces approximations successives sont convergentes et que nous approchons sans cesse d'un petit nombre de vérités toujours plus compréhensives, synthèse des nombreuses vérités partielles peu à peu découvertes”⁽⁸²⁾

Din acest punct de vedere, cartea d-lui Haret, precis concepută și clar scrisă, constituie o însemnată contribuție la elaborarea primei aproximațiuni în știința Sociologiei.

În afară de Mecanica socială, d-l Spiru Haret scrie și câteva capitole foarte interesante de Fizică socială. Se vor citi cu interes rândurile consacrate forței capitalului unde se pune în evidență caracterul turbilionar al legii dobândei compuse, considerațiunile asupra forței vitale care pun la contribuție ultimele rezultate ale științei, o pagină de polemică împotriva demagogiei politice și în sfârșit tabloul de apoteozare al Societății scandinave, societate care pare a concretiza forma cea mai apropiată de idealul științific social.

3.

Mecanica socială par *Sp. Haret* de *I. Ionescu*¹). („Buletinul Societății Politehnice”. Partea tehnică. An. XXVII Nr. 1 Ianuarie 1911).

D-l *Sp. Haret*, membru neclintit al Societății noastre, dela întemeierea ei până în prezent, a publicat la finele anului trecut un volum de 256 pagini în 8^o, care conține o încercare de aplicarea mecanicii raționale la studiul chestiunilor sociale, lucrare din care a binevoit a trimite și Societății politehnice un exemplar, pentru care îi aducem aci viile noastre mulțumiri. În cele două luni de când a apărut această carte am avut ocaziunea să constat că ea a fost primită de unii cu surprindere, de alții cu neîncredere, și lucrul este explicabil, căci ea conține idei noi care ies din făgașul obișnuit, și printre care e și aplicarea principiilor, legilor și teoremelor de mecanică a solidelor invariabile la studiul mișcărilor sociale.

Voiu căuta să arăt mai întâi că realizarea acestei idei era cerută, era simțită; după aceea voiu face un rezumat celor 7 capitole ce cuprinde cartea, din care se vor vedea chestiunile tratate și metodele de rezolvare imaginate; iar la urmă voiu căuta să arăt că, și dacă azi nu putem afirma nimic precis relativ la foloasele pe care le-ar aduce introducerea metodelor mecanicii în sociologie, nu este nimeni în stare să dovedească că ea nu va putea sluji în viitor la așezarea societăților, sau la elaborarea legilor, pe baze mai sigure și mai raționale ca până acuma.

* * *

Omul se naște și trăiește în societăți formate din oameni ca familia, comuna, statul, și în marea societate formată din omenească; existența și viața lui se datorește numai unor asemenea societăți, și prin urmare el are de îndeplinit *datoriile* către dânsle. Pe de altă parte, omul, ca element constitutiv al societăților, dă existență altora și îi ajută la traiul lor, și prin urmare el are *drepturi* față de societățile alcătuite de dânsii.

Studiul raporturilor dintre drepturile și datoriile individului față de societate, și ale unor societăți către altele constituie obiectul *Științei Sociale*, obiectul *Sociologiei*.

S'a pus de multe ori întrebarea dacă matematicile nu ar putea fi de un folos oarecare științei sociale. Mai întâi de toate, orice știință fiind omenească adică alcătuită și dezvoltată de oameni pentru folosul lor, nu poate fi în contra intereselor lor, sau dăunătoare raporturilor dintre dânsii. Din acest punct de vedere orice știință este un auxiliar al științei sociale, un element pe care se sprijină sociologia. În special matematica, care a dat omului calculele numerice, arpentagiul, dirijarea vaselor pe mări și oceane, posibilitatea de a face transporturi pe sub munți și peste golfurile de mare cu iuțeala vântului, etc., a contribuit mult la mărirea și extinderea raporturilor dintre drepturile și datoriile omului. Azi o criză financiară la *New-York* se resimte în toate orașele mari din lume; un cutremur la *Messina* impresionează lumea întreagă; o epidemie în *Manciuria* cere luarea de precauțiuni în toate țările.

1. D. Ion Ionescu, inginer, era și este profesor de Poduri la Școala Politehnică (atunci: Școala de poduri și sosele).

Dar nu de asemenea aplicațiuni ale matematicilor și în special ale mecanicii raționale este vorba în noua carte a d-lui *Spiru Haret*, ci de aplicarea directă a principiilor și teoremelor de mecanică la studiul fenomenelor și problemelor de sociologie, și la rezolvarea chestiunilor sociale care se ivesc sau se pun din când în când. Ideea de a se aplica matematicile la studiul chestiunilor sociale în sensul aci arătat, s'a ivit în mai multe rânduri, dar faptul este că ea a preocupat mai mult pe oamenii de stat decât pe matematicieni, ceea ce altfel este explicabil. În adevăr, nu sunt rare ocaziunile sau situațiunile critice în care oamenii de stat sunt chemați să dea soluțiuni serioase sau urgente unor probleme sociale, politice sau economice, și căroră să nu li se poată găsi la timp soluțiunile cele mai bune, cele mai eficace. Și atunci, cei chemați să rezolve asemenea probleme, se gândesc cu jind la soluțiunile sigure și elegante pe care le dă matematica problemelor sale, la preciziunea cu care astronomii anunță eclipsele și cometele, și se întreabă dacă matematica nu le-ar putea veni în ajutor pentru studiul unor fenomene sociale mai apropiate, mai urgente și de un interes mai mare pentru oameni decât studiul fenomenelor cerești; sau dacă matematicianii nu i-ar putea scoate din încurcăturile în care se găesc de multe ori. Așa se explică de ce *Napoleon I* și-a luat de Ministru pe *Laplace*, celebrul autor al *mecanicii cerești*; de ce *Frederic cel Mare*⁽⁸⁴⁾ a pus pe *Euler*⁽⁸⁵⁾ să-i studieze chestiuni financiare, loterii de stat, asigurarea văduvelor și bătrânilor, etc. Acest rege a mers și mai departe cu credința în aplicarea matematicilor la sociologie: el a întrebat odată pe *D'Alembert*⁽⁸⁶⁾ dacă matematica nu ar putea servi la calculul probabilităților în politică, și a primit dela acest matematician, cam următorul răspuns: „Nu știu, dar și dacă ele ar putea servi la ceva, au devenit inutile în urma faptelor noastre”.

Și cu drept cuvânt, cum și-ar fi putut închipui un matematician, mai ales pe vremea lui *D'Alembert*, când drepturile individului ca element al societății nici nu erau recunoscute, — că știința lui (matematica), cu legile ei invariabile și inflexibile, ar putea să se aplice la chestiuni politice, care după cum se exprimă d-l *Sp. Haret* la pag. 6, nu sunt uneori decât o țesătură de „expediente, de mici finețe, de mici intrigi, de mici infamii”, și uneori nu atât de mici pe cât se crede, în loc ca asemenea chestiuni să depindă de o știință „clădită pe baze sigure și solide!” De atunci însă lucrurile s'au schimbat mult: mai întâi Revoluțiunea franceză a proclamat drepturile omului, iar pe de altă parte s'a văzut ce viață și ce splendoare au dat matematicile tuturor științelor cari au căutat să și le apropie, ca fizica și ingineria, și cum de curând ele au pătruns și în economia politică. S'a văzut câtă dreptate avea *Kant*⁽⁸⁷⁾ când spunea: „Eu susțin că în ori și ce știință referitoare la natură nu putem avea adevărată știință decât numai acolo unde este și matematică”. S'a văzut cum s'au adevărit spusele lui *Galileo*⁽⁸⁸⁾ că: „adevărata filozofie ne-o învață natura, însă ea nu se poate pricepe decât de aceia care îi cunosc limba și scrisul; acea limbă este matematica, iar semnele ei sunt figurile matematice”. S'a văzut apoi că matematicianii, nu sunt oameni improprii pentru a pricepe și a rezolva chestiuni sociale, sau de a guverna, cum se credea înainte, și exemplul lui *Witte*⁽⁸⁹⁾, care a organizat finanțele Rusiei, și căruia patria sa i-a încredințat susținerea intereselor și a prestigiului în urma războiului Ruso-Japonez, este azi bine cunoscut. S'a văzut, în fine, că în unele țări politica se apropie repede de limita de care am vorbit mai sus,

adică o știință clădită pe baze sigure și solide după cum dovedește unele evenimente recente din Scandinavia.

Toate aceste lucruri au făcut să se capete încrederea în faptul că nu numai că matematicile s'ar putea aplica în sociologie, dar că această aplicare să fie recunoscută ca folositoare, să fie cerută. Astfel, celebrul chimist, Dr. *Ostwald*⁽⁹⁰⁾, a aplicat principiul energiei la studiul chestiunilor sociale, iar în prefață la „*Bazele energetice ale științei civilizațiunii*” spune următoarele : „*Se înțelege dela sine că știința civilizațiunii fiind coronamentul tuturor celorlalte, nu are numai baze energetice, dar ea se sprijină și pe alte baze, matematica și biologia de exemplu*”.

În asemenea condițiuni era natural ca o persoană care s'a ocupat pe de o parte cu matematica și pe de alta cu chestiuni sociale, să vadă oarecare apropiere între principiile, legile și metodele matematicilor și ale sociologiei și să stabilească astfel legătura pe care o cerea *Frederic cel Mare*, sau pe care a simțit-o Dr. *Ostwald*. Acest lucru a fost făcut de d-l *Sp. Haret* în noua sa lucrare, căci D-sa se găsea în condițiunile enunțate mai sus.

Oricine citește „*Amintiri din viața de școală*” pe care D. *Sp. Haret* le-a publicat în *Gazeta Matematică*, anul XII pag. 174, își poate da bine seama că, după ce D-sa și-a terminat studiile universitare la Paris și-a obținut Doctoratul în științe pe baza unei teze de mecanică cerească, avea datoria ca, întorcându-se în țară, să-și îndrepte privirile spre pământ și să vadă ce este de făcut cu înstrucțiunea și educațiunea științifică la noi în țară, pentru ca să nu mai fim în această direcțiune atât de depărtați față de țările din Apus, precum eram acum 40 ani. Preocupat pe de o parte de această mare problemă socială și pe care a căutat să rezolve în diferitele funcțiuni publice ce a ocupat, ca Inspector al Învățământului, Secretar general la Ministerul Instrucțiuni publice și al Culetelor, și în trei rânduri ca Ministru la acest departament, forțat de altă parte de diferite împrejurări ca să se ocupe și cu alte chestiuni sociale a avut prilejul să prindă unele apropieri, să vadă unele analogii și să încerce altele noi, să-și explice unele nepotriviri și să stabilească unele corespondențe între starea de repaos și de mișcare socială și între statica și dinamica sistemelor materiale, care se studiază în mecanica rațională, știință pe care D-l *Spiru Haret* a profesat-o peste un sfert de veac la Universitatea din București. D-sa s'a gândit dar la Mecanica socială ca om de stat și a scris-o ca matematician, și-a pus probleme sociale ca *Frederic cel Mare* și a căutat să le rezolve ca *Euler*, iar acolo unde știința nu poate permite a se vedea nimic sigur, să răspundă ca *D'Alembert*, că nu putem ști ce are să fie mai târziu. Rezultatul tuturor reflexiunilor, cercetărilor și observațiunilor ce a făcut în această privință, cu explicațiunile necesare și cu exemple luate din viața popoarelor, se găsește în cartea pe care am anunțat-o la început, în cele 256 pagini ale ei.

Voiu face acum un rezumat al diferitelor capitole.

* * *

Cartea începe cu o *Introducere*, în care se arată unele considerațiuni asupra posibilității și admisibilității aplicării mecanicii raționale la studiul chestiunilor sociale, ale avantajelor pe care această aplicare ar aduce-o sociologiei, căci ea va introduce „metode sigure în deslegarea multor chestiuni care azi, foarte dese ori, sunt rezultatul inspirațiunii momentului, al întâmplării și al pasiunilor”.

Aci ni se spune că această lucrare a D-lui *Sp. Haret* nu este numai rezultatul raționamentului, ci al observațiunii și experienței pe care D-sa le-a făcut ca om de stat la noi în țară, ceea ce face dar ca această carte să aibă și un caracter național.

Primul capitol se ocupă cu reamintirea unor noțiuni și termeni matematici și cu indicarea unor metode care nu sunt în destul cunoscute de persoanele care nu se ocupă în special cu matematicile. Așa de exemplu se spune ce este o funcțiune, cum se determină și cum se reprezintă grafic funcțiunile, ce este o interpolare și o extrapolare, ce se înțelege prin valori asimptotice, cum se desleagă problemele prin metoda aproximațiunilor succesive și încă câteva chestiuni.

Capitolul II este intitulat: *Intrebuințarea metodei matematice la studiul unor fenomene sau probleme sociale*. Se introduce noțiunea de *ecuație a unui fenomen* și se dă ca exemplu legile de mortalitate. Se vorbește apoi de continuitatea fenomenelor sociale și se arată că *fenomenele sociale sunt continue*. Dacă uneori se pare că se vede o schimbare bruscă în mersul unei Societăți în urma unor războaie, revoluțiuni, cataclisme naturale etc., atunci avem de fapt două stări sociale diferite cari se ating, sau se racordează între ele, iar nu o schimbare bruscă a aceleiași stări sociale. Se dă ca exemplu evoluțiunea sclavajului în decursul veacurilor și schimbarea de starea socială a persoanelor nevoite să emigreze.

În Capitolul III se dă *reprezentarea grafică a fenomenelor sociale*, în care se găsește partea cea mai originală a lucrării și anume reprezentarea individului în spațiul social, luându-i ca coordonate starea lui *economică*, *intelectuală* și *morală*, reprezentare care permite o apropiere mare între mecanica rațională și sociologie. După ce se reamintește ce se înțelege prin puncte și sisteme materiale, forță, vector, legături, etc., se caută noțiunile corespunzătoare în sociologie și anume, *indivizii*, *corpurile sociale* sau *societățile* alcătuite de dânsii, *forțele sociale* cari fac ca indivizii să acționeze unii asupra altora sau să-și modifice pozițiunea în corpul social, etc. Forțele sociale sunt de natură diferită, evaluarea lor nu se poate face cu precizie, așa încât mecanica socială este mai mult de natura geometriei de pozițiune iar nu de natura geometriei metrice. S'ar putea zice de exemplu că forța economică a unui individ este măsurată prin averea lui, dar aceeași valoare o are 1 leu al lucrătorului, care nu câștigă decât atât pe zi, cu 1 leu al unui moștenitor de milioane? Însă, după cum de exemplu în geometria analitică se scot proprietăți ale figurilor fără să fie nevoie a cunoaște mărimea elementelor ce intră în calculele algebrice, tot așa și mecanica socială va putea conduce la descoperirea unor legi sociale fără a fi nevoie să știm cum se evaluează exact forțele sociale. Când *starea socială* a individului se schimbă cu timpul punctul lui reprezentativ descrie *curba lui socială*, iar o porțiune din această curbă coprinsă între două puncte date va fi imaginea *vieții sociale* a lui între datele la care corespund acele puncte. Un individ este în *repaos* sau în *mișcare* din punct de vedere social după cum punctul lui reprezentativ este fix sau mobil. Forțele sociale le putem reprezenta prin vectori ca și în mecanică, iar dacă la studiul fenomenelor nu ne mulțumim cu concentrarea tuturor forțelor sociale economice, intelectuale și morale, atunci vom fi nevoiți să reprezentăm mișcările sociale în un spațiu cu mai mult de trei dimensiuni.

În Capitolul IV se vorbește de *Statica socială*. Se aplică forțelor sociale regulile relative la compunerea și descompunerea forțelor, la cuple, la centrele forțelor paralele. Corpurile sociale nefiind invariabile, teoremele de statică trebuie aplicate ca și la chestiunile de rezistență și deformațiune, adică la fiecare moment în parte; nu putem transporta forțele dela un element la altul în direcțiunea lor, iar la modificările de formă trebuie să ținem seamă și de acțiunea indivizilor ce constituie un corp social, unii asupra altora. Tot așa noțiunea de *centru de greutate* nu se poate aplica decât pentru o stare socială la un moment dat, atribuind fiecărui individ un coeficient de greutate socială, analog cu densitatea la corpurile solide neomogene. Aplicarea *principiului travaliului virtual* ar conduce la următoarea lege de sociologie: „*Dacă un corp social oarecare este acțional de unele forțe sociale și supus unui număr oarecare de legături, și dacă aceste forțe își fac echilibru, suma algebrică a travaliurilor virtuale ale tuturor acelor forțe sociale este nulă pentru toate mișcările virtuale ale corpului social cari sunt compatibile cu legături ce îi sunt impuse*”. Acest principiu nu pare să aibă acum aplicațiuni în sociologie, dar același lucru a fost și cu principiul travaliului virtual în mecanică. De unde *Leonardo da Vinci* a bănuit fecunditatea lui, de abea *Lagrange*, peste 300 ani aproape, a putut clădi numai pe el toată mecanica rațională în mod analitic, fără figuri, fără demonstrații geometrice. Ca legături sociale am avea restricțiunile puse militarilor, popilor, etc. După aceasta se trece la *studiul stabilității echilibrului social*, care a preocupat pe mulți cugetători ai omenirii. Se dovedește că un corp social civilizat nu poate rămâne în stare de repaos, și că, dacă uneori se pare că el este în echilibru, atunci acesta este totdeauna instabil. Se face în fine o discuțiune interesantă asupra stabilității și instabilității maselor omogene cu aplicarea la sociologie, și se discută unele idei emise de *Spencer* și alții.

Capitolul V se ocupă cu *dinamica socială*, care se întinde pe mai mult de a treia parte din toată cartea și unde se studiază chestiuni foarte variate. Se examinează în prima linie dacă principiile sau *axiomele dinamicei* sunt aplicabile la chestiuni sociale, și se găsește că ele nu se pot admite decât în anumite condițiuni. Astfel, ca să putem admite *principiul inerției de repaos*, e necesar să considerăm, ca forțe exterioare, unele forțe care rezidă în fiecare om, ca *inteligenta* și *voința*. Ele pun în mișcare pe individ întocmai cum un magnet se pune în mișcare când în apropierea lui vine o bucată de fier inertă; atunci putem considera reacțiunea acestuia, ca acțiune asupra magnetului. *Inerția în mișcare* se va admite și la corpurile sociale, cum de altfel ea a fost admisă și în mecanica rațională, până ce observațiunile astronomice au confirmat-o prin coincidența cu calculele făcute pe baza ei. Cu aceeași restricțiune se admite și *principiul independenței acțiunii forțelor*. *Principiul acțiunii și reacțiunii* este de asemenea admisibil în chestiuni sociale. După acestea se trece la dinamica individului, urmărindu-i mișcarea punctului reprezentativ pe curba socială. Se ajunge cu modul acesta la noțiunile de *inșeală*, *mișcare uniformă*, *variabilă*, *accelerațiune*. Așa diferența de venit peste cheltuieli ale unui rentier, acționează asupra averii lui ca o forță constantă care îi accelerează formarea avuției. Cu ocaziunea introducerii noțiunii de *masă* a unui individ se ivesc dificultăți, căci ea nu mai poate fi constantă pentru toate forțele sociale; acestea impresionează în mod diferit pe același individ, într'un fel odată și altfel după trecerea unui

oarecare interval de timp. Aplicând însă unii coeficienți pentru forțele sociale, dintre cari unii variabili cu timpul, am putea pentru un moment dat, când studiem o chestiune socială, să considerăm masele constante ca și în mecanică; și atunci mișcările sociale ale individului se vor putea obține integrând ecuațiile diferențiale:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = Fx, \quad m \frac{d^2y}{dt^2} = Fy, \quad m \frac{d^2z}{dt^2} = Fz.$$

Operațiunea aceasta este însă greu de făcut, căci nu cunoaștem expresiunile analitice ale lui Fx , Fy , Fz , în funcție de variabilele x , y , z , care indică starea economică, intelectuală și morală a individului. Se reamintește după aceasta ecuațiile *cantităților de mișcare* și ale *forțelor vii* și se trece la principiul lui *D'Alembert*, care reduce chestiunile de dinamică la chestiunile de statică și care se poate enunța și în sociologie: „*Toate forțele pierdute ale unui corp social în mișcare își fac echilibrul în virtutea legăturilor cari îi sunt impuse*”. Teoremele generale ale dinamicii se pot aplica și în sociologie: *teorema mișcării centrului de greutate* nu pare să aibă aplicațiuni prea întinse: *teorema cantităților de mișcare* se poate aplica și ne arată că, cu mase mari și iuțeli mici, se poate face același efect ca și cu mase mici dar cu iuțeli mari; *teorema forțelor vii* se poate aplica pentru intervale de timp reduse, căci altfel ecuațiile de legături s'ar schimba cu timpul. *Principiul energiei* este aplicabil dacă nu ținem seamă de unele acțiuni ale oamenilor care consumă energie în mod improductiv. *Principiul celei mai mici acțiuni* care se poate enunța: „*orice societate se mișcă întotdeauna în direcțiunea în care întâlnește cea mai mică rezistență*”, se poate aplica la multe chestiuni sociale și explică de ce unii oameni se ocupă cu vânătoarea, cu pescuitul, cu navigația: de ce s'a dezvoltat funcționarismul, de unde vine afluența populațiunii în orașele mari și industriale, etc. După câteva considerațiuni asupra constantelor ce intervin în mișcarea socială, și în privința integrării ecuațiunilor dinamicii sociale, se vorbește despre *difuziunea maselor sociale* prin analogie cu difuziunea gazelor din fizică; aceasta explică amestecul între popoare în apropierea frontierelor, și egalizarea nivelului social a diferitelor clase prin pătrunderea unor elemente din unele în altele. Se studiază apoi *cioacirile sociale* provocate de războaie, revoluții, greve, cataclisme naturale; ele pun în mișcare corpurile sociale elastice, deformează sau sdrobește pe cele rezistente, și sunt totdeauna însoțite de pierderi mari de forță vie socială. Realizarea acestor fenomene cere un timp apreciabil și de aceea putem spune că *nu există percursiuni sau forțe instantanee sociale*. O chestiune care s'a discutat deseori este a *periodicității fenomenelor sociale*, adică dacă o viață socială dela un moment dat s'a mai produs în anticitate sau se va mai ivi în viitor, sau dacă civilizația are perioade regulate de mărire și decadență, ca, de exemplu, la oscilațiunile unui pendul. Se arată că, ținând seamă de variațiunea și modificarea forțelor sociale, o mișcare socială oscilatorie este aproape imposibilă. Se trece la chestiunea *liberului arbitru* al omului și se arată că mecanica socială nu poate să rezolve această chestiune; ceea ce se poate spune e că liberul arbitru este limitat în mai multe direcțiuni. Capitolul se încheie cu *considerațiuni asupra legilor*. Orice lege trebuie făcută în scopul de a se aduce cel mai mare *bine social* adică de a ridica starea economică, intelectuală și morală a indivizilor la care ea se

referă, fără a aduce nicio micșorare în stările sociale ale altora. O lege ideală ar fi aceea care ar face ca punctele reprezentative ale tuturor indivizilor ce alcătuiesc o societate să se îndepărteze de câte-și-trele axe de coordonate: ale averii, ale culturii și ale moralității; dar aceasta este o soluțiune asimptotică, de care ne putem apropia fără a o atinge. În tot cazul legea nu trebuie să tindă ca coordonatele centrului de greutate socială să se micșoreze; legea e indiferentă, dacă centrul rămâne fix; ea este rea, dacă toate coordonatele scad. Legile pot însă mări unele coordonate și micșora pe altele, ca de exemplu o lege contra alcoolului, care micșorează starea economică dar mărește starea morală. În asemenea cazuri totul depinde de înțelepciunea legiuitorului ca să-și dea seama de ce parte este interesul general, și de a vedea dacă, deși centrul de greutate merge în bune condițiuni, mișcarea de rotațiune în jurul acestui centru nu este prea pronunțată și dăunătoare societății. Legile se pot diviza în trei clase: unele consacră o stare de lucruri cunoscută și experimentată, adică reprezintă mersul curbei sociale între două puncte date; altele interpolatează o linie între două puncte ale unei curbe sociale cunoscută în afară de ele, și altele în fine extrapolează o curbă în afară de o porțiune cunoscută a ei. Primele sunt cele mai sigure, ultimele cele mai nesigure, și cu atât mai nesigure cu cât extrapolarea se întinde mai departe. Legile nu trebuie să dea loc la pierderi de energii, la ciocniri, la schimbări brusce de direcțiune în mersul social; ele trebuie să fie simple, clare, precise, și fără subtilități care să dea loc la explicări și interpretări care sunt un izvor pentru ocolirea și eludarea lor.

Capitolul VI este consacrat descrierii mai pe larg a *forțelor sociale*. După câteva considerațiuni generale se examinează diferențele dintre societățile omenești și cele animale. Toate au ca origină necesitatea de a se apăra și de a strânge alimente: diferența este că societățile formate de oameni au fost și sunt susceptibile de perfecționare. Slăbiciunii omului i se datorește puterea lui de azi; dânsul neavând mijloace naturale pentru a se apăra în contra fiarelor sălbatice, a trebuit să se gândească mai mult pentru ca să vadă ce are de făcut. Aceasta l-a condus ca să-și utilizeze *conformațiunea mâinii* pentru a lupta cu bețe, a arunca pietre, a-și crea unelte, și ajunge astfel la industria de azi. Pe de altă parte dezvoltarea limbajului și în urmă a scrisului, a permis să-și comunice unii altora nevoile, și să transmită dela unii la alții rezultatele observațiilor și experiențelor, de unde a rezultat mai în urmă știința. Conformațiunea mâinii și limbajul a produs dar mișcările sociale ale omului, și prin urmare ele trebuiesc considerate ca forțe sociale. Vine apoi inteligența, în care intră *inteligența medie* care dă caracterul intelectual al unei societăți și *inteligența maximă* reprezentată prin savanții, artiștii și cugetătorii acelei societăți. Influența acestora este considerabilă: *Guttenberg*⁽⁹³⁾ a contribuit la răspândirea ideilor mai mult ca legiunile de copisti din veacurile dinaintea lui. Fondul intelectual al unei societăți crește repede în progresie geometrică, dacă timpul considerat nu este prea mare; altfel invențiuni importante sau cataclisme sociale îl pot schimba în bine sau în rău. Se observă că din 400 în 400 ani aproape, s'au ivit fenomene sociale cari au influențat mult asupra mersului omenirii civilizate; și de aceea legea de mai sus pentru durate lungi, trebuie modificată cu ajutorul unor progresiuni *dublu geometrice* de forma:

$$A, Aq, Aq^2, Aq^3, Aq^4, Aq^5, Aq^6, Aq^7, Aq^2q^8, \dots$$

Cauzele fizice, ca climatul, secetele, cataclisme, epidemiile, etc., acționează ca forțe care schimbă starea socială a oamenilor. De asemenea disparițiunea pădurilor, a minelor de cărbuni sau de fier, va aduce cu ele o schimbare în organizările sociale de acum. *Vieța* este de asemenea una din cele mai importante forțe sociale; se examinează ipoteza dacă ea nu este rezultatul unor mișcări ondulatorii. Ca forțe interioare corpului social avem apoi *acțiunea individului* în mișcarea socială, și care se poate întinde la o depărtare mai mare sau mai mică. De această întindere depinde *personalitatea* sau *factorul personal* al individului în societate. El depinde de *voința*, *inteligența*, *instrucțiunea*, *averea*, *relațiunile lui personale*, etc., determinarea lui exactă este imposibilă, și de aceea necesitatea unor *coeficienți de siguranță* se impune. Altă forță socială este *capitalul*, care își are origina în instinctul de conservare al omului: el este munca acumulată în mod inteligent, după cum știința este inteligență acumulată. Această acumulare nu poate trece peste anume limite, căci atât resursele pământului cât și munca omului sunt lucruri limitate; speculațiunile financiare și dobânda compusă tind însă să sporească capitalul peste orice limită. Un leu dat cu 5 % pe 1346 ani devine de valoarea unei sfere de aur cât pământul. Este dar ceva inadmisibil în formulele obișnuite ale dobânzilor compuse; numai scăderea continuă a procentului mai temperează efectele ei. D-l Sp. Haret propune atunci să se înlocuiască formula obicinuită :

$$A = C(1+r)^t$$

prin alta cu procent variabil și care să dea A finit pentru $t = \infty$ și dă formula :

$$\left(A = C \left(1 + \frac{r}{t} \right)^t \right).$$

Această propunere însă va da loc la multe obiecțiuni, căci ea se pretează la speculațiuni prin fracționarea lui t . Acumularea excesivă a dobânzilor este inamicul liberei dezvoltări a muncii; concentrarea capitalurilor în un număr prea mic de mâini este antisocială, este un pericol al organizării sociale actuale, și de aceea legi contra acaparării capitalurilor ar fi necesare și justificate. Se arată în cele din urmă că, întocmai ca și în mecanica rațională, nu trebuie să neglijăm multe forțe mici care pot să aibă efecte mari: un discurs, o telegramă poate uneori să dea loc la mișcări sociale importante; alte ori forțe mici pun în acțiune pe cele mai mari, întocmai după cum prin o declanșare se pune în mișcare o mașină puternică. Acțiunea individului asupra mersului societății ar trebui să fie aproape nulă; Istoria arată unele revoluțiuni provocate de mânia unei femei și reforme mari realizate de câte un singur om.

În Capitolul VII se aruncă o *privire generală asupra civilizațiunii*. Se arată caracterele generale ale unei stări civilizate și că o civilizațiune absolută nu poate exista. Ceeace se poate obține este o *civilizațiune completă* sau *integrală*, în care starea economică, intelectuală și morală să se desvolte la fel, adică cu alte cuvinte vectorul rezultat al tuturor forțelor sociale ce acționează o societate să facă unghiuri egale cu axele și să sporească necontenit în intensitate, fără a atinge un maximum. Această condițiune este necesară, dar nu este suficientă; trebuie în tocmăi ca la solidele deformabile, ca forțele sociale de toate

categoriile să fie cât mai bine repartizate asupra elementelor constitutive ale corpului social, de oarece altfel presiunile și deformațiunile în jurul punctelor de aplicațiune ale unor forțe prea mari, ar putea întrece limitele de rezistență ale corpului, și el nu s'ar mai găsi în bune condițiuni, după cum de exemplu o grindă ce suportă o sarcină uniform repartizată se poate rupe dacă vom concentra toată sarcina în mijlocul ei. O societate care are puțini oameni foarte inteligenți, foarte culti și foarte morali are numai o civilizațiune superficială, ea nu are *civilizațiune interioară*. Scopul civilizațiunii nu este de a da tuturor oamenilor fericirea absolută, care nu poate exista, de oare-ce trebuințele și dorințele omului cresc neconținut; scopul ei trebuie să fie de a reduce cât mai mult suferințele oamenilor, de a le da cele necesare pentru hrană, locuință, îmbrăcăminte, cultură; de a le da libertatea și siguranța. Egalitatea absolută este o stare socială omogenă, incompatibilă cu echilibrul social stabil, după cum s'a arătat în capitolul IV. După aceasta se examinează unele din civilizațiunile trecute și se arată că civilizațiunea nu merge neconținut crescând, ci că ea are perioade de înălțare și de decădere: mai mult încă sunt urme de civilizațiuni vechi prin Africa, America și Oceania, cu totul dispărute azi. În fine, ultimul paragraf se ocupă cu cauzele care împiedică dezvoltarea civilizațiunii, și dintre care cea mai distrugătoare este violența naturală a omului, și de aceea religiile, legile și alte instituțiuni sociale au căutat neconținut să facă pe om mai drept și mai milos. În acest scop s'a luptat și se va lupta mult, căci este greu a schimba acest caracter ereditar al omului, care face pe copii să omoare animale, pe oameni să facă revoluții și războaie, pe lucrători greve, pe oameni de stat lupte politice și pe mulți să nu aibă niciun respect pentru bunurile și meritele altora. Sumele considerabile pe care le cheltuiesc statele pentru înarmări continui constituie o mare pierdere de energie, de care se resimte mersul civilizațiunii. Concentrarea averilor în un număr mic de mâini este o piedică la dezvoltarea civilizațiunii integrale. Formalismul modern, care înăbușește de multe ori fondul, este o piedică de aceeași natură. — Capitolul și cartea se încheie cu laude aduse organizării sociale din Scandinavia unde aproape nu mai sunt săraci și alcoolici, unde oamenii sunt calmi și onesti, unde grevele și luptele politice se petrec fără violență, unde nu există analfabeți și unde se realizează mai bine civilizațiunea integrală.

Trec acum la a treia parte a acestei dări de seamă, pe care am anunțat-o la început.

* * *

O chestiune care se pune mereu este următoarea: *De ce folos ar putea să fie mecanica în sociologie?* Când cineva dă drumul unei pietre știe în cotroare să cază, în cât timp o să ajungă la pământ și cu ce anume iuteală; dacă însă s'ar da drumul unui animal sau unui om în o câmpie, cine ar putea spune în cotroare să apuce, unde o să meargă sau cu ce iuteală? La asemenea întrebări și obiecțiuni ce se fac mecanicii sociale nu se poate răspunde de cât prin comparațiune cu chestiuni analoage.

Mai întâiu de toate, câți știu că corpurile cad către centrul pământului, și de când acest adevăr este recunoscut de oamenii de știință? Nu a trecut de mult vremea când se susținea că nu pot exista *antipozii*, căci acolo oamenii ar

umbla cu capul spre pământ și cu piciorul în aer ! Și apoi, de când poate omul să calculeze în cât timp se scoboară o piatră și cu ce iuțeală ? *Galileo* a rezolvat pentru prima oară problema neținând seamă de rezistența aerului, de variațiunea intensității gravitației, de rotațiunea pământului și alte cauze, pe care nici noi poate că nu le bănuim existența. Aceste imperfecțiuni însă nu au împiedicat pe militari să studieze balistica și să se construiască tunurile care fac spaima națiunilor în ziua de azi.

S'a văzut că în mecanica socială masa individului nu este constantă, ca la corpurilor materiale. Dar de câțiva ani, de când s'au format teorii noi, s'a văzut necesitatea de a nu se mai considera masa ca constantă, ci ca depinzând de iuțeala cu care se mișcă corpul ; mai mult încă, s'a simțit nevoia de a se considera mai multe mase la același corp, și azi se vorbește de *masă longitudinală*, *masă transversală*.

Iată un alt exemplu luat din istoria dezvoltării mecanicii aplicate la calculul construcțiunilor. Pentru prima oară, în 1638 se căută să se aplice mecanica rațională la calculul construcțiunilor și anume de către *Galileo*, care a dat câteva reguli pentru dimensionarea unor grinzi puse în anume condițiuni. Nimeni nu și-a închipuit atunci că nu are să se mai facă case fără a le calcula ; probă e că se fac și azi. Mai mult încă, nici *Galileo*, nici contemporanii lui, nu și-au dat seama că problema nu era bine pusă ; a trebuit să treacă 70 ani ca să se vadă că principiul pe care îl pusese *Galileo* la baza calculului său nu era conform cu realitatea lucrurilor ; iar azi, după aproape 400 ani, știința nu a ajuns ca să ne deslege problema lui *Galileo* cu toată exactitatea matematică, ci în mod aproximativ, pe baza unor ipoteze mai mult sau mai puțin plauzibile. Cu toate acestea, inginerii și-au apropiat ideea, au acoperit imperfecțiunile de teorie și de fabricațiunea materialului cu *coeficienți de siguranță*, pe cari i-a micșorat treptat cu dezvoltarea științei și industriei, și au ajuns astfel să facă turnuri de 300 metri înălțime și poduri de căi ferate duble de 521 m. deschidere, lucrări care nu s'ar fi putut face fără știința *mecanicii construcțiunilor*.

În asemenea condițiuni de dezvoltare a științelor aplicate, cine ar putea spune că mecanica aplicată la sociologie nu ar putea duce cu timpul la construirea de edificii sociale care să fie de aceeași splendoare și de aceeași utilitate ca marile lucrări tehnice moderne ! Va fi însă de sigur nevoie de coeficienți de siguranță mult mai mari ca în calculele de rezistență și stabilitate, căci ei ar trebui să acopere pentru multă vreme nesiguranțele provocate de protecțiuni, influențe, bacșisuri, lipsă de organizare politică pe baze sigure și solide, etc., etc. Acești coeficienți ar fi mai ridicați în Turcia și Rusia, și mai scăzuți în Suedia și Norvegia ; ei se vor reduce treptat cu dezvoltarea instrucțiunii și educațiunii publice și cu cât fiecare om își va îndeplini mai bine datoriile și va respecta drepturile altora.

Mecanica socială va putea să arate cari sunt părțile slabe sau puțin rezistente ale actualilor și viitoarelor organizațiuni sociale ; ar putea indica cum ar trebui să fie ele întocmite, întărite sau înlocuite din timp în timp, pentru ca frecările dintre diferitele lor elemente constitutive să nu le uzeze prea mult sau prea repede, și pentru ca astfel funcționarea mecanismului lor social să nu sufere întreruperi dăunătoare bunului mers al omenirii.

Pentru realizarea unui asemenea ideal mai mult sau mai puțin îndepărtat

a scris D-l Sp. Haret noua sa lucrare: „*Mecanica socială*”. Ea devine astfel interesantă pentru sociologii care doresc să îndrumeze societățile moderne către o stare mai bună și mai prosperă și devine interesantă pentru matematicieni prin problemele la care va da loc, și cari i-ar conduce către noi ramuri de matematică pură, după cum i-a condus fizica și ingineria: de exemplu ideea de progresiune dublu geometrică pe care am întâlnit-o mai sus. Cartea poate serve celor ce cunosc puțină mecanică rațională pentru a se pune în curent cu unele chestiuni sociale mai ușor de cât citind cărți speciale de sociologie, căci comparațiunile făcute le ușurează citirea și pătrunderea lor.

Ca încheiere am să mai adaog că *Mecanica socială* este o lucrare care face cinste științei române. prin încercarea de a aplica matematicile la sociologie și că ea constituie o apoteoză matematică a vieții de stat a D-lui Sp. Haret.

I. Ionescu⁽⁹⁴⁾

Secretar al Societății Politehnice

4.

Mecanica socială a d-lui Sp. C. Haret de G. D. Scraba¹⁾. („Revista de studii Sociale”. An. I Nr. 1. Februarie 1911).

Fenomenele sociale ni se înfățișează sub diferite fețe, după punctul de vedere din care sunt luate în considerațiune. Filozofii le privesc din acel al universalității, istoricii din acel al succesiunii, savanții din acel al stabilității pe care ele pot să prezinte la un moment dat. Acest fapt arată în deajuns, credem noi, că ele trebuiesc studiate rând pe rând din toate aceste trei puncte de vedere.

Intr’adevăr, considerând mai întâiu societatea omenească din punct de vedere pur filozofic, găsim numai de cât că ea se prezintă, ca ori care obiect al filozofiei generale, sub un dublu aspect de unitate și de multiplicitate: individul nu există în afară de societate, nici societatea fără de individ. Această constatare o credem suficientă pentru a afirma necesitatea unui studiu de filozofie socială. Societatea trebuie considerată neapărat însă și din punct de vedere istoric. Societatea ni se prezintă ca un organism care s’a încheat încetul cu încetul în decursul vremei. Oricare instituțiune socială din vremurile noastre diferă de cele din vechime și totuși ori care din ele are un reazăm în trecut. Tot astfel și cu felul nostru de a concepe sociabilitatea, diferit și în același timp asemănător premergătorilor noștri.

Nu e mai puțin adevărat de asemeni că organismul social se prezintă ca o realitate de toată evidența. Orice s’ar zice, societatea există; prin ea trăim și ea trăește prin noi. Ori, știința, înainte de toate, urmărește în cercetările ei ceea ce se înfățișează de *continuu evidență*, căutând să afle cauzele care determină această evidență. Aftel fiind, nevoia practică de a studia în mod științific organismul social, se impune deasemeni de toată necesitatea.

Felul acesta de a vedea nu duce totuși la eclecticism. Filozofia, istoria, știința, în fond nu sunt realități imuabile, din care să se poată culege la un moment dat ceea ce ar inspira mai multă probabilitate de adevăr; ele nu sunt decât *dialectice*,

1. Autorul era atunci institutor în București.

asupra lumii care ne este dată și asupra acestei lumi putem să alegem felul care ne pare mai util de întrebuințat în stabilirea adevărului. În sociologie, mai mult ca în premergătoarele ei, ceea ce se urmărește înainte de toate este utilitatea. Sociologia este mai mult utilitară decât speculativă. Neapărat, această afirmațiune nu trebuie exagerată. Toate cercetările omenești urmăresc utilitatea.

Dacă se ia în o deaproape cercetare toate doctrinele filozofice, toată expunerea istorică, toate dogmele științifice, reesă îndeajuns spiritul utilitar care a călăuzit pe cercetători. În ceea ce ne interesează, în cercetările sociologice, acest fapt iese însă și mai mult în evidență. Toate doctrinele de ordin pur sociologic, cum au fost bunăoară acelea ale lui Saint-Simon⁽⁹⁵⁾ și Comte⁽⁹⁶⁾, vizează în primul rând utilitatea. Toate cercetările istorice, pe de altă parte, au manifestat deasemeni aceeași tendința utilitară, adică de a găsi mijloace practice de întărirea organismului social, atunci mai cu seamă, când acest organism se vedea amenințat. Ca probă, e faptul că cercetările istorice au luat o desvoltare uriașă cam de pe la 1800. adică în urma marii revoluțiuni franceze.

Însfârșit toate cercetările sociologice de natură științifică, acestea mai cu seamă, au arătat pe față țelul pe care îl urmăresc : utilitatea.

Astfel fiind, orice cercetare sociologică, întrebuințând ori care procedeu, ori care metodă, care se folosesc în celealte ramuri de cercetare, trebuie să fie ținută în seamă, întru atât de sigur, cât ea nu depășește obiectul ei strict : societatea omenească din punct de vedere al organismului ei.

Din acest punct de vedere o știință socială se impune în primul rând. Scopul ei e, ca prin analiza fenomenelor sociale mai întâi, și apoi prin o sinteză posibilă, ținând seamă de realitatea socială în ceea ce ea prezintă de continuă evidență, să se găsească prin aplicări de valori noi și logice, luate din totalitatea cercetărilor științifice, mijloace de a face ca organismul social să fie la înălțimea speculațiunii filozofice, temperată prin logica rece științifică.

Chestiunea e de a se ști dacă o astfel de știință socială e posibilă. Oricum, încercări s'au făcut și să pot face încă. Ca aceste încercări însă să poată avea un caracter științific, trebuie ca ele să procedeze ca orice știință prin stabilirea mai întâi a unei ipoteze, fără de care o sistematizare științifică nu e posibilă. Mai trebuie apoi să se găsească și un element social *canilativ* care să se poată sistematiza în baza ipotezei admise.

Așa au procedat de altfel toți acei care au căutat să stabilească o știință socială, raportând-o însă când la biologie, când la fizică, când la chimie, când la psihologia fiziologică. E logic ca matematicile să-și dea și ele tributul lor.

Parțial, ele l-au dat de mult. Quételet, punând bazele statisticei moderne, neapărat că trebuia să aplice matematica la studiile sociale. Dar mai înainte de el chiar, teoria probabilității aplicată la mortalitate de către societățile de asigurare, contribui, cu rezultate utile, la înaintarea studiilor sociale. Toate aceste încercări, deși utile, nu aveau însă pretențiunea de a considera sociologia, în întregimea ei, ca o știință matematică.

O încercare în această din urmă direcțiune s'a făcut pentru întâia dată acum câțiva ani, de către un cunoscut statistician, d. L. Winarski⁽⁹⁷⁾, prin două studii ale sale : „*Essai sur la mécanique sociale*”, și „*L'Energie sociale et ses mensurations*”, prin care încerca să pună bazele unei mecanice sociale.

Tot despre o mecanică socială se ocupă și d. Sp. C. Haret, în lucrarea sa din urmă : „*Mécanique sociale*” despre care voim să vorbim.

Acastă lucrare, opera unui Român, desigur, are o însemnătate deosebită pentru noi, întru cât autorul își propune să expună o metodă care să permită a introduce în studiul chestiunilor sociale „acea rigoare a raționamentului care dă rezultate așa de strălucite în ceea ce se cheamă științele exacte” (pag. 1—2). Să vedem cum autorul s'a achitat de însărcinarea ce și-a luat.

Faptul că lucrarea d-lui Haret are un precursor în acea a d-lui Winiarski, ne dă puțința de a face un studiu comparativ asupra ei, înlesnindu-ne concluziile.

Să vedem mai întâi chipul cum a știut d. Winiarski să traducă în fapt ideea unei mecanice sociale.

Ca ipoteză, d. W. propune *atracțiunea*. D-sa ne spune că energia biologică „e o transformare a energiei chimice, prin mijlocul unui processus transitoriu care se operează în țesături dând naștere formelor vitale : sentimente, idei, acțiuni” pentru că, experiența zilnică — adăogă d-sa — demonstrează că travaliul mecanic se transformă în căldură.

Acastă transformare e bazată „pe *asimilațiune* și *atracțiunea materiei*”.

Ca materie de sistematizare, d-sa găsim că „toate manifestările intelectuale, economice, politice, civile, morale, religioase, estetice etc., provin din bazele fiziologice ale vieții, *foamea* și *amorul*, care după d-sa nu sunt altceva decât „atracțiunea corpului nostru exercitată asupra altor corpuri inanimate ori animate” și cum agregatul social nu este pentru d-sa decât „un sistem de puncte în mișcare perpetuă, apropiindu-se și depărtându-se unele de altele”, aceste puncte, evident, prin faptul că se pot considera ca adevărate cantități în mișcare, sunt niște *mase* supuse legii atracțiunei.

„...Orice societate, ne spune d-sa, este compusă dintr'o oare care cantitate de persoane și de lucruri care se atrag mutual și într'un chip general”.

Intensitatea acestei atracțiuni pentru d. W. este cantitativă : „ca depinde de *mase*”.

În ilustrarea acestei teorii, d-sa recurge la o comparație demnă de a fi notată : după cum micșorând cantitatea de fier atrasă de un magnet, ea se apropie cu mai mare iuțeală, tot așa, cu cât vor fi reprezentanți mai puțini ai unui sex, cu atât celalt sex se va simți atras de cel dintâi — până la stabilirea unui echilibru.

Nu mai rămâne decât un singur lucru de văzut la d. W. : cum se poate analiza acest echilibru social. D-sa ne spune că se poate proceda în două chipuri : sau „măsurând direct atracțiunile existente între *mase*, sau cantitățile de energie care se degajează cu această ocazie”. D. W. crede că a doua metodă se poate aplica mai cu înlesnire în studiile sociale ; ori, d-sa găsește că „aurul nu e decât măsura acestor transformări de energie”. E unicul mijloc pentru d-sa de a măsura energiile, atât materiale cât și imateriale.

Acestea sunt în rezumat vederile d-lui Winiarski. Vedem însă cu ușurință cât de slabe sunt aceste vederi. Plecând de la unele constatări, de o valoare mai mult sau mai puțin științifică, d-sa ajunge să clădească o mecanică socială, ale cărei rezultate în sociologie nu pot avea vreo valoare, pentru că nu duc la nici un rezultat practic. Totuși, teoria d-lui W, după cum credem că am arătat îndeașuns, prezintă toate aparențele științifice.

Să trecem acum la teoria d-lui Haret. Găsim mai întâiu deosebiri fundamentale. Dl. Haret propune o mecanică socială în vederi astronomice — spre deosebire de cea a d-lui W. care avea un fundament chimic. *Metoda urmată de d. Haret, ne spune chiar d-sa, se raportează la Mecanica Cerească*¹⁾, ținând socoteală, în primul rând, „de acțiunea exercitată asupra corpului social de diversele cauze care lucrează asupra lui”. Evident dar că mecanica socială a d-lui Haret ar trebui să se deosebească în totul de cea a d-lui W, după cum chimia se deosebește de astronomie, ținând seamă mai ales de faptul că dl. Haret caută să întrebuințeze o măsură directă a fenomenelor sociale. Această deosebire e numai aparentă însă; sunt multe puncte de asemănare între mecanica d-sale și cea a d-lui W. Dar mai întâiu să arătăm în rezumat fundamentul științific al teoriei d-lui Haret, cum am făcut-o pentru cea a d-lui Winiarski. *Ca ipoteză*, care să permită o sistematizare, constatăm mai întâi, cu regret, că lucrarea aceasta, nu are nici una.

Autorul numește „societate sau corp social o reunire de indivizi supuși pe deoparte acțiunilor lor reciproce, și de de altă parte la acțiuni exterioare”²⁾. Care e însă cauza acestei reuniri de indivizi, d-sa nu o arată — deși putea să aleagă una din zecile de teorii care s’au propus și care ar fi dat posibilitatea ca în baza unei ipoteze, să se arate fazele, fie ele mecanice, ale acestui corp social. Ipoteza e un punct central în știință. Autorul însuși o recunoaște. D-a ne spune că „...atunci când, în Mecanica Cerească, se tratează mișcarea astrelor, se consideră forța atracțiunii universale, fără preocupare de cauzele cărora se datorește această forță”³⁾. Evident, d-sa caută să explice lipsa unei ipoteze, în lucrarea d-sale, afirmând că „Legile pe care se reazămă teoriile științifice sunt în general legi precise, care se pot exprima cu înlesnire prin formule simple; astfel legea atracțiunii universale; pe când în Sociologie, va trebui însă mulți ani de studiu și de observațiune, înainte de a ajunge a degaja oarecare legi generale”⁴⁾ ori, când ne spune că „o lege simplă și generală ca cea a atracțiunii Newtoniene”, în sociologie n’are încă nici probabilitatea de a fi descoperită⁵⁾. Dar atunci, dacă nu e posibil de găsit o ipoteză, știința nu se poate constitui. Ori cine se va întreba ce fel de știință poate fi aceea care se ocupă „... a stabili numai legi empirice”⁶⁾, ținând socoteală numai „...de acțiunea exercitată asupra corpului social de diversele cauze care lucrează asupra lui...”⁷⁾.

Să ne înțelegem. E vorba de o mecanică socială. Aceasta o are în vedere autorul în scrierea sa — iar nu de aplicațiuni de metode întrebuințate în mecanica rațională: care ar avea posibilitatea de a fi introduse în studiile sociale.

În acest din urmă caz, titlul și coprinsul lucrării ar fi fost cu totul altul.

E vorba însă de o teorie științifică asupra organismului social. Iată ce ne spune însuși autorul în *Introducerea* lucrării d-sale: ⁸⁾ „Nu va sosi oare nici odată

1. *Mécanique sociale*, pag. 48, passim.

2. l. c. pag. 42.

3. pag. 44—45.

4. l. c. pag. 45.

5. *Mécanique sociale*, pag. 89.

6. Idem, pag. 45.

7. Idem, pag. 48.

8. Idem, pag. 6.

ziua când această știință va fi constituită? Noi o sperăm, și scopul prezentei lucrări este de a arăta posibilitatea de a ajunge acolo, posibilitatea pe care spiritele cele mai eminente o consideră deja cu încredere. Ne este suficient de a cita aceste linii prin care d. Emil Picard exprimă această speranță...”

Ne pare bine că d-l Haret citează tocmai pe d. Picard asupra necesității constituirii unei mecanice sociale, pentru că tocmai acest eminent savant al Franței s'a exprimat cu mai multă precizie în timpurile din urmă asupra condițiilor pe care trebuie să le îndeplinească știința. Iată ce spune d-l Picard : „Un sistem de concepte asociat la legi sau fapte particulare, și transformat prin deducțiuni convenabile astfel ca să facem să reîntre, prin mijlocul unor oarecare ipoteze, aceste fapte sau legi în cadre mai generale, constituie o teorie științifică ¹⁾...”

În altă parte, tot d-l Picard, ne spune vorbind tocmai de mecanică că dacă „...se poate acorda că forma ultimă a unei teorii consistă într'un sistem de ecuațiuni diferențiale, este indispensabil de a nu uita, cu toate acestea, ideile care au servit de a-l forma” ²⁾. Cu atât mai mult, credem noi, că atunci când e vorba de constituirea unei științe noi, cum e aceea a mecanicii sociale și care, neapărat nu o poți rezema pe o ipoteză ca aceea a gravitațiunii, cum se face în mecanica rațională, trebuie să găsești o altă ipoteză pe care să bazezi sistematizarea. În cele ce urmează, vom vedea cum un alt savant al Franței, d. Painlevé, ⁽⁹⁸⁾ s'a exprimat de asemeni cu o precizie și mai mare asupra necesității unei ipoteze în constituirea unei științe. De altfel, în oricare știință, se poate constata că sistematizarea ei e îndeplinită în baza unei ipoteze generale. Astfel fiind, vedem dela început că această mecanică socială, îndepărtându-se de prima condițiune a unei științe, o ipoteză valabilă, nu o putem considera decât în afara ei. Proba ne-o dă mai întâi conținutul cărții.

În adevăr, după primele trei capitole introductive, care în acelaș timp conțin o lege ca aceea a continuității fenomenelor sociale (pag. 29), dacă găsim un capitol cu privire la statica socială și un altul cu privire la dinamica socială, spre surprindere vedem că se consacră un capitol următor forțelor sociale și în sfârșit ultimul unor generalități asupra civilizațiunii — ca ceva care nu intră în mecanica socială. Nu. Știința se reazemă pe sistematizare, și acolo unde nu-i sistematizare, nu e nici știință. Din acest punct de vedere, trebuie să considerăm, cu părere de rău, această lucrare ca inferioară chiar acelei a d-lui Winiarski, care proceda după toate regulile științifice, în încercările sale de mecanică socială. Și cu toate acestea, autorul, credem, putea să dea o lucrare cu mult mai bună, dacă ținea seamă de o ipoteză a d-sale pe care o propune — cu multă ezitare ce e drept — pe la sfârșitul cărții, asupra vieții ca forță socială ³⁾. D-sa ne spune însă că „...această idee este mai puțin ca o ipoteză ;

1. Emile Picard : „*De la Science*” capitol în cartea publicată de P. Félix Thomas : „*De la Méthode dans les sciences*” Paris Félix Alcan, 1909, pg. 17.

2. Emile Picard : „*La science moderne*” Paris, Ernest Flammarion, pg. 119.

3. Iată ipoteza d-lui Haret : „...ne putem întreba, ne spune d-sa, dacă viața nu ar fi de asemeni efectul unei mișcări undulatoare a eterului, produs prin disociațiunea materiei organice și în special a materiei nervoase” (pag. 203). D-sa ajunge la această concluzie plecând dela constatarea științifică că metalul *Radium* are proprietatea de a se desmaterializa, ori că materia care-l compune se desasociază — proprietate însoțită de fenomene luminoase, calorice și electrice.

e o simplă supozițiune, din momentul ce ea nu se reazemă decât pe analogii și pe un număr foarte mic de fapte observate...” Dar oare ce e în fond o ipoteză, dacă nu tocmai o supoziție! De unde a plecat oare Newton în stabilirea ipotezei sale, dacă nu atribuind o nuanță de *iubire* corpurilor cerești, așa cum reese din comparațiile sale.

Ipoteza asupra vieții, evident, putea să aibă mai multă valoare științifică decât procedeul filozofic întrebuițat de autor în conceperea mecanicii sociale.

În adevăr, d-sa se servește de o generalizare mai puțin temeinică: stabilind în primele pagini ale Capitolului II un fapt, de altfel destul de cunoscut și experimentat, că mortalitatea urmează o curbă cu un caracter mai mult sau mai puțin de stabilitate, după vârste, generalizează acest fapt pentru toate fenomenele sociale. E evident că mortalitatea are din unele puncte de vedere un caracter social. Nu e mai puțin adevărat însă, că ea se prezintă deasemeni ca un fenomen natural. Pe lângă aceasta, nu numai pentru om mortalitatea poate înfățișa un caracter de stabilitate. De aci și până la generalizarea că orice fenomen social ar trebui să prezinte o regularitate tipică, este un drum pe care mecanica socială n-o să-l poată străbate nici odată. Faptul e că dacă raporturile dintre oameni se reazemă pe o legătură de ordin natural, aceste raporturi sunt în același timp prelungite dincolo de această legătură — sunt idealizate. Nu ni se vorbește oare continuu de supraorganism? Găsim dar că, dacă autorul generalizează observațiunea d-sale asupra vieții ca *forță*, dând vieții o însemnătate ca aceea atribuită ei de Guyau,⁽⁹⁾ spre pildă, intra în știință.

Pe când, din potrivă, lipsa unei ipoteze, în încheierea acestei lucrări, contribuie ca în loc să avem a face cu o serie de legi care să se deducă logic în baza unui singur punct central, a unei ipoteze explicative dar neexplicată, avem a face cu o serie de teoreme fără înlanțuire. Să dăm ca exemplu pe Spencer, asupra felului cum s'a procedat întotdeauna în știință. După cum se știe, Spencer aplică legea evoluțiunii, universului întreg. Să vedem cum a ajuns el la această lege simplă, în baza căreia se explică totalitatea fenomenelor din lumea care ne este dată. Înainte de el, se vorbea mereu de perfectibilitate continuă istorică, de selecțiune, de transformism. Ori Spencer are ideea genială de a da perfectibilității continue istorice, concepută în funcțiune de selecțiune naturală și de transformism, un caracter indefinit și absolut, ridicând forța la rangul de principiu universal.

Dar aceasta nu era suficient. Această forță, considerată ca entitate dotată de oarecare calități ale ființelor viețuitoare darwiniene, trebuia să aibă un caracter științific explicativ de mișcare și de echilibru. Ideea este împrumutată de Spencer proprietăților pendulului care prezintă ambele calități de mișcare ritmică și conservativă în același timp. În acest chip, el ajunge la noțiunea de evoluție, care, odată admisă ca ipoteză, dă posibilitatea ca totul să fie explicat în virtutea ei. Mai mult încă, ipoteza evoluționismului se prezintă ca condițiune absolută a legilor deduse de Spencer. Din momentul ce el admite această ipoteză, odată pentru totdeauna, ea rămâne la baza oricărei legi pe care o stabilește Spencer, ea se subînțelege în totdeauna; după cum în mecanica rațională, de asemeni, oricare lege presupune ipoteza newtoniană.

„Legile naturale sunt raporturi condiționale.

„Enunțurile lor... sunt afirmațiuni condiționale care pot în totdeauna

să fie introduse prin cuvântul *dacă*¹⁾. Dar dacă ne întrebăm de unde rezultă condiționalitatea legilor, vom găsi imediat că numai ipoteza poate să dea abstracțelor condiționalitatea, să le transforme în legi.

Nu există lege, dacă nu există o ipoteză generală în baza căreia să se poată enunța. Autorul mecanicii sociale, deși în primele Capitole ne vorbește de principii de mecanică, totuși, tocmai de ce e nevoie, ne declară că nu e cu putință încă de cunoscut: o ipoteză generală. Totuși la stabilirea legilor, *pare că d-sa consideră atracțiunea*, cum o făcea d-l Winiarski, ca ipoteză a Mecanicii Sociale. Iată, de pildă, un principiu al mecanicii raționale, așa cum ni-l arată autorul la pagina 64: „*Dacă un sistem material este supus la un sistem de forțe și la un număr oarecare de legături, și dacă aceste forțe își fac echilibru, suma algebrică a momentelor virtuale a tuturor acestor forțe este nulă pentru toate mișcările virtuale ale sistemului care sunt compatibile cu legăturile ce-i sunt impuse*”. Ori, ce însemnează că acest sistem material este supus la un sistem de forțe și că aceste forțe își fac echilibru, ori că suma algebrică a momentelor virtuale ale tuturor acestor forțe este nulă pentru toate mișcările virtuale... dacă nu, că un sistem material este supus la un sistem de forțe de atracțiune, că aceste forțe de atracțiune își fac echilibru etc.

Or, autorul găsește că acest principiu e aplicabil în mecanica socială. În acest scop, d-sa transcrie întocmai (pag. 65) principiul de mai sus, cu singura schimbare, că în loc de *sistem material* pune *corp social*, în loc de *forțe*, pune *forțe sociale*; astfel rezultă că corpul social este supus la forțe sociale și că aceste forțe își fac echilibru și că suma algebrică a momentelor virtuale a tuturor a acestor forțe sociale este nulă pentru toate mișcările virtuale ale corpului social, etc. Să fie oare corpul social supus la forțe sociale de atracțiune ca în mecanica rațională? De sigur că nu. Aceste forțe sunt de natură economică, intelectuală, morală, pentru autor, și deci nu pot ține locul atracțiunii.

D-sa ne mai spune (pag. 132) că „...fiecare societate se mișcă, la fiecare moment, în direcțiunea în care se întâlnește rezistența cea mai mică”. Din această afirmație, rezultă două confuzii științifice: Dacă societatea se mișcă într'acolo unde întâlnește o mai mică rezistență, urmează că ea se mișcă liber — aceasta o admitem — dar în acest caz, mișcarea nu mai poate fi mecanică, determinată de anumite forțe, ceea ce caută să arate autorul. Apoi această mișcare se îndeplinește ea oare fără nici o cauză principală determinantă, cum ar fi aceea a gravitațiunii în mecanica rațională? Probabil că autorul admite acest fel de a vedea, întrucât admite influența legiurilor asupra corpului social (p. 180), și mai cu seamă acțiunea individualităților puternice (p. 207). Dar atunci mișcarea corpului social nu se mai poate determina în chip mecanic.

Iată de ce, cum vom arăta imediat, toată argumentația, autorului în tot cuprinsul acestei cărți, în loc să invedereze cel puțin posibilitatea unei mecanice sociale, cum a făcut-o d. Winiarski, nu face alt ceva decât să arate imposibilitatea de a concepe o mecanică socială.

Invariabil se afirmă unele legi și principii de mecanică rațională și invariabil, când e vorba să se arate că aceste principii se pot aplica în sociologie,

1) „Adrien Naville: La notion de loi historique” (Revue de Synthèse historique IX, 1904, pag. 1).

se găsește că nu sunt aplicabile ! Iată câteva principii despre care ni se vorbește, dimpreună cu aplicarea lor la societate :

Legea Continuității fenomenelor sociale. Autorul arată (pag. 29—32) că în mecanică funcțiunile pot fi continue ori discontinue și această constatare d-sa caută s'o illustreze cu exemple, pentru a afirma imediat (pag. 32) că „*Toate fenomenele sociale sunt continue*”. Pentru că, spune tot d-sa, „Prin observație se stabilește această lege foarte generală. În adevăr, e un fapt de observație că nici o funcție socială nu ia nici odată o valoare infinită între limitele observațiunii ; această cauză de discontinuitate nu se prezintă deci în sociologie” (p. 32). Valorile infinite, adăugă d-sa, nu sunt niciodată realizate în viața socială. Ajungând aci, caută să documenteze prin exemple (p. 32—37), că în adevăr fenomenele sociale sunt continue — cu alte cuvinte, ne învederează singur că această lege de mecanică nu e aplicabilă în sociologie.

Principiul viteselor virtuale. Transcriem concluziile autorului (pag. 66) : „Ar părea că principiul viteselor virtuale pe care le stabilim în mecanica socială să fie mai mult o curiozitate științifică decât o cucerire de o oarecare utilitate practică în Sociologie. Să presupunem chiar, cum o voește autorul, că acest principiu va ieși odată din sfera curiozității ; pentru moment, cel puțin, el ne arată că mecanica nu e aplicabilă societății.

Stabilitatea echilibrului social. La pagina 67, autorul arată cu exemple că în Mecanica Rațională, un sistem de forțe poate să fie în echilibru *stabil* ori *instabil*, pentru ca să conchidă (pag. 76) că „...stabilitatea echilibrului social este aproape totdeauna imposibilă.

Principiul egalității acțiunii și reacțiunii nu are nici un înțeles logic. Neapărat, dacă în Mecanica Rațională acest principiu *are un înțeles în baza ipotezei atracțiunii*, în mecanica socială, e un adevărat non sens. Iată concluziunile autorului (pag. 93) : „Dacă un individ A exercită o acțiune oarecare asupra individului B, acest din urmă exercită la rândul său o acțiune asupra lui A, care este egală și contrară celei dinlăi”. Autorul dă și exemple asupra acestei atracțiuni, pe care o consideră ca principiu „stabil în mod general” (pag. 93) : „...dacă acțiunea lui A tinde să facă să se apropie B de A, aceea a lui B tinde să facă să se apropie A de B... Va fi același lucru, dacă aceste acțiuni tind să facă să se îndepărteze indivizii A și B unul de altul” (pag. 93—94). Să dăm și noi un exemplu : A iubește pe B, îl respectă chiar și B ia cuțitul și-l înfige în pieptul lui A !

Și apoi, unde să se găsească indivizi în condițiuni absolut egale, cum presupune autorul ?

Ar fi inutil să mai insistăm în parte asupra fiecăruia din principiile care mai urmează. La pagina 104 autorul arată că în Dinamica Rațională *masa* punctelor materiale este o cantitate constantă, pentru a deduce apoi, tot la aceea pagină, că în Dinamica socială nu e același lucru ; la pagina 123—125, autorul vorbește de principiul conservării energiei, pentru a constata la pag. 129 că „...cantitatea de energie a societăților moderne merge crescând” ; la pag. 146 constată că în Dinamica Rațională, exemple de mișcări periodice sunt numeroase pentru a conchide, la aceeași pagină, că „...nu se cunoaște o forță socială în adevăr periodică, afară poate de acelea care sunt în legătură cu mișcările astronomice, adică succesiunea zilelor și a nopților și aceea a anotimpurilor”. Să

notăm aici, în trecut, puțină preparație sociologică. Autorul *consideră succesiunea zilelor și nopților și aceea a anotimpurilor ca forțe sociale*. La primul moment, cineva ar crede că nu ar fi din partea autorului decât o eroare de expunere. Lucrul nu este însă așa. La pag. 86 considera frigul ca o forță socială, aici consideră anotimpurile. Se mai găsesc și alte exemple, în această lucrare, asupra nepotrivirii dintre mecanica rațională și mecanica socială. E inutil să mai insistăm. Am insistat prea mult chiar până acum. Să adăugăm numai că autorul face câteva observațiuni asupra mecanicii sociale, observațiuni care duc la concluziunea certă că o mecanică socială este imposibilă. Cu această ocazie vom vedea și elementul cantitativ întrebuințat de autor în sistematizarea mecanicii d-sale sociale.

D-sa voește să arate să societatea, întocmai ca un corp solid care se mișcă în spațiu, este determinată de anume cauze pe care d-sa le fixează în : economice (de ce nu fizice — frigul după d-sa fiind o forță socială), intelectuale și morale și deci că, studiind aceste cauze am putea determina mersul corpului social. Va să zică, după d-sa, aceste cauze pot fi cunoscute, căci altfel la ce ar mai servi mecanica socială? Ori, mai târziu, autorul constată că mecanica socială nu rezolvă chestiunea liberului arbitru (pag. 150). „Voința și inteligența umană figurează deci în ecuațiile mișcării, astfel că ele au partea lor în determinismul social (pag. 149)”. Dar adaugă d-sa (pag. 150), în mecanica rațională de asemeni se introduce atracțiunea universală în ecuațiuni fără preocupare de cauzele prime, cărora ea este datorită. Apoi, așa procedează d-sa?

Credem să cunoaștem cauza. În mecanica rațională este un corolar care sună astfel : „Dacă condițiunile inițiale ale unui sistem înfățișează o oarecare simetrie, sistemul prezintă indefinit aceeași simetrie”. Acest principiu, probabil, a dus în eroare pe autor în încercarea sa de a pune bazele unei mecanice sociale.

D-sa, după cum am văzut, nu a luat în seamă considerațiunile care fac ca acest principiu să fie adevărat, considerațiuni pe care d. Painlevé, o autoritate în materie, le precizează astfel, vorbind tocmai despre acest corolar : „va trebui să definim cu precizieune pedeoparte *măsura absolută* a fenomenelor studiate, și pe de alta *condițiunile inițiale* ¹⁾ „pentru ca acest enunț să fie adevărat „totdeauna și pretutindeni”. Ori aceste condițiuni, această mecanică socială nu le îndeplinește și nu va putea vreodată să le îndeplinească, pentru că, dacă din lipsa unei ipoteze pentru mecanica socială, principiile mecanicii raționale nu-i sunt aplicabile, pedealtă parte. felul cum autorul caută să procedeze în mecanica socială, întrebuințând metoda directă, nu are posibilitatea să introducă cantitativul în chip suficient și deci să îndeplinească cea de a doua condițiune a oricărei științe.

Autorul, — considerând în mod direct persoana omenească și apoi societatea ca niște *mase* sub influența celor trei forțe, care, s'o mai spunem ? sunt tocmai calitățile acestor mase, — nu are posibilitatea să introducă în mecanica socială acea măsură absolută pe care o cere rigurozitatea științifică. Este drept că autorul vorbește de determinarea cantitativă a forțelor sociale (p. 49 și 102), însă această determinare rămâne vagă, fără consecințe la d-sa. D-I Winiarski, cum

1) P. Painlevé : „Mécanique” în cartea publicată de d-I P. Félix-Thomas și citată, pag. 402.

am văzut, lua ca unitate de măsură banul, pe când aici ni se spune (pag. 102): „...Cum aceste trei feluri de mărimi nu sunt de aceeași natură, e necesar de a alege o unitate de măsură distinctă pentru fiecare din ele”. *Dar atunci, nu mai avem de a face cu o singură unitatea de măsură, cum se procedează în știință.* Iată de ce, corpul social ne apare în această mecanică ca un corp cerese rătăcitor, căruia nu i se poate determina nici direcția, nici mărimea.

Logica, consecuența, preparația și rigurozitatea științifică, trebuie să conchidem, lipsese în această lucrare.

Găsi-vom oare vederi noi care să înlocuiască aceste defecte? Căci, în definitiv, ceea ce interesează în primul rând pe cei care se ocupă cu studiile sociologice, sunt mijloacele practice. Vom cerceta și din acest punct de vedere lucrarea de care ne ocupăm.⁽¹⁰⁰⁾

5.

Un model de critică științifică de I. B.¹⁾ („Revista generală a învățământului” An. I Nr. 7 Februarie 1911, pag 505). Este un răspuns criticii făcute de G. D. Scraba.⁽¹⁰¹⁾

Lucrarea d-lui Spiru C. Haret, „Mécanique sociale” a stârnit un viu interes în lumea științifică și cum era de așteptat, oameni de toată competența ca d-nii Rădulescu-Motru și Traian Lalescu, profesori universitari, n’au avut destule cuvinte de laudă pentru concepția, logica și preparația științifică a acestei cărți.

Citim însă acum în urmă în No. 1, anul I, din 1 Februarie 1911, al „Revistei de studii sociale”, un articol critic asupra acestei cărți, semnat de d-l G. D. Scraba.

Citim, dar nu pricepem cum d-sa fiind lipsit de cele mai elementare noțiuni științifice, s’a încumetat să facă un studiu, care necesita numai decât cunoștințe speciale.

Dar ca să fiu mai lămurit, să vă spun cum procedează d-l Scraba. A citit, sau i-a spus cineva că d-l L. Winiarski ar fi scris „Essai sur la mécanique sociale” și „L’Energie sociale et ses mensurations”; ia cărțile, le deschide, dă peste „ipoteză”, caută în cartea d-lui Haret, nu găsește la fel, și conchide deci că nu e bună. — Deschide pe Spencer, sau ia o citație din lucrarea altuia, o scrie între virgule și iată-l că deduce cu o seninătate demnă de admirat, că lucrarea d-lui Haret nu are logică, consecvență, preparație și rigurozitate științifică!

Trebuia ca d-l Scraba, mai înainte de a se apuca să scrie ce este ipoteză, logică și rigurozitate științifică, să fie singur luminat și pe urmă să fi căutat să ne lumineze și pe noi. Să fi întrebat d-l Scraba, pe un elev de clasa IV-a primară, dacă cu aceeași unitate de măsură cu care se măsoară apa de băut, se va măsura și lungimea unei șosele, și pe urmă să fi venit să ne vorbească de „una și aceeași unitate de măsură”.

Studiile critice asupra lucrărilor științifice sunt așteptate cu cea mai mare nerăbdare, căci de cele mai multe ori, ele popularizează ideea, o fac mai acce-

1) Nu știm numele autorului.

sibilă tuturor, explică expresiile prea științifice, dar pentru aceasta trebuie o competență de netăgăduit și în cazul de față să poseadă în mod netăgăduit Mecanica și Sociologia, sau o serioasă cultură generală, plus o doză mare de bun simț.

Domnului Scraba i-a lipsit de toate și n'ar fi trebuit să uite înțelepciunea latinului : și tacuisses....⁽¹⁰²⁾

I. B.

6.

*Dare de seamă despre Mécanique Sociale de Dim. Pompeiu*¹⁾ („Revista științifică Adamachi” Vol. II Nr. 1 Februarie 1911).

Cartea d-lui Haret este o încercare de a aplica aparatul matematic al Mecanicii raționale la studiul fenomenelor sociale.

Matematica s'a aplicat până acum, cu succes, în Fizică, în Chimie și chiar în Biologie. Economia Politică va trage, de sigur, și ea foloase însemnate din întrebuințarea Matematicii pentru precizarea și sistematizarea rezultatelor generale : încercările ce se fac, în acest scop, ne dau cele mai bune speranțe.

Încercările de a aplica Matematica la studiul fenomenelor sociale întâmpină însă greutăți de tot soiul : greutatea de a da, pentru fenomenele sociale, definițiuni precise după modelul noțiunilor matematice ; greutatea de a izola, din imensa complexitate a fenomenelor sociale, fenomenele *simple* ; greutatea de a stabili, după modelul științelor deductive, un șir complet de principii...

D-l Haret se încearcă, în cartea d-sale, să stabilească cea mai strânsă analogie între Mecanica rațională și Mecanica socială.

Se 'ntelege că, după cum Mecanica rațională nu e decât o *primă aproximație* față de Mecanica corpurilor naturale — tot așa și Mecanica socială, sub forma pe care i-o dă d. Haret, nu poate fi socotită decât ca o primă aproximație pentru o știință matematică a fenomenelor sociale.

E drept că cea mai superficială apropiere între fenomenele de mișcare (din Mecanica obișnuită) și fenomenele sociale sugerează numai decât o sumă de corespondențe și analogii...

Însă pentru ca transplantarea întregului aparat matematic al Mecanicii în Sociologie să fie în adevăr folositoare, trebuie arătat mai întâi, în propriul domeniu al Sociologiei, adevărul obiectiv al principiilor generale, sugerate de analogiile cu Mecanica.

În această privință, axiomele Dinamicii sociale, așa cum se găsesc formulate în cartea d-lui Haret, trebuie să atragă atenția specialiștilor, mai ales că însuși d. Haret ne spune (pagina 96) că definitivă lor stabilire cere o îndelungată și chibzuită observare” a fenomenelor sociale.

Iată, pe scurt, cuprinsul cărții d-lui Haret :

În capitolul întâi se reamintesc unele noțiuni de matematică care sunt necesare pentru priceperea cărții : *variabilă, funcție, ecuație, reprezentare geometrică a funcțiilor* etc.

1) D. Pompeiu era atunci profesor de Teoria funcțiunilor la Facultatea de științe din Iași. Azi este profesor de mecanică rațională la Facultatea de științe din București și membru al Academiei Române.

Capitolul al doilea tratează despre întrebuințarea metodei matematice în studiul fenomenelor și problemelor sociale: se dau câteva exemple pentru a arăta cum se poate stabili *ecuația* unui fenomen social; pentru a arăta continuitatea fenomenelor sociale.

În capitolul al treilea se găsește expus modul de reprezentare a fenomenelor sociale, prin analogie cu modul de reprezentare în Mecanică.

Capitolul al patrulea cuprinde *statica socială*: echilibrul, compunerea și rezultanta forțelor sociale. Stabilitatea echilibrului social ocupă un loc însemnat în expunerea autorului.

Capitolul al cincilea expune *Dinamica socială*: întregul aparat al Mecanicii raționale este transplatat în Sociologie.

În capitolul al șaselea, autorul urmărind mereu cea mai strânsă apropiere între Sociologie și Mecanică, tratează despre forțele sociale privite ca *pricinuitoare* ale mișcării sociale. Autorul recunoaște, dela început, că în starea de astăzi a științei, o înșirare completă a forțelor sociale e încă departe de a fi posibilă. Nici măcar exprimarea analitică a câtorva forțe sociale, după modelul Mecanicii raționale, nu se poate încerca. Totuși adunarea câtorva fapte și precizarea câtorva idei pot ajuta la înțelegerea chestiunii.

Cartea se termină cu capitolul al șaptelea în care autorul aruncă o privire generală asupra civilizației: caractere generale ale statelor civilizate; civilizațiile trecute; cauze care se opun la dezvoltarea civilizației.

Din această scurtă expunere a cuprinsului cărții d-lui Haret, cititorul s'a putut încredința d-lui Haret, cititorul s'a putut încredința că în cele 254 pagini ale cărții sale autorul tratează chestiuni și pune probleme cari interesează în cel mai mare grad pe specialiști (sociologi), dar cari pot interesa și pe orice om de cultură mai generală.

Apropierea dintre Mecanică și Sociologie va deștepta mult interes și multe discuții; iar introducerea formulelor matematice va îndemna, poate, pe unii specialiști (în științele morale și politice) să-și însușească acel mănunchiu de cunoștințe matematice cari nu pot fi decât folositoare și cari se găsesc așa de clar expuse în cartea d-lui Haret.

D. Pompeiu.⁽¹⁰³⁾

7.

O nouă metodă în sociologie de Emil Trandafil. („Viata Românească” An. VI Nr. 9, Septembrie 1911, pag. 414).

D. Haret încearcă în „*Mécanique Sociale*” să ne dea o metodă științifică pentru studiarea chestiunilor sociale. Este vorba de o aplicare a mecanicii raționale în sociologie, și mecanica socială, atunci când va fi complet formulată, ar trebui să fie pentru sociologie, ceea ce mecanica tehnică este pentru tehnologie. Aceasta nu e prima încercare ce se face în această direcție. Ostwald, cu câțiva ani înainte, a încercat să arate foloasele ce ar putea aduce teoria energetică ca metodă de investigație în studiul fenomenelor sociale, și în institutul

de sociologie, înființat de Ernest Solvay⁽¹⁰⁴⁾, la Bruxelles, se lucrează, după însăși dorința exprimată de donator, foarte mult în această direcție.

Deja de mai mult timp se simte necesitatea de a se introduce o metodă științifică în sociologie. Această metodă, care ar trebui să facă din sociologie o știință asemănătoare cu fizica, astronomia sau cu oricare altă știință pozitivă, va avea, desigur, două rezultate: 1) ne va da o concepție filozofică asupra tuturor fenomenelor sociale studiate dându-ne o explicație cât mai generală a acțiunilor forțelor sociale, și 2) ne va da o metodă cât mai comodă, metodă care nu va fi păstrată decât atâta timp cât va fi și cea mai comodă, pentru studierea fenomenelor sociale. Din acest punct de vedere cred că trebuie privită lucrarea d-lui Haret.

Nu se poate ști cât timp o mecanică socială va putea dăinui în studiul sociologiei, cât timp va putea ea explica toate fenomenele sociologice ce i se vor prezenta. E posibil ca chiar dela început să se întâlnească fenomene sociologice cărora mecanica socială să nu le poată da o explicație, să se constate că sunt forțe sociale care nu se pot asemana totdeauna forțelor mecanice, și e posibil ca mai târziu sau mai de vreme mecanica socială să aibă soarta teoriei mecanice din fizică: să fie părăsită ca nesuficientă pentru explicarea tuturor fenomenelor ce trebuie să le studieze. Nimeni nu poate prevedea de câtă supleță se poate bucura această metodă, și cât timp va fi ea aplicabilă. Un lucru e sigur avem a face cu o încercare de introducere a unei metode științifice în o știință, pe care tocmai lipsa acestei metode a împiedecat-o să ajungă în rândul celorlalte științe pozitive. E una din primele încercări ce se face în această direcție, și e o încercare serioasă în care se observă mult spirit și rigurozitate științifică. Calitățile sau defectele ei nu se vor putea vedea, decât după aplicarea ei la studiul și explicarea unui cât mai mare număr de fenomene sociale. Și chiar dacă atunci metoda propusă de autor va fi părăsită ca nesuficientă, ea își va fi adus roadele ei: ea va fi introdus în sociologie modul științific de cercetare, care se găsește în celelalte științe pozitive, și ea nu va cădea decât atunci, când o altă metodă îi va putea lua locul. Pentru aceasta ar trebui ca lucrarea d-lui Haret să se bucure de o mai mare atenție din partea specialiștilor. Nu putem privi cartea d-lui Haret decât ca începutul unei serii de lucrări în această direcție. A mai rămas încă mult de făcut până când mecanica socială va putea deveni o metodă științifică comodă de cercetare. Nu trebuie să uităm că avem aface cu un haos de fenomene observate din care nu s'a putut până acum scoate nici o lege. Totul — rămâne încă de făcut, și lucrările ce vor urma nu pot fi opera unui singur om.

În cele ce urmează vom căuta să arătăm ideile principale cuprinse în această carte, făcând în același timp observațiile ce le vom crede de cuviință.

Individul e elementul constitutiv al corpului social. Cauzele sub influența cărora starea și poziția unui corp social variază sunt foarte multe. Ele se pot însă aranja în trei grupe mari: 1) *cauze de natură economică*, 2) *cauze de natură intelectuală* și 3) *cauze de natură morală*. Fiecare grupă, de oarece cuprinde în ea mai multe cauze sociale simple, va fi o funcțiune de mai multe variabile absolute, iar poziția corpului social o funcție de aceste trei funcțiuni. Dar aceste trei grupuri nu sunt absolute: invențiile, așezate de autor în grupa cauzelor de ordin economic, influențează și depind în același timp de dezvoltarea intelectuală a cor-

pului social. Studiarea unui fenomen social, dela început în toată complexitatea lui va fi deci foarte grea, chiar atunci când vom avea legi sociale matematic formulate. Am avea a face cu prea multe variabile și problema s'ar prezenta chiar dela început cu o complexitate necunoscută celorlalte aplicații ale matematicilor. Autorul propune, pentru studiarea fenomenelor sociale, metoda aproximațiilor succesive, întrebuințată cu succes în mecanica cerească la calculul orbitei planetelor. Se va ține seamă, la început, de acțiunea exercitată asupra corpului social de către diferitele cauze sociale, neglijând, ca primă aproximație acțiunea acestor cauze între ele. Va rămânea, pentru calcule ulterioare, considerarea acestei acțiuni.

E foarte interesant însă modul cum autorul grupează variabilele de care depinde poziția corpului social. Sunt trei grupuri, deci un fenomen social reprezentat în funcțiune de aceste trei variabile ne va da o curbă cu trei dimensiuni. Spațiul social e deci un spațiu cu trei dimensiuni, cel mai comod desigur, de oarece permite o reprezentare geometrică. Nu putem prevedea dacă gruparea cauzelor sociale va rămânea aceea propusă de autor; e posibil ca ea să trebuească să fie modificată. Un lucru e sigur: numărul grupelor nu va trece niciodată peste trei, căci atunci am căpăta un spațiu social cu mai mult decât trei dimensiuni, în care reprezentare geometrică e imposibilă.

Ca și în mecanică, forțele care lucrează asupra corpului social sunt vectorii și sunt de două feluri: forțe externe și forțe interne. Ca și în mecanică, acțiunea lor poate fi de două feluri: 1) sub acțiunea forțelor externe, corpul social se poate pune în mișcare a cărei lege poate fi uneori, dat fiind numărul forțelor ce lucrează asupra lui, foarte complicată, dar ale cărei elemente se vor putea totdeauna descompune în o mișcare de rotație și una de translație, și 2) sub acțiunea forțelor externe și ale celor interne, corpul social, ca orice corp care nu e perfect dur sau perfect elastic, poate suferi o deformare. Nu se poate deci vorbi în sociologie de centrul de greutate fix al unui corp social. Corpul social deformându-se și acest centru de greutate se deplasează. Cum însă, în cele mai multe cazuri, se observă o continuitate în fenomenele sociale, această deformare făcându-se încet, se poate vorbi, pentru un timp anumit, cu oarecare aproximație de centrul de greutate al unui corp social. Acest punct de vedere poate nu e matematic riguros exact. Nu trebuie însă să uităm că în toate științele unde se aplică matematicile,⁸ se lucrează cu acest soi de aproximații.

Concepția centrului de greutate al unui corp social, va fi desigur de mare folos, atunci când se vor fi formulat legile după care lucrează forțele sociale. Pentru moment, deși n'avem încă nici o metodă pentru determinarea centrului de greutate, și sociologul e nevoit să recurgă în chestia aceasta la intuiție, această concepție încă îi poate fi de mare folos. Un corp social va fi într'adevăr în progres atunci când centrul lui de greutate se va mișca în această direcție, când tustrele coordonatele lui sociale vor crește, indiferent de rotația ce ar putea-o suferi. O lege va putea, grație rotației la care supune corpul social, să facă să progreseze unele clase sociale, să facă să stea pe loc sau să dea înapoi pe altele; ea nu va fi într'adevăr bună decât atunci când va face să progreseze centrul de greutate al întregului sistem.

Examinând chestia posibilității echilibrului social, autorul arată că acest

echilibru e în majoritatea cazurilor imposibil. Capitolul care tralcează această chestie e unul din cele mai interesante din cartea d-lui Haret.

Cele trei principii din dinamică sunt formulate pentru o eventuală dinamică socială. Pentru crearea unei astfel de științe, avem nevoie, în afară de axiomele dela baza ei, și de un sistem de măsuri care să ne permită comparația între diferitele elemente sociale și ale acțiunilor lor. În mecanica rațională avem trei feluri de mărimi: 1) timpul, 2) lungimea, 3) forța. În mecanică vom avea: 1) timpul, 2) lungimea mișcării corpului social în sensul celor trei direcții sociale: economică intelectuală și morală, și 3) forța socială. E de observat că în afară de unitatea de timp, care ar putea fi aleasă, n'avem nici o unitate de măsură pentru celelalte mărimi. Și problema fixării acestei unități devine și mai grea, cu cât, după părerea autorului, vor fi necesare pentru lungimi trei unități de măsură diferite: una pentru progresul economic, alta pentru cel intelectual și o a treia pentru cel moral. Și tot trei unități de măsură vor fi necesare pentru măsurarea forțelor sociale. Fixarea unui astfel de sistem de măsuri pare, cel puțin pentru moment, imposibilă, și autorul nici nu încearcă să ni-l dea. Pentru fixarea lui definitivă se cere, după cum spune autorul: „mult studiu, și observații lungi și multă răbdare”.

În mecanică în afară de cele trei mărimi: timp, lungime și forță, o a patra noțiune intervine în studiul mișcării: masa. Masa e rezistența pe care un corp sau un punct material o opune la mișcarea pe care o forță tinde să i-o imprime. Masa rămâne constantă oricum ar varia celelalte proprietăți ale corpului, și în mecanică e considerată ca o cantitate riguros constantă.

În mecanica socială, s'ar numi masa unui corp social sau a unui individ, rezistența pe care acesta o opune de a se pune în mișcare atunci când e sollicitat de vre-o forță socială. E de observat însă că același individ opune la vârste diferite, rezistențe diferite la acțiunea acelorași forțe. Masa ar trebui deci să fie, în mecanica socială, o funcție de timp. Apoi un individ A poate opune unei forțe P o rezistență mai mare decât un alt individ B. Masa lui A e deci mai mare decât masa lui B. Față de o altă forță P' se poate ca B să opue o rezistență mai mare decât A. În acest al II-lea caz masa lui A ar trebui să fie deci mai mică decât masa lui B. Masa unui individ sau a unui corp social nu e deci aceeași pentru toate forțele sociale. Faptul că masa unui individ sau a unui corp social nu e o cantitate constantă, e cea mai mare pedică ce se opune la formularea unei mecanici sociale, și autorul și-a dat seamă de această greutate. El propune ca, în calcule, să se considere masa ca o cantitate constantă, rămânând să o înmulțim cu niște factori, care vor putea să fie funcții de timp, dar care vor trebui să varieze și după natura forțelor ce intră în joc. Această metodă va putea, desigur, da în unele cazuri rezultate bune, va complica însă alteori peste măsură calculele.

Autorul pare a nu fi observat că masa unui corp social, variază cu atât mai încet, cu cât masa lui e mai mare. Propunem, ca în anumite cazuri, să se considere, pentru un timp nu prea lung, masa unui corp social ca constantă. Numai în acest caz vom putea aplica în mecanica socială, direct, formulele atât de comode ale mecanicii raționale. E drept că această metodă presupune o aproximație, aproximație care în majoritatea cazurilor va fi probabil permisă,

dată fiind mărimea aproximațiilor ce în mod necesar vor trebui să intervie în calculele mecanicii sociale.

Considerând masele indivizilor și ale corpurilor sociale ca constante, putem aplica acestor mase, aproape fără dificultate, toate legile mecanicii raționale: equalia mișcării sociale a individului și a corpului social, legea forței vii și cea a cantităților de mișcare, principiul lui D'Alembert, principiul conservării energiei și principiul celei mai mici acțiuni.

Dinamicii punctelor materiale corespunde în cartea d-lui Haret o dinamică socială a individului. Nu credem că acest capitol va avea o importanță prea mare în sociologie, după cum capitolul corespunzător din mecanica rațională nu are decât o importanță prea mică în mecanica tehnică. Apoi, deși poate va părea paradoxal la prima vedere, o dinamică a corpurilor sociale e relativ ușor de formulat pentru că masa lor rămâne aproximativ constantă într'un timp dat, formularea însă a unei dinamici sociale a individului prezintă dificultăți foarte mari, dat fiind faptul că masa lui variază atât de repede și că aproximația permisă în acest al doilea caz e în mod necesar mică.

În paragrafele următoare d. Haret duce mai departe aplicarea mecanicii raționale la mecanica socială. Paginile care tratează despre teoria ciocnirii între două corpuri sociale, cu pierderea de energie ce rezultă din această ciocnire, despre difuziunea care are loc între două clase sociale ce vin în contact, se pot număra printre cele mai interesante ale întregii lucrări.

Nu vom încerca să rezumăm capitolele VI și VII de mecanică socială aplicată. Ele trebuiesc citite în întregime de câteva ori pentru a ne putea da seamă de cât cuprins e în ele, și de câtă utilitate poate fi, încă de pe acum, mecanica socială bine înțeleasă și bine mânuită.

N'am recenzat cartea d-lui Haret, pentru a scuti pe cititorii revistei să o citească. Bogăția cuprinsului ei nu se poate reda nici chiar într'o recenzie atât de lungă ca a noastră. În mâni dibace mecanica socială vă putea deveni o metodă științifică care să dea o altă față sociologiei. Pentru aceasta se cere, după cum am mai spus, încă multă muncă. S'ar putea spune despre această operă aceleași cuvinte cu care Ostwald caracterizează lucrările perseverente dela institutul Solvay: „numeroase sunt cazurile, când o sămânță rodnică, ca aceea a unor plante nobile, trebuie să rămân ani întregi îngropată în pământ, fără schimbări aparente, până când forțele vitale immagazinate în ea, făurindu-și dintr'odată o eșire, dezvoltă un produs minunat într'un timp fabulos de scurt”.

Se vor găsi în țara noastră destui oameni de știință care să o facă? Să sperăm că da. Iar dacă nu, se vor găsi probabil, în Apus, destui pe care să nu-i sperie munca prea mult. Și vor trebui să se găsească, pentru că de prea mult timp se simte în sociologie necesitatea unei metode științifice.

Emil Triandafil⁽¹⁰⁵⁾

8.

Mecanica socială de S. Șerbescu¹⁾ („Noua revistă română” vol. XI Nr. 10 Ianuarie 1912).

1) D. Sebastian Șerbescu este astăzi avocat în București și deputat. În anul 1911 Haret a ținut la Universitatea populară din București o serie de cursuri despre mecanica socială. Aceasta a prilejuit articolul d-lui Șerbescu.

D-I Spiru Haret, dorind să răspândească în cercuri cât mai întinse teoria d-sale asupra studiului fenomenelor sociale, spre a o face accesibilă aceluia care n'au putut cerceta cartea tipărită de d-sa anul trecut în franțuzește — a ținut lunile trecute o serie de conferințe la Universitatea Populară, și cei la cari s'a adresat i-au mulțumit prin marele număr și prin atenția cu care l-au urmărit.

Deși conferențiarul a reușit să popularizeze niște chestiuni atât de abstracte, a trezit totuși unele îndoieli, cari, fiind exprimate în public, ar provoca poate o lămurire deplină. Greutatea învinsă a fost mare, fără îndoială, căci nimic nu e mai greu de tălmăcit pe înțelesul tuturor decât chestiunile de matematică superioară. Și aici nu e vorba decât de aplicarea matematicii la studiul fenomenelor sociale, cu scopul de a găsi formularea precisă a legilor ce le guvernează. Se introduce pur și simplu o *metodă* nouă în sociologie, analoagă cu cea folosită în mecanica rațională, dar obiectul științei rămâne același, și de aceea ar fi fost poate mai îndreptățită denumirea de „Sociologie mecanică”, după cum spre pildă, se spune „astronomie fizică” studiului corpurilor cerești prin mijloace fizice, etc.

Această metodă e bazată pe analogia ce ar exista între cele două categorii de fenomene: Unele principii mecanice sunt găsite adevărate și pentru fenomenele sociale, deci și legile sociale vor fi analoage legilor mecanice, cari se vor putea aplica deopotrivă în ambele cazuri.

Pentru aceasta autorul are nevoie să dovedească continuitatea fenomenelor sociale, ca să poată apoi stabili și studia ecuațiile lor. În matematică continuitatea se stabilește numai după examenul expresiunii algebrice a funcțiilor; în mecanica socială ea e înfățișată ca un rezultat al observației¹⁾. Dar atunci mai are rigurozitatea matematică? „Fenomenele sociale sunt continue *câtă vreme condițiunile în cari se produc nu se schimbă*”. Dar această continuitate e iluzorie, de oarece „forțe noi pot interveni în fiecare moment în jurul și în interiorul corpului social”²⁾.

Corpul social e constituit din indivizi, cari fiind „indivizibili”, joacă același rol ca și atomii în corpul material. Dar se poate compara un atom cu un individ? E drept că ei par a avea — după cum și numele arată — o însușire comună: și unul și altul sunt indivizibili, dacă nu ținem socoteală de teoriile atomistice moderne. Însă atomii acelui corp sunt absolut identici între ei, pe când „egalitatea perfectă între toți indivizii unui corp social... e o imposibilitate vădită”¹⁾; apoi indivizii sunt supuși evoluțiunii, se nasc, se dezvoltă și mor, pe când atomii rămân în veci aceiași, prin orice stări ar trece corpul din care fac parte. Chiar schimbarea, „mișcarea corpului social, rezultă din mișcarea ce o ia fiecare din indivizii ce-l compun”, nu se poate ca individul să se miște, iar corpul social să stea imobil, pe când atomii unui lichid supus electrolizei, de pildă, sunt în mișcare, deși lichidul stă mecanicește în repaos. Față de asemenea deosebiri e greu de susținut analogia dintre individ și atom, e greu de afirmat asemănarea între rolurile lor.

Dar mecanica rațională nici nu studiază în primul loc mișcarea atomilor,

1) loc. cit. p. 12.

2) loc. cit. p. 75.

ci a punctelor materiale. Un punct material e o abstracțiune — un punct geometric (*fără dimensiuni*) având o masă determinată: nicăeri în Natură nu se găsește ceva analog. În sistemul de reprezentare grafică adoptat în mecanica socială, individul e asimilat tocmai unui punct material, căci nu i se stabilește decât poziția sa în spațiul social, față de trei axe de coordonate²⁾, ceea ce implică afirmarea că individul n'are dimensiuni sociale. Să fie oare exact că un individ nu are dimensiuni sociale (însușiri economice, morale și intelectuale) independente de poziția sa în spațiul social? Cu alte cuvinte, numai distanțele față de trei axe de coordonate îi determină totalitatea însușirilor sale? Dar Matematica se servește de aceste axe numai pentru reper, și le poate lua ori unde în spațiu cu singura condițiune să fie *fixe*. În cazul acesta un individ ar putea avea starea economică A, starea intelectuală B și starea morală C într'un sistem de coordonate sociale, și respectiv A', B', C' în alt sistem. Iată dar că printr'un artificiu de raționament am schimbat toate însușirile individului nostru, cu toate că în realitate el a rămas tot atât de avut, de inteligent și de moral — în valoare absolută — într'unul ca și în celălalt sistem. Afară de distanța sa la cele trei axe, individul mai e deci caracterizat și prin niște dimensiuni sociale, după cum un corp fizic, un atom chiar, are dimensiuni ce nu atârnă de situația sa în spațiu. Dar prin însuși faptul că individul are o masă³⁾, el trebuie să posede și dimensiuni, de vreme ce nicăeri în natură nu există un corp cu masă și fără dimensiuni. Individul nu e o abstracțiune matematică, ci o realitate fizică.

În definitiv Sociologia nu privește pe individ ca o unitate biologică indivizibilă, ci ca unul ce exercită o acțiune socială. Voința e prin urmare factorul principal — cei lipsiți de voință socială sunt închiși la casa de nebuni, de ei nu se ocupă Sociologia. Dacă prin urmare s'ar găsi printr'o analiză, analoagă cu aceea ce o face Taine⁽¹⁰⁶⁾ pentru senzație⁴⁾, elemente de voință, identice cu ele înseși și permanente, acestea ar putea juca cu drept cuvânt rolul atomilor; numai ele, prin asocierea lor, ar produce activitatea socială, viața socială a omenirii, supusă la atâtea fenomene de dezvoltare și de schimbare.

Dintre consecințele celor trei principii găsite la început comune mecanicii raționate și mecanicii sociale, sunt unele ce nu se verifică în totul pentru aceasta din urmă. Între ele unul din cele mai importante e principiul conservării energiei. „Energia totală a unui sistem mecanic rămâne constantă în timpul mișcării considerate...”⁵⁾, pe când energia socială variază, crescând dela societățile vechi la națiunile moderne⁶⁾, prin însăși mărirea populației. Dar dacă consecința nu se verifică, atunci nici principiul pe care se bazează — un simplu rezultat al observației, de altfel, — nu e riguros exact, nu e o axiomă de netăgăduit...⁷⁾. Și aceasta clatină temelii însăși a concepțiunii.

Admitând totuși că legile mecanicii raționate se aplică în modul cel mai

1) loc. cit. pag. 76.

2) loc. cit. pag. 50.

3) loc. cit. pag. 108.

4) H. Taine. De l'intelligence.

5) Haret. loc. cit. pag. 125.

6) Idem pag. 129.

7) loc. cit. pag. 96.

absolut și fenomenelor sociale, oare Sociologia nu mai are și alte legi, cari n'ar intra în acest cadru? (Căci Sociologia consideră fenomene mult mai variate și mai particulare decât mecanica, ea ține socoteală și de influența trecutului, de întreg procesul evolutiv al societăților omenesti până la momentul studiat. De aci provine greutatea aplicării matematicii la fenomenele vieții în general și mai ales ale societății, de aci rezerva lui Comte¹⁾ și a altor cugetători asupra foloaselor ce le-ar aduce închiderea formelor calde ale vieții în formulele rigide ale matematicii.

S. Șerbescu.⁽¹⁰⁷⁾

S'au mai publicat recensiuni în :

Săptămâna politică și literară, 25 Decembrie 1910; Gazeta Matematică, Februarie 1911; L'Indépendance roumaine, 1 Noembrie 1911; Secolul, 29 Decembrie 1910.

II

RECENSIUNI DIN ALTE ȚĂRI

1.

Recensie de *Er. Lebon* în „*Bulletin des sciences mathématiques*”, 2-e série, tome 34, Février 1911, pag. 53.

Dans sa *Mécanique Sociale*, M. Spiru Haret propose une méthode, fondée sur l'Analyse mathématique et la Mécanique rationnelle dont le but est d'introduire dans l'étude des questions sociales la rigueur de ces sciences. Il est vrai que les causes qui déterminent l'équilibre et le mouvement en Sociologie sont encore mal connues.

Il a essayé d'examiner ces diverses causes et les a classées d'après leur degré d'importance; puis il a montré comment on pourrait appliquer à chacune des questions sociales qu'il a exposées les principes mathématiques qui permettent d'obtenir des formules représentant les résultats connus, et qui donnent dans une certaine mesure, le moyen de prévoir le développement futur de quelques questions sociales.

Par exemple, il fait remarquer que la société est une réunion d'individus soumis à leurs actions réciproques et à des actions extérieures; que l'individu joue, pour le corps social, le même rôle que l'atome pour un corps matériel; que les nombreuses causes qui font varier une société peuvent être rangées en trois groupes caractérisés par les épithètes *économique*, *intellectuel* et *moral*. En suite il montre comment la Mécanique peut être appliquée au corps social.

Il est ainsi amené à étudier la composition des forces sociales, leur résultante, leur équilibre, leur centre de gravité; à appliquer le principe des vitesses virtuelles à la question de la stabilité de l'équilibre d'un corps social; à discuter des idées différentes sur une même question étudiée par Herbert Spencer et par B. Brunhes;⁽¹⁰⁸⁾ à montrer qu'on peut appliquer aux phénomènes sociaux, les trois principes de l'inertie, de l'égalité, de l'action et de la réaction, des mou-

1) Aug. Comte. Philosophie positive, vol. II-Jea, pag. 195.

vements relatifs, puis le théorème des forces vives et l'équation des quantités de mouvement.

Après avoir constaté que les équation différentielles du mouvement social seront difficiles à intégrer, parceque l'expression analytique des forces sera compliquée, il montre que la solution de ce problème social ne doit pas, pour cette raison, être abandonnée, mais qu'il faut chercher des expressions approchées qui permettront d'arriver plus tard à une solution satisfaisante.

M. Spiru Haret examine les effets produits sur une masse sociale par les chocs sociaux tels que la guerre, les grèves, les révolutions, les épidémies, les invasions, les inondations, les tremblements de terre, la famine, et il démontre qu'un choc social produit toujours, dans une masse sociale, une perte de force vive ou d'énergie. Il a même abordé la manière de traiter mathématiquement la question de la périodicité de certains phénomènes sociaux. Il a examiné quelques forces sociales pouvant produire un mouvement social, mais il a été obligé de constater que la loi de ces forces n'est pas encore susceptible d'être exprimée par une formule.

D'une rapide étude du mouvement social pendant les quinze siècles qui ont précédé le nôtre, il déduit que ce mouvement peut être considéré comme ayant suivi une trajectoire formée de quatre branches de courbes ascendentes et raccordées successivement par trois branches plus courtes montant beaucoup plus rapidement.

La question si importante du capital est traitée mathématiquement, et l'Auteur montre que la formule de l'intérêt composée ordinairement appliquée conduit à des conséquences absurdes, et qu'il faudrait la remplacer par la formule rationnelle comme aI^2 .

Le livre se termine par un aperçu général de la civilisation, où sont examinés les principaux caractères de l'état civilisé, où est effleurée l'histoire des civilisations passées, où sont exposées quelques-unes des causes qui s'opposent au développement de la civilisation, où l'Auteur explique pourquoi il donne à la Suède et à la Norvège la place d'honneur parmi les nations civilisées.

Le travail de M. Spiru Haret est le résultat du rapprochement que ses fonctions de Ministre d'État lui ont permis de faire entre le mode de développement des questions sociales et certaines lois scientifiques, notamment de la loi de l'attraction universelle. En soumettant son Ouvrage aux savants, l'Auteur espère que, de leurs réflexions, resullera une méthode sûre pour traiter les questions sociales dont la solution est, à présent, due le plus souvent à l'inspiration du moment ou à l'esprit de parti.

Er. L. (Ernest Lebon)⁽¹⁰⁹⁾

2.

Recensium de A. Barriol, directeur de l'Institut des finances et des assurances in „Revue générale des sciences pures et appliquées”. 22-e année Nr. 6. 30 Mars 1911.

Le curieux travail que présente M. Haret constitue une contribution très intéressante de l'application des Mathématiques, et principalement de la Mécanique, aux sciences sociales.

M. Haret pense que l'on peut étudier l'état social à un moment donné conformément aux lois de la Statique, et que les lois de la Dynamique ne sont pas très éloignées de régir les mouvements sociaux.

Après un rappel de notions mathématiques très simples sur la représentation graphique des fonctions, l'interpolation, l'extrapolation et les approximations successives, l'auteur donne un exemple concret de l'utilité des sciences mathématiques en sociologie, en déterminant les variables qui influent sur le taux de mortalité et en représentant graphiquement ce dernier. Il insiste sur un point intéressant, quoique cependant contestable : la continuité des phénomènes sociaux ; l'histoire offre certainement des exemples de discontinuité extraordinaires, mais ils n'infirmen en rien la possibilité d'une représentation graphique à l'aide de courbes à points asymptotiques ou à points isolés ou même simplement à rebroussements. M. Haret introduit ensuite la notion de forces et d'éléments matériels, en assimilant les premières aux actions directrices provenant de causes de nature économique, intellectuelle ou morale, et les seconds aux individus.

L'action réciproque des causes qui peuvent exister simultanément est illustrée d'une façon fort heureuse par l'exemple des causes perturbatrices du mouvement des planètes : citons encore, dans le même ordre d'idées, l'équilibre social résultant de l'action des agrariens et des consommateurs pour l'établissement des droits de douane, et les calculs du centre de gravité de diverses localités, auxquels se livrent les ingénieurs, en tenant compte de leur importance démographique et économique, pour déterminer le meilleur emplacement d'une gare.

L'étude de l'équilibre mécanique conduit M. Haret à d'intéressantes considérations sur l'instabilité presque nécessaire de l'équilibre social : il montre facilement que l'état de repos social ne peut être réalisé par une société civilisée et qu'il ne serait d'ailleurs pas à désirer.

L'auteur énonce les principes de la Dynamique et ceux qu'il leur fait correspondre dans la Société : l'application du principe de l'inertie à l'individu le conduit à formuler une proposition un peu inattendue : „Si l'action des forces sociales extérieures venait à cesser brusquement, l'individu aurait un mouvement social uniforme” ; il semble, au contraire, qu'il y aurait régression et enfin arrêt en raison de „frottements”.

Le principe de „l'égalité de l'action et de la réaction” paraît aussi difficilement applicable, et, malgré les explications de M. Haret, nous voyons difficilement la réaction d'une foule sur celui qui l'entraîne par sa parole — les exemples cités par M. Le Bon dans sa *Psychologie des foules* sont démonstratifs à ce sujet. — Ce même ouvrage serait d'ailleurs à citer également pour montrer que l'application de la théorie du choc proposée par M. Haret peut être discutée.

Le chapitre consacré à l'étude des forces sociales est extrêmement intéressant et les discussions relatives au langage, à l'intelligence conduisent l'auteur à des propositions assez curieuses, qui permettraient de représenter l'état intellectuel d'une société, à un moment donné, par un produit d'exponentielles.

L'action des forces physiques, la vie considérée comme force sociale, l'action, de individu dans le mouvement social constituent des articles très documentés et dont la lecture est réellement attachante.

L'action du capital donne à M. Haret l'occasion de tomber dans une erreur chère aux socialistes, relativement à la puissance de capitalisation de l'argent et il relève le délit d'usure contre le banquier qui, prêtant 100 francs, exige 1.934 francs après soixante ans, ce qui correspond à un intérêt simple de 31,67 par an ! (nous n'avons pas pu vérifier ces nombres, qui ne correspondent pas à des taux usuels).

M. Haret propose d'ailleurs de limiter la puissance de capitalisation en réduisant le taux proportionnellement au temps : c'était ce qu'avait déjà proposé Catalan¹). Il semble bien, cependant, que la raison condamne pareille limitation.

Le dernier chapitre est consacré à l'étude de la civilisation, et nous souscrivons entièrement à ses conclusions consolantes, appuyées sur le magnifique exemple de solidarité sociale et de libre discussion qu'ont donné dernièrement les pays scandinaves.

En résumé, le livre de M. Haret suggère des idées, amène les discussions, et il est à présumer que cette courte notice engagera à se procurer ce volume très curieux et plein d'aperçus nouveaux.

A. Barriol.

3.

Recensiune de G. François in *Le monde économique* 21 année Nr. 24. 17 Juin 1911.

Il y a longtemps déjà que les mathématiques ont été appliquées à l'économie politique, et que les questions de prix, d'échange, d'utilité, de valeur etc., sont discutées au moyen de formules bien établies. Négligé en France, bien que ce soit chez nous que cette application ait en grande partie pris naissance, ce mode de discussion est couramment employé à l'étranger. On a pu remarquer l'analogie de certaines formules avec celles de la mécanique rationnelle ; dans son *Petit traité d'économie politique mathématique*, M. H. Laurent montre précisément (chapitre IX), l'analogie qui existe pour l'échange et la circulation des marchandises.

Dans son ouvrage, M. Sp.-C. Haret applique aussi les formules mathématiques, non plus aux questions d'économie politique, mais à la sociologie. C'est aux phénomènes sociaux qu'il applique les formules de la mécanique rationnelle, l'individu m'étant ici que l'élément du corps social, jouant le même rôle que l'atôme pour un corps matériel. Les coordonnées relatives à un individu, ou à un ensemble d'individus formant un corps social sont rapportées à trois axes rectangulaires, les valeurs étant ici celles de l'avoir économique, intellectuel et moral ; les valeurs données à ces coordonnées détermineront la position d'un individu dans l'espace social, leurs variations, sa trajectoire ou courbe sociale ; des vecteurs pourront représenter les forces sociales en grandeur et en direction. Et de ces définitions, complétées sur divers points, découle logiquement l'application des théorèmes de la mécanique aux faits sociaux, à la stabilité ou au mou-

1. Voir Barriol : Théorie mathématique des opérations financières.

vement du corps social, aux résultats que des modifications dans un sens ou dans un autre doivent produire dans l'ensemble du système, exactement comme on étudie l'application des forces aux mouvements de points matériels. Sans doute il ne s'agit pas ici de formules nettement déterminées, mais uniquement de généralités. M. Haret ne dissimule pas que l'établissement des équations du mouvement social comporte de nombreuses difficultés, et que leur intégration présentera des difficultés plus grandes encore. Mais il montre la possibilité de le faire, et les résultats auxquels pourraient conduire de telles recherches.

Bien que toutes les démonstrations soient données sous la forme la plus simple possible, la lecture et l'étude du volume de M. Haret exigent des connaissances assez étendues en mathématiques générales : l'intention de l'auteur n'était pas du reste d'écrire un traité élémentaire. Mais le fait qu'il s'adresse à un plus petit nombre de lecteurs **n'enlève rien, au contraire, à la valeur de l'ouvrage**, et il sera le bien-venu pour tous ceux qui estiment que l'application des mathématiques à la sociologie ne pourra que contribuer aux progrès de la science. Certainement toutes ses conclusions ne seront pas admises, quelques-unes paraissent évidemment discutables, mais en tous cas, l'importance de ce travail ne pourra être méconnue.

G. François.

4.

Recensium in „*Le Cosmos*” 5 Août 1911.

Appliquer les méthodes de la mécanique rationnelle et les notations mathématiques à l'étude des questions sociales ! Le lecteur certainement va se récrier, car les questions sociales et l'histoire et la politique des nations dépendent de trop de facteurs, et d'ailleurs la prétention d'enfermer les phénomènes proprement humains dans la rigidité et le fatalisme du nombre et de la mesure, n'est-elle pas d'avance condamnée, comme fondée sur la méconnaissance de la liberté de l'individu humain ?

Objections spécieuses, mais qui s'atténuent à mesure qu'on avance dans la lecture de l'ouvrage si original de l'auteur, qui associe en sa personne les deux caractères du savant et de l'homme politique.

Les questions sociales sont d'une complication extrême. Mais ne voit-on pas que, dans le domaine des sciences physiques ou astronomiques, les mathématiques ont servi à élucider des problèmes qui étaient étrangement compliqués ? Pour s'adapter aux sciences sociales, la mécanique rationnelle doit au préalable choisir, parmi les innombrables variables indépendantes, celles qui, peut-être, en petit nombre, suffiront, à définir pratiquement le phénomène au moins en première approximation, travail qui nécessite de la finesse et de la pondération dans le jugement ; mais il n'est pas dit que tous les phénomènes sociaux résisteront indéfiniment à l'emprise des sciences exactes. Et l'auteur cite bien déjà quelques exemples de lois sociales intéressantes et importantes qui ont été énoncées avec quelque précision scientifique : l'une d'elles en particulier, la loi de l'intérêt composé, est formulée par une équation mathématique

$B=A(1+r)^t$; il montre qu'elle répond mal sous cette forme aux conditions réelles du capital et de l'intérêt et propose de la modifier ainsi : $B=A\left(1+\frac{r}{t}\right)^t$.

L'auteur a prévu aussi l'autre objection et il est le premier à réserver le libre arbitre humain et à dire combien le problème de la détermination du facteur personnel est compliqué. Nous aussi nous le disons et le sentons, ce qui ne nous empêche pas de parler des lois de l'histoire et de reconnaître que le flot humain, bien que constitué d'individualités responsables et libres, est pourtant entraîné dans son ensemble par des courants presque aveugles. Idée familière à nos pères, qui disaient en leur langage profondément religieux et chrétien : L'homme s'agit et Dieu le mène; c'est d'ailleurs vrai pour l'individu comme pour le groupement humain.

Ceux qui possèdent les premiers éléments des mathématiques supérieures et de la mécanique rationnelle sont en état d'aborder l'ouvrage de M. Haret : ce n'est, à vrai dire, qu'une ébauche de mécanique sociale, mais où déjà, par la clarté des définitions et l'exacte délimitation des problèmes à résoudre, on peut juger de l'excellence de la méthode.

5.

Recensione in *The Times*, Londra, 9 Novembre 1911.

M. Haret, who is a distinguished Rumanian professor and statesman, applies in this curious work the method of mathematics, or rather mechanics, as well as of sociology, to the solution of social questions. This book is at any rate to be welcomed in so far as it brings the strictness of scientific reasoning into a province which, owing to its subject matter, is peculiarly liable to loose definitions and partial deductions.

6.

Recensione de Achille Loria¹⁾ in *Bolletino di Bibliografia e storia delle scienze matematiche* pubblicato per cura di Gino Loria. An. XIII fasc. II.

Dopo che il Congresso di Sociologia del 1897 ha sepolte onorevolmente le teorie *organiciste*, miranti a protendere alle società umane le leggi del mondo biologico, sono ritornate in onore le teorie *meccaniciste*, che raffigurano la società umana siccome un meccanismo, soggetto a leggi statiche e dinamiche, esprimibili in formule matematiche. Codesto nuovo indirizzo — che può a buon diritto farsi forte dell'autorità di Augusto Comte, e che ebbe già espressione notevole in un libro del Wizniarski, dal titolo identico a quello dell'opera qui esaminata — riceve ora svolgimento ed applicazione ulteriore nell'opera dell'Haret; il quale non si perita di applicare ai complessi fenomeni dell'aggregato

1) Achille Loria, economist și sociolog italian, a publicat între altele : *La legge din popolazione* (1882), *La teoria economica della costituzione sociale* (1902), *La sociologia* (1900).

umano le notazioni più delicate della meccanica razionale. Che il suo libro dimostri davvero la fecondità e convenienza del metodo da lui praticato, è cosa di cui ci permettiamo di dubitare, e di cui dubiteranno tutti coloro, che di esso libro faranno attenta lettura. Infatti, ove ben si guardi, quest'opera racchiude una serie di studi, ciascun dei quali consta di due parti nettamente distinte; irta la prima di formule matematiche, la seconda discettante in forma piana ed amabile dei più vari fenomeni ed istituti sociali. Ebbene, in ogni caso questa seconda parte è totalmente indipendente dalla prima e può intendersi senza ricorrere a questa, in quanto che contiene osservazioni sensate, aggiustate spesso, non mai profonde, cui può giungere il più elementare buon senso senz'uopo di formule e di figurazioni geometriche. Così p. es. le osservazioni sui processi di infiltrazione mentale e morale, che si compiono fra due popoli nelle zone di frontiera, si intendono perfettamente e strappano incondizionato il suffragio, senz'uopo di fare appello alla legge della diffusione dei gas, la quale annebbia all'apposto in guisa deplorabile la nitida nozione delle cose. Il moto ondulatorio, che si produce in una società qualsiasi sotto l'azione di una nuova corrente di pensiero, può perfettamente comprendersi (e lo stesso autore esplicitamente lo dice) senz'uopo della curva C, a cui egli dedica sì laboriose disquisizioni, ecc. ecc.

Ma queste considerazioni pregiudiziali, che la coscienza ci imponeva di affermare, non attenuano punto il merito del lavoro, il quale racchiude osservazioni acutissime e critiche meditate di dogmi pei più ineluttabili. — Avvertiamo qui in prima linea le giuste censure ai calcoli dell'interesse composto, a norma dei quali, ad es., 5 lire accumulate durante 1346 anni darebbero un valore pari a quello di una massa d'oro del volume del nostro globo. — L'A. non ha pena a discernere tutta la radicale fallacia di codeste computazioni, le quali non avvertono che, a porre in opera queste accumulazioni continuamente ingrossantisi, sarebbe d'uopo di una popolazione correlativamente crescente, ed incompatibile coi limiti rigorosi inflitti al movimento demografico. — L'argomento sarebbe anzi suscettibile di ben maggiore sviluppo, poichè, dato (secondo i calcoli di Malthus) che le sussistenze non possono crescere che in progressione aritmetica, è ben sicuro che anche la popolazione vitale non può crescere che secondo questa progressione, e che perciò secondo tale progressione, o non oltre, può aumentare il capitale, che la popolazione fa fruttificare col suo lavoro. Dunque l'ipotesi stessa di un aumento del capitale in progressione geometrica, che sta a base dei calcoli dell'interesse composto, è radicalmente irrazionale, almeno quando sia riferita al capitale nella sua totalità. Bensì può ammettersi che aumenti, per qualche tempo, in progressione geometrica il capitale individuale, ove questo s'accresce, anzichè mediante la produzione, mercè l'annessione del capitale altrui; ma in tal caso però l'aumento del capitale trova un limite ben altrimenti perentorio nella massa della ricchezza esistente, che esso non può dilatare, e perciò rimane in ogni caso ben lunge dai fastigi, a cui vorrebbe elevarlo il calcolo, di cui si ragiona.

Ed anche è interessante il disegno di riforma economica adombrato dall'autore; il quale vorrebbe che l'interesse del capitale originario, frutto del lavoro dell'accumulante, fosse attribuito integralmente a costui, ma che invece gli interessi degli interessi accumulati andassero almeno parzialmente devoluti ai de-

bitori, al cui lavoro quelle accumulazioni sono dovute. P. es., se A ha prodotto 100 lire col suo lavoro e le presta ad interesse 5, poi accumula questi 5 e li presta ad interesse 0,25, nell'interesse totale di 5,25 dovuto al capitale di 105, 5 debbono andare al creditore, ma 0,25, od una lor parte, al debitore, perchè al suo lavoro soltanto si deve il capitale addizionale di 5. E un'opinione che l'economia ortodossa non esiterebbe a ribattere, opponendo che l'interesse non è già il compenso del lavoro ma della astensione dal consumo, la quale, nel caso concreto, si esercita, non già solo sul capitale iniziale di 100, ma inoltre sul capitale sopraggiunto di 5; ma è ad ogni modo una tesi meditabile, la quale non fa poi la peggior figura nel florilegio di disegni innovatori, ond' è sì ricco il nostro tempo.

Achille Loria

7.

Recensiune de Dr. S. Jankélévitch în *Revue philosophique de la France et de l'Etranger*. 37 an. Nr. 10 oct. 1912, pag. 414.

Appliquer les mathématiques à la sociologie, c'est réunir les deux extrêmes de l'échelle des sciences établie par Auguste Comte et qui, malgré quelques modifications de peu d'importance qui ont été introduites depuis, reste encore la classification la plus généralement adoptée de nos jours. Or, il est évident que les mathématiques, malgré leur généralité qui dépasse celle de toutes les autres sciences, devient d'autant plus impuissante à embrasser dans sa totalité un ordre de phénomènes que cet ordre se trouve placé plus haut sur l'échelle des sciences. Ceci doit être vrai à plus forte raison des phénomènes sociologiques qui sont les plus compliqués, dans la constitution desquels entre le plus grand nombre de variables. Aussi est-il permis de penser que les lois et procédés de la mécanique appliqués à ces phénomènes ne réussiront à rendre compte que d'un seul de leurs côtés ou de quelques-uns, mais qu'ils laisseront hors de leur prise tous les autres, ceux-là mêmes, peut-être, qui sont les plus caractéristiques de la sociologie, par lesquels celle-ci se distingue de toutes les autres sciences.

Que les phénomènes sociologiques soient strictement et rigoureusement déterminés et que ce qui nous y paraît comme accidentel ne le soit que pour nous qui ne connaissons pas on n'arrive pas à saisir les causes vraies et réelles de certains faits, c'est là une vérité qu'aucun historien, aucun sociologue ne songe plus à contester aujourd'hui. Le déterminisme des phénomènes sociologiques apparaît aux yeux de tous comme incontestable, de même que tout le monde reconnaît la nécessité de leur traitement scientifique. Mais le traitement mathématique est-il le seul traitement scientifique possible, le traitement scientifique possible, le traitement scientifique par excellence? Il y eut un temps où on le croyait, mais de nos jours on tend de plus en plus à admettre que chaque science peut et doit être traitée à l'aide de méthodes et de procédés particuliers, en rapport avec le degré de complexité et avec la nature de son objet.

Qu'il existe, „dans chaque phénomène social, un certain nombre d'éléments variables, de telle sorte que la variation de l'un dépend de la variation de tous les autres", il ne se trouvera pas un seul sociologue pour y contredire: il y a longtemps que la sociologie parle de l'interdépendance des phénomènes

sociaux. Qu'on puisse même établir des équations entre les différentes variables, c'est-à-dire des rapports plus ou moins précis entre leurs degrés de variabilité, c'est ce qu'on admet également, et la statistique n'est pas née d'hier.

Mais ce qu'on reproche précisément à la statistique, c'est de ne tenir compte que des rapports purement extérieurs des phénomènes dont elle établit la corrélation, c'est encore de ne pouvoir jamais nous garantir d'avoir fait entrer dans ses calculs tous les facteurs en fonction desquels tel phénomène varie. On peut répondre qu'à mesure que nos connaissances des faits sociaux s'élargissent, l'erreur résultant de cette omission tend, elle aussi, à diminuer. Mais ce que la statistique ne pourra jamais faire entrer dans ses calculs, ce sont les causes internes et les raisons individuelles qui se manifestent dans chaque phénomène social et lui impriment un cachet spécifique. C'est en tout cas abuser d'une analogie que d'assimiler une société à un système solaire et les membres qui composent celle-là aux planètes et aux comètes qui font partie de celui-ci.

Ceci dit, nous reconnaissons volontiers que l'auteur a fait, en écrivant ce livre, une tentative très-intéressante et que le chapitre VI dans lequel il donne une rapide analyse des „forces sociales” renferme beaucoup de vues justes et d'idées excellentes.

Dr. S. Jankélévitch.

8.

A travers la science : une science nouvelle : la physique sociale de James Laur in La Petite République, 27 Decembre 1912.

Un mathématicien et ministre d'État roumain met la société humaine en equation. — C'est un effort méritoire et utile.

Je ne puis résister au plaisir de traduire à nos lecteurs les vérités naissantes dont sera faite la science de demain. Une ère nouvelle se prépare qui contient en germe les principes d'une connaissance plus approfondie, et d'une organisation plus méthodique des sociétés humaines. Les lois éternelles et immuables de la géométrie, les phénomènes si parfaitement analysés de la physique semblent devoir rencontrer un champ d'applications pour lequel elles paraissaient impropres, parce que trop précises. De graves penseurs n'hésitent plus à étendre à l'homme et aux groupements d'hommes les opérations mathématiques qui étaient réservées exclusivement à l'étude du mouvement des machines ou des corps célestes.

On connaît déjà les résultats remarquables obtenus dans la mesure du travail humain ; on sait que les professions les plus variées se laissent disséquer à tel point que les diverses contractions musculaires, la quantité de force et d'énergie dépensées sont, à chaque instant, enregistrées automatiquement. L'ouvrier, par exemple, est à même d'évaluer son degré de fatigue, heure par heure, avec une rigueur indiscutable. Mais ce qui est fondamental, il peut apprendre au cours de cette analyse, quelles sont les causes véritables de son excès de fatigue et comment les atténuer.

Née d'hier, cette science n'a pas encore conquis tous les suffrages, et les plus intéressés à son développement l'ignorent ou à peu près. Cependant, à peine appliquée dans un certain nombre d'usines, surtout dans l'Amérique du Nord elle s'est révélée comme un précieux instrument de progrès dans l'ordre indus-

triel et social. Elle conduit, notamment, à économiser l'emploi de la force humaine, à ne l'utiliser que d'une façon absolument adéquate à son objet, et à élever les salaires en proportion de cette utilité croissante de l'homme.

Si l'on disait que de pareils succès sont les fruits de recherches théoriques, des spéculations de géomètres et de physiciens, on éveillerait quelque scepticisme, pour le moins. Et c'est pourtant la vérité. Les mouvements de l'être vivant ne se distinguent pas, en tant que mouvements, de ceux d'une machine usuelle, simple ou compliquée, d'une pierre qui tombe, d'un astre qui parcourt sa trajectoire dans l'espace illimité. L'origine seule de l'acte musculaire nous échappe aujourd'hui ; mais, quelque audace qu'il y ait à l'affirmer, elle nous sera connue dans un avenir prochain.

Ainsi, le calcul a encadré dans ses formules toutes les données, qui paraissaient incohérentes, sans lien, sans mesure, de l'activité humaine. La physique des corps inanimés embrasse, dès maintenant, tout le monde animé. Il existe en particulier, une physique humaine. Et voici qu'un ancien président de conseil de Roumanie, professeur et géomètre profond, annonce la possibilité d'une physique sociale, et en jette les bases. Je le répète, on éprouve un agrément réel à penser avec M. Haret, d'autant plus qu'il ne dissimule ni les défauts ni les exagérations de son magistral exposé.

On remarquera que je n'ai nullement parlé de système. La mécanique édifiée par M. *Haret* n'est point un système ; c'est un essai de théorie scientifique calquée sur les théorèmes et les principes de la mécanique rationnelle. Un exemple suffit à le montrer : la résistance de l'air éprouvée par un aéroplane se modifie avec la température et l'altitude du lieu. Elle dépend donc de ces deux données essentiellement variables ; elle en est une fonction. Dans cet ordre d'idées, on trouvera que la durée de la vie d'un homme est une fonction des variables suivantes : vigueur actuelle, conditions hygiéniques et climatiques, richesse ou pauvreté du pays, etc. Un projectile, de masse connue, est lancé avec une certaine vitesse ; nous calculerons, sans la moindre erreur, son énergie et la grandeur de ses effets. De même, la masse d'un homme est représentée par son avoir intellectuel, son avoir moral et son avoir économique. Deux hommes, inégaux à ce triple point de vue, seront de masse inégale et subiront l'un plus que l'autre l'effet des forces sociales. Mais les forces sociales sont trop nombreuses ; nous ne les connaissons, d'ailleurs pas, pour poser nos équations et calculer leurs effets. Elles sont inattendues et parfois brusques. Cela même est analogue au problème mécanique, dit du choc ; nous pouvons déterminer, par la théorie, la trajectoire d'un boulet de canon qui, à un instant donné de son parcours, rencontre un autre boulet qui le fait dévier ; ou encore la trajectoire d'une bille de billard qui a touché deux fois les bandes.

La résistance au choc augmente avec la masse du corps frappé ; de plus, ce dernier se trouve intact après la collision ou subit une déformation ; tout dépend de son degré d'élasticité. Les billes sont aussi élastiques que possible. Les hommes n'ont pas, malheureusement, tous le même ressort ; il en est qui se laissent déprimer dans les heurts de la société, et il faut avouer que les chances de rencontre et de carambolage grandissent de jour en jour. Que faire ? Le monde est ainsi déterminé, par ses forces, ses directions, ses attractions et ses répulsions, que tout ce qui doit mathématiquement y arriver, se produira réellement.

Alors, c'est à l'homme, pénétré des principes de la physique, à augmenter son inertie — encore un terme scientifique — par l'accroissement de sa masse intellectuelle ; au législateur de répandre, par des mesures convenables, les éléments de l'instruction dans le peuple. Car une guerre est un choc pouvant briser le ressort et changer complètement l'aspect d'une société. L'effet d'une collision est redoutable pour les corps qui n'ont pas une grande liberté de mouvement, qui sont faits de pièces et de morceaux offrant un ensemble rigide. Il doit en être de même chez les peuples.

Passons à l'énergie. C'est un produit de la masse et du carré de la vitesse, deux facteurs que l'on peut évaluer d'après le degré de fortune, d'instruction, d'après le nombre de la population. La collaboration active, intelligente de la collectivité est favorable à la vitesse, laquelle augmente très rapidement (comme le carré) et compenserait, au besoin, une infériorité de la masse. Suivons toujours le fil de l'analogie. Si vous jetez une bille sur une planche inclinée, elle suivra la ligne la plus facile, celle de moindre résistance. En mécanique, on démontre que ce choix est déterminé par la loi du travail minimum. Un rayon de lumière se réfléchit en prenant une direction qui lui épargne du chemin.

Les hommes se font navigateurs s'ils habitent une île, agriculteurs s'ils ont des campagnes productives... Oui, mais ils désertent ces campagnes si, pour une moindre fatigue, les villes leur assurent un salaire, un revenu plus élevés. Les nations, contenues dans des frontières, s'étendent vers celle qui résiste le moins. „Le fameux Drang nach Osten de la race germanique aurait pu devenir une réalité dans un temps où les nationalités de l'Orient européen, désorganisées et arriérées, présentaient une bien moindre résistance que les peuples occidentaux ; aussi la Russie, au temps d'Elisabeth et de Catherine II, commença-t-elle à devenir le point de mire de l'émigration allemande. Ce courant est enrayé aujourd'hui et il prend la direction plus facile de l'Anatolie, de l'Afrique et du grand océan ; mais cette dernière voie sera fermée elle aussi le jour où le réveil de la race jaune y aura semé de trop grandes difficultés”.

Les analogies physiques et sociales pourraient être multipliées à l'infini ; elles ne manquent pas d'attrait : elles révèlent, dans une direction à peu près insoupçonnée, la fécondité des sciences exactes. Seulement, il faut, en cette matière, se rappeler qu'une fonction, mathématique ou sociale, ne prend une valeur que si toutes les variables sont connues. Pour mesurer la grandeur du travail ouvrier, nous déterminons les forces et les parcours qu'elles effectuent ; cela est réalisable sans erreur sensible. Mais quel homme d'État de génie serait capable d'évaluer toutes les forces sociales et les autres quantités que nos formules exigent ? L'humanité attendra longtemps encore les solutions de ces problèmes difficiles sur l'équilibre et le mouvement des sociétés... La carrière demeure ouverte aux tâtonnements et aux rêves.

James Laur

S'au mai publicat recensium in :

„Bulletin des publications nouvelles de la Librairie” Gautier-Villard, 1911
1-er trimestre ;

„La Grande Revue”, 10 Mai 1911 ;

„Journal des économistes”, 15 Sept. 1911 ;

„Revue économique internationale” 15 Mai 1911 ;

„Polybiblion”, Juillet 1911.

III

SCRISORI PRIMITE DIN STRĂINĂTATE ȘI RĂSPUNSURI ALE LUI HARET

1.

Scrisoarea lui B. Baillaud¹⁾ către Haret.

Observatoire de Paris.

Paris, le 23 Décembre 1910.

Merci, mon cher Ministre, pour votre „Mécanique sociale” que je viens de lire : le la lirai une seconde fois, j'en ai admiré la clarté et l'observation. Avec mes meilleurs souvenirs

B. Baillaud

2.

Scrisoarea lui Ives Guyot²⁾ către Haret și răspunsul lui Haret.

Journal des Économistes,

Paris le 5, 7.

Monsieur le Ministre,

J'ai l'honneur de vous remercier de votre remarquable volume : *Mécanique Sociale*, je l'ai lu avec le plus vif intérêt.

Cependant j'ai quelques réserves à faire au point de vue économique, je les mentionnerai dans la petite notice que je publierai.

L'accaparement du capital dans quelques mains ne peut s'opérer que dans les pays où la liberté économique subit des restrictions. Partout où il y a concurrence, elle est limitée.

L'*United states steel corporation*, représentait aux Etats Unis 80 % de la production de l'acier quand il s'est fondé : il n'en représente plus que 50 %. La *Standard Oil* n'a jamais pu contrôler plus de 80 à 85 % de l'industrie du pétrole.

(ss) Ives Guyot.

Răspunsul lui Haret.

Monsieur le Ministre,

Je vous suis très reconnaissant pour les bonnes paroles que vous avez bien voulu m'adresser au sujet de mon volume *Mécanique Sociale*. Le jugement bienveillant d'un savant de votre valeur m'est particulièrement précieux, et me prouve que j'ai bien fait de vaincre les scrupules que j'avais de publier les

1) Baillaud era directorul Observatorului din Paris.

2) Ives Guyot, ziarist, economist și om politic francez. A fost ministru de lucrări publice.

idées qui me semblaient singulièrement hardies et destinées à soulever de nombreuses objections.

Quant aux idées que j'exprime en ce qui concerne l'accaparement du capital, elles sont purement personnelles et elles n'interviennent en aucune façon pour la démonstration des méthodes et des principes que je m'étais proposé d'établir. Si donc ces idées présentent des côtés discutables, j'espère que cette circonstance ne diminuera pas aux yeux du lecteur la force du raisonnement que j'expose dans les chapitres précédents du livre.

Du reste, je me permets d'attirer votre bienveillante attention sur ce que je constate moi-même (page 225) que, si la formule de l'intérêt composé présente de grands inconvénients, „il existe aussi des circonstances qui s'y opposent naturellement. Parmi ces circonstances, la plus importante est, sans contredit, la concurrence; et il y en a encore d'autres. Mais ma discussion porte sur la valeur en elle-même de la formule de l'intérêt composé, et je pense que l'insuffisance de cette formule est assez établie par le fait que dans des cas déterminés, elle conduit à des résultats évidemment inacceptables. D'ailleurs l'insuffisance de la formule résulte du fait même qu'il est nécessaire que la concurrence vienne corriger ce qui elle a d'excessif; et si, parfois, pour une raison ou pour une autre, la concurrence ne peut pas s'exercer d'une manière régulière et suffisante, ces inconvénients de la formule apparaissent d'une manière évidente. Et tel est le cas même pour les exemples que vous voulez bien citer, ceux de l'*United States Steel Corporation* et du *Standard Oil*; car la concurrence réduite à s'exercer, fût-ce momentanément, à peine sur 15 ou 20 % d'un produit ne peut plus contre-balancer l'effet de la formule, et c'est ce qui conduit à l'édification en si peu de temps de ces fortunes colossales dont l'utilité pour le bonheur de l'humanité reste encore à démontrer.

Veuillez excuser, Monsieur le Ministre, les longueurs de cette lettre où j'espère que vous ne verrez que mon désir de mériter votre approbation, fût-elle partielle.

Recevez...

3.

Scrisoarea lui *Henri le Chatelier*¹⁾ și răspunsul lui Haret.

Paris, 6 Décembre 1911.

Monsieur,

Je viens de lire avec le plus grand intérêt le volume de Mécanique sociale que vous m'avez fait l'honneur de m'envoyer. Il y a là une méthode très féconde. Peut être cependant avez vous donné aux développements mathématiques, une place un peu trop considérable qui empêchera le commun des lecteurs de comprendre vos idées. Il eut suffi, je crois, de faire allusion aux lois de la Mécanique, suffisamment connues des mathématiciens, sans qu'il soit nécessaire d'entrer dans le détail pour les leur faire comprendre.

1) H. Le Châtelier (n. 1850), chimist, profesor la Școala de mine și la Collège de France.

La seconde partie relative aux forces sociales m'a particulièrement intéressée.

Il faudrait, à mon avis, pour faire saisir l'importance de vos idées, en faire des essais d'application à certains phénomènes sociaux ou économiques bien déterminés, en entrant dans tous les détails. Prendre par exemple un grand courant d'opinions, comme il s'en développe à certains moments dans l'histoire de peuples et tâcher d'analyser les forces en jeu, les masses sur lesquelles elles ont agi. En un mot refaire une méthode scientifique, ce que Montesquieu ou Michelet ont tenté de faire pour certains chapitres de l'histoire.

Veuillez, agréer Monsier, l'expresion de mes sentiments de profonde admiration.

Votre tout dévoué

(ss) **H. Le Chatelier**

Răspunsul lui Haret.

Monsieur,

Je suis très reconnaissant pour la lettre très aimable et si encourageante que vous avez bien voulu m'envoyer, ainsi que pour les appréciations et les conseils qu'elle contient.

Votre observation en ce qui concerne le plan que j'ai donné, dans mon livre, aux développements mathématiques est juste. J'avais prévu les difficultés qui allaient découler, pour le lecteur, de cet enchevêtrement de deux sciences qui jusqu'à présent n'avaient presque pas de points communs. Aussi me suis-je appliqué, je vous assure, à prendre toutes les précautions et à réduire au minimum possible la somme de notions mathématiques employées. Mais, dans cette direction, il y avait une limite que je ne pouvais pas dépasser. En effet, l'objet principal de mon étude était justement de prouver, par un raisonnement aussi serré et rigoureux que le sujet le comportait, qu'il était possible d'appliquer la méthode mathématique dans l'étude des questions sociales.

Si je m'étais contenté d'énoncer simplement cette vérité sans l'avoir démontrée, il est certain que mon affirmation n'aurait eu aucune force; et si je voulais la démontrer, il me fallait forcément exposer les bases mathématiques de la Mécanique rationnelle, et de prouver ensuite que ces bases étaient identiques à celles sur lesquelles on peut édifier la Mécanique sociale.

Malheureusement, malgré toutes mes précautions, la difficulté que vous avez bien voulu me signaler, était réelle, car beaucoup de personnes qui m'ont fait l'honneur de lire mon ouvrage ont attiré mon attention sur cette question. Je m'efforce de trouver le moyen de sortir de cette impasse.

Le conseil que vous voulez bien me donner dans la seconde partie de votre lettre est précieux, et je m'efforcerai d'en profiter. Je tâcherais d'utiliser les loisirs un peu plus grand dont je peux disposer pour le moment pour essayer d'appliquer la théorie à certains phénomènes sociaux ou économiques bien déterminés. J'espère que, par ce moyen je pourrai aussi atténuer, au moins dans une certaine mesure, la difficulté dont je me suis occupé ci-dessus.

Veuillez...

4.

Scrisoarea lui *R. Bernstein* și răspunsul lui *Haret*.

Rîga (Russie) le 14 (27) Octobre 1912.

Très estimé Monsieur le Professeur,

Je viens de lire votre intéressant travail portant sur la mécanique sociale et je me suis permis de vous prier de bien vouloir me renseigner sur les questions suivantes.

Les applications de la théorie des probabilités aux sciences sociales datent depuis longtemps, tandis que je ne puis point trouver les sources indiquant la date de provenance de la mécanique dite sociale. Quand (approximativement) les savants ont-ils commencer à envisager le déploiement social comme analogue à celui mécanique au point de vue de mécanique rationnelle.

Vous m'excuserez, Monsieur le Professeur, de vous avoir dérangé et vous m'obligerez infiniment, si vous trouvez possible de me renseigner sur la provenance (et la période à peu près) de la „Mécanique Sociale”.

Il me semble que les idées comprises dans votre livre sont absolument nouvelles au sens que jusqu'à présent on n'a point cherché à appliquer les formules de la mécanique rationnelle (surtout les équations de mouvement) aux événements sociaux. Peut être me trompé-je? En tout cas, je serai très flatté d'avoir votre réponse détaillée sur les sources scientifiques et sur les auteurs que se sont occupés de ces méthodes.

Veuillez...

Robert Bernstein
Docteur ès sciences
École de Commerce à Riga (Russie)
Boulevard Todleben

Răspunsul lui *Haret*.

Monsieur,

Je m'empresse de vous fournir les renseignements que vous avez bien voulu me demander par votre lettre du 14/27 courant.

Mon livre ne renferme que des vues qui me sont personnelles, et qui m'ont été maintes fois suggérées par l'analogie que l'on peut constater entre le développement de certains phénomènes sociaux et celui de mouvement matériel. Sans méconnaître le caractère d'extrême complication des premiers, j'ai pensé que la méthode mathématique pourrait être utile, pour établir certains propriétés du problème social.

Quand au terme de *Mécanique Sociale* il s'imposait de lui-même, autant par l'objet de l'ouvrage, que par le fait que, ceux de *Statique Sociale* et de *Dynamique Sociale* ayant été déjà employés par Auguste Comte, celui que j'ai adopté ne faisait que les résumer.

D'ailleurs, immédiatement après l'impression de mon ouvrage, j'ai eu connaissance de deux autres travaux, portant le même titre.

Le premier est une communication faite par M. Lester Ward, actuellement professeur à l'Université Providence de Rhode Island (États-Unis, Amérique), au quatrième congrès de sociologie tenu à Paris en Septembre 1900. Elle est publiée dans le tome VII des „Annales de l'Institut International de Sociologie”, page 163—203 (publié chez V. Giard et Brière, Paris, en 1901). Mais dans la discussion qui suivit cette communication, M. Ward déclare lui-même page 235) „qu'il n'a jamais appliqué la mathématique à la sociologie”.

Un autre ouvrage, une brochure portant le même titre, est dû à M. Léon Winiarski de Genève; mais malgré tous mes efforts, il m'a été impossible de me le procurer. Même la librairie Alcan, que l'a imprimé, en 1898, m'a déclaré qu'elle ne le connaissait pas, ce qui m'a semblé assez inattendu. Tout ce que j'ai vu, c'est une courte analyse, d'une seule page, parue dans la „Revue Internationale de Sociologie”, (Numero du mois de Janvier 1899, page 65) et un bref aperçu que M. Winiarski lui-même en a fait à l'occasion de la communication de M. Ward, et qui se trouve reproduit dans le volume cité ci-dessus, à la page 229 et suivantes. Mais ces analyses suffisent pour montrer que le point de vue de M. Winiarski a été entièrement différent du mien.

Veillez....

5.

Scrisoarea lui Haret către L. Winiarski.¹

Monsieur,

J'ai l'honneur de vous adresser aujourd'hui par la poste un exemplaire d'un ouvrage que j'ai publié vers la fin de 1910, sous le titre de *Mécanique Sociale*. Peu après cette publication, je fut informé qu'il existait déjà deux ouvrages publiés par vous, sous les titres : *Essai sur la mécanique sociale* et *L'énergie sociale et ses mensurations*. Depuis, je me suis donné beaucoup de peine pour me procurer ces ouvrages, sans y réussir. Toutes les recherches que je fis par l'intermédiaire des libraires et des antiquaires de Paris n'aboutirent qu'à me faire découvrir une courte analyse du premier de vos ouvrages, publiée dans la *Revue Internationale de Sociologie* de Janvier 1899. Il y a deux mois, je fis un voyage à Paris, et à cette occasion j'allai à la librairie Felix Alcan, où votre ouvrage avait été imprimé. On me dit que ce n'était pas exact, ce qui me surprit beaucoup, vu que l'analyse que je viens de citer indiquait Alcan comme éditeur.

J'étais désolé de ne pas pouvoir connaître vos travaux sur un sujet auquel j'avais aussi une part de mon temps; car l'analyse de M. Raoul de la Grasserie était trop succincte pour qu'elle pût me faire connaître vos idées. Heureusement j'eus la chance dernièrement de découvrir votre adresse.

Je prends donc le courage de vous prier d'excuser mon importunité, et

1 Leon Winiarski, Polonez de origine, profesor de finanțe la Facultatea din Lausanne, cunoscut prin aplicarea metodei matematice la economia politică și la Sociologie.

de vouloir bien me donner par quelques lignes, l'information que je sollicite de vous, c'est-à-dire le nom de la librairie où se trouvent en dépôt vos ouvrages.

Vous voudrez bien, Monsieur, vous rendre compte de l'intérêt que je mets à prendre connaissance de vos travaux. Il ne s'agit pas de la question de priorité, que je considère pour ma part comme secondaire; mais je tiens à contrôler mes idées par les vôtres, et peut-être à considérer le sujet sous un point de vue différent, ce qui ne peut qu'être utile pour sa connaissance plus exacte.

Veuillez.....

6.

Scrisoarea lui *Gustave Le Bon*¹ și răspunsul lui *Harel*.

Monsieur et cher ami,

Je vous remercie vivement de l'envoi de votre brochure. Il m'a toujours semblé que les problèmes sociaux comportaient trop de variables pour être mis en équation. Le problème des trois corps en Astronomie serait insoluble s'il s'agissait de millions de corps...

Votre bien dévoué
G. le Bon

Răspunsul lui Harel

Monsieur, et cher ami,

Je vous suis reconnaissant pour l'observation que vous avez bien voulu faire pour mon livre *Mécanique Sociale*. Incontestablement, s'il s'agissait d'intégrer les opérations du problème, il serait absolument insoluble. Mais tel n'a pas été mon but. J'ai voulu montrer seulement que la question pouvait être envisagée aussi au point de vue mathématique, ce qui permet parfois d'arriver à des conclusions intéressantes; car il existe en Mécanique des propriétés, que l'on peut établir sans intégrer les équations, et indépendamment du nombre des variables. C'est ainsi que j'ai pu aborder les questions de la stabilité de l'équilibre social (page 67) et établir le principe de la moindre action (p. 130) et je pense qu'il ne serait pas impossible d'aller plus loin.

Veuillez agréer, Monsieur...

1 Gustave Le Bon, medic și etnograf francez, a studiat originile civilizației. E cunoscut mai ales prin scrierile: *Les premières civilisations* (1888), *L'homme et les Sociétés* (1880), *Psychologie des foules* (1895), *Psychologie de l'éducation* (1904).

7.

Scrisoarea lui F. Tönnius din Entin.

Entin (Holstein), Okt. 29, 1912.

Excellenz!

Hochgeehrter Herr Collega!

Sie haben die Guete gehabt, Ihr Werk *Mécanique Sociale* mir zu senden wofuer ich Ihnen zu lebhaftem Danke verbunden bin. Obschon ich selber nur ein geringer Mathematiker bin, so interessiert mich doch die Anwendung mathematischer Methoden stark, und ich bin ueberzeugt, dass sie immer auf einem weiten Feld der Soziologie sich als fruchtbringend erweisen wird.

Ich hoffe, dass ich bald die Musse gewinnen werde, mich eingehend mit Ihrem Gedanken zu beschaeftigen.

Ew. Excellenz, in Hochachtung
sehr ergeben

Ferdinand Tönnius⁽¹¹¹⁾

8.

Scrisoarea lui M. Vaccari din Roma.

Camera dei Deputati

Rome, 18—10. 1

Monsieur le Ministre,

J'ai reçu votre intéressant travail : „*Mécanique sociale*“, avec lequel vous tâchez d'employer les méthodes mathématiques dans l'études des phénomènes sociaux.

Malgré les difficultés que présente cette application, je pense que votre essai soit très louables, car il peut rendre plus évidentes et plus exactes les généralisations sociologiques.

Pour cela, je me félicite avec vous, et je vous remercie de l'honneur que vous m'avez fait en me donnant votre précieux ouvrage, que j'ai lu avec très grand plaisir.

Agreez....

M. Vaccari
Député au Parlement National.

9.

Scrisoarea lui Fr. Giner¹ din Madrid.

Madrid, (Obelisco) 8.

Monsieur et très honoré Collège,

Je viens de recevoir votre „*Mécanique sociale*“ et je m'empresse de vous en remercier vivement. En la parcourant rapidement j'y trouve des innovations

¹ Francisco Giner (1840—1915), filozof și pedagog spaniol, fost profesor de filozofia dreptului la Universitatea din Madrid, a publicat multe volume despre educație și despre învățământ.

et des problèmes d'un haut intérêt, que je me propose d'étudier avec l'application qu'ils demandent.

Agréer, je vous prie, Monsieur, l'assurance de mon haut respect.

Prof. l'Univ. Fr. Gier

10.

Scrisoarea lui Haret către Blondlot, profesor la Nancy¹.

6/19 VIII. 1911.

Monsieur,

Je connais, mais malheureusement d'une manière très imparfaite, vos travaux sur les rayons N et sur les radiations du corps humain. Je sais que vos idées ont rencontré une certaine méfiance dans certains cercles scientifiques, ce qui ne constitue pas une preuve en leur défaveur, car tel est le sort de presque toutes des idées nouvelles. Mais moi je désire beaucoup avoir une connaissance aussi exacte et aussi complète que possible de vos travaux sur cette question. Ils m'intéressent beaucoup, parceque si vos idées et les faits sur lesquelles elles s'appuient obtiennent leur consécration, ils viendraient confirmer mes propres vues sur le principe de la vie. Ces vues ont été exposées, d'une manière très-sommaire, dans un ouvrage, la *Mécanique Sociale*, que j'ai fait paraître l'année dernière, et dont je me permets de vous adresser un exemplaire. Les idées auxquelles je fais allusion s'y trouvent exposées aux p. 200—206. Assurément, les moyens que j'y indique pour mettre en évidence la nature ondulatoire de la force à laquelle la vie est due sont très difficiles à mettre en pratique. Mais ils deviennent inutiles, si vos observations sont mises pour de doute.

D'après cela, vous voudrez bien, Monsieur, comprendre le grand intérêt que j'ai à connaître vos travaux sur cette question. Je vous serais donc extrêmement reconnaissant si vous vouliez bien me donner, par quelques lignes, une indication qui me permette de me procurer ces travaux.

Veuillez excuser, Monsieur,....

* * *

Haret a mai primit scrisori de la :

Papiniu, ministru al României la Constantinopol,

Tr. Djuvara, ministru al României la Bruxelles,

C. G. Dissescu, profesor la Facultatea de drept din București,

Filality, ministru al României la Belgrad,

Gr. Tăușan, profesor în București,

Oct. C. Taslauan, redactor la revista „Luceafărul” din Sibiu.

¹ René Blondlot, profesor la Facultatea de știință din Nancy, s'a ocupat de problema undelor electromagnetice și de viteza propagării lor.

G. Francois, colaborator la revista „Monde économique” din Paris.

Carl Grunberg, profesor de economie politică la Universitatea din Viena

C. Alasia de Quesada, profesor la Alberga (Genova), redactor la „Revista di fisica, matematica e scienze naturali”,

Achille Loria, profesor și economist italian,

Alfred Marshall, profesor la Cambridge,

J. P. Langlois, profesor la Facultatea de medicină din Paris, director la „Revue générale des sciences”,

Paul Appell, decanul Facultății de științe din Paris,

Ernest Lebon, redactor la „Bulletin des sciences mathématiques”,

E. de Gaiffier, ministru al Belgiei în București,

Gaston Darboux, membru al Academiei de științe, fost decan al Facultății de științe,

N. Kareiev, profesor în Petersburg,

Henri Poincaré, membru al Academiei Franceze,

Eugene Van der Rest, profesor la Universitatea din Bruxelles.

MÉCANIQUE SOCIALE*

PRÉFACE

Il y a à peu-près soixante-dix ans depuis que Auguste Comte employa les noms de Statique Sociale et de Dynamique Sociale. Venant après un pareil précédent, le titre mis en tête de cet ouvrage y trouvera sa justification et son explication, bien que le problème que nous nous proposons diffère notablement de celui auquel s'était attaché l'illustre philosophe.

Par leur nature, les questions dont nous nous occupons sollicitent l'attention des mathématiciens, autant que celle des sociologues. Dans ces conditions, l'exposition du sujet devient assez malaisée. Aussi avons-nous été quelquefois obligé de sacrifier quelque peu la rigueur de l'expression en faveur de ce que nous avons cru être la clarté pour les lecteurs peu familiarisés avec les expressions et le tour d'esprit mathématiques. Nous espérons que ce petit inconvénient ne prendra pas une bien grande importance aux yeux des mathématiciens qui nous feront l'honneur de nous lire.

Bucarest, le 27 Novembre 1910.

* A se vedea traducerea în limba română în Anexă, p. 539.

INTRODUCTION

Ce travail est un essai d'application de la méthode scientifique à l'étude des questions sociales.

On peut trouver que le moment n'est pas bien choisi pour essayer d'assujettir aux lois de la science des phénomènes qui semblaient devoir en être à jamais affranchis, au moment même où des esprits impatients proclament tantôt la faillite, tantôt l'anarchie de la science.

Mais puisqu'il est permis que d'aucuns émettent de pareils doutes sur la valeur de la science, il est encore plus naturel que ses admirateurs conçoivent de nouvelles espérances, au lendemain des merveilleuses découvertes qui ouvrent des voies nouvelles et si fécondes, pour pénétrer encore plus avant dans la connaissance des choses.

Les phénomènes sociaux ont été de tout temps l'objet d'étude profondes et variées, ce qui s'explique facilement par le grand intérêt que soulèvent les problèmes qui se rattachent au bien-être et au progrès des sociétés humaines. Mais ces études n'ont conduit qu'assez rarement à des résultats généraux.

Nous nous proposons dans ce qui suit, d'exposer une méthode qui permettra, croyons-nous, d'introduire peu à peu, dans l'étude des questions sociales, cette rigueur du raisonnement qui donne de si brillants résultats dans ce que l'on appelle „les sciences exactes”.

Cette méthode est fondée sur ce que certains principes qui servent de base à la Mécanique Rationnelle peuvent, d'une certaine manière, être établis aussi pour les phénomènes sociaux. Il suit de là que ces phénomènes sont régis par des lois analogues à celles qui régissent l'équilibre et le mouvement matériels ; et ce point une fois établi, on comprend qu'on pourrait appli-