

NATURA

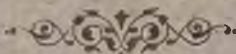
REVISTA ȘTIINȚIFICĂ DE POPULARIZARE

ANUL X

No. 3. — DECEMBRIE 1914.

CUPRINDE:

In jurul unui ochiu de apă	I. SIMIONESCU
Tracțiune cu abur sau tracțiune electrică?	I. S. GHEORGHIU
Fărămițirea lumilor	G. TIȚEICA
Notițe	* * *



BUCUREȘTI
TIPOGRAFIA „GUTENBERG“, J. GÖBL S-sori
20. — STRADA PARIS. — 20
(Biserica Kalinderu)
1914

ABONAMENTUL

pe un an (10 numere) 15 Octombrie—15 Iulie, 5 Lei.

APARE LA 15 A FIECAREI LUNI

SUB ÎNGRIJIREA D-LOR

G. ȚIȚEICA, doctor în științe, profesor universitar, membru al Academiei Române.

G. G. LONGINESCU, doctor în științe, profesor universitar.

Pentru orice privește revista a se adresa d-lui *G. Țițeica*.
str. Scaune, 33.

Anul III, IV, V, VI, VII, VIII și IX în volume broșate costă 6 lei fiecare. Anul I costă 8 lei, iar anul II costă 7 lei, și se găsesc la adresa de mai sus.

Pentru cei care iau deodată cel puțin 4 volume din colecție, se face reducere.

IN JURUL UNUI OCHIU DE APĂ

În șesul întins al Bârladului, toamna și-a aruncat haina-i gălbie, înainte ca vara să se fi sfârșit.

Viața în câmpia de stepă, mai iute se trece. Vântul suflă zilnic, ploile se abat mai rar, cu picături mari și rezezi, iar pământul, hleios, de grabă întărit ca piatra, mereu e însetat, mereu e crăpat. Iarba îmașurilor e așa de mică în cât abia o pot apuca vitele; vegetația e formată numai din acele plante care știu să se apere: Laptele-Cânelui ce rămâne neatins din cauza sucului alb, lăptos și amar, Pelinița aromatică, scaiul sferic, ce-l dau copiii de-a rostogolul; iar câte un nemțisor cu florile sinilii, pintenate ori câte o garofiță roșcată, sfișoasă, adăpostită printre ramurile scaiului, mai des florile galbene ale visdeului târător, formează stropitura colorată a câmpului, amintirea podoabei de primăvară. În afara îmașurilor și a ogoarelor de păpușoiu, în colo câmpul e galben, mai cenușiu la miezul zilei, cu lumina deplină, mai auriu când ultimele raze ale soarelui ce apune, poleește miriștea de pe care abia s'au ridicat snopii de grâu.

În mijlocul acestei scoarțe șterse de vreme, vegetațiunea se menține în toiul ei, bogată, puternică, în înfundătura unui cot părăsit al Bârladului. E o pepinieră naturală, un de vântu a trimes semințele tuturor plantelor de câmp.

Adăpostite de arșița soarelui, ferite de gura păscătoarelor, având umezeală din belșug, aici plantele cresc în toată puterea lor, mereu dând seminți, împrăștiate apoi de vânt peste câmpurile uscate înainte de vreme, unde, poate, cele mai multe plante nu au avut parte să ajungă până la

deplina coacere a semințelor lor. Echilibrul în natură astfel se restabilește.

* * *

Cele două maluri ale cotului părăsit, în care Bârladul trimete primăvara, când se umflă, o cantitate de apă ce se menține peste vară, nu sunt la fel. Unul e mai umbrat, altul mai mult expus la bătaia soarelui. Dincolo, câteva sălcii bătrâne, câțiva plopî râmuroși, cu dosul frunzelor argintat, ultimele lăstare ale luncii ce umbreă cursul molatec al râului, reprezintă pădurea; dincoace e reprezentantul câmpului înflorit.

Sunt două lumi deosebite, ce stau față'n față, despărțite de oglinda apei cu o altă lume a parte.

La umbra arborilor, cresc în voie, toate plantele ce se găsesc vara la marginea pădurii umede. Cucuta înaltă își leagănă umbrelele fructelor umflate; brusturul cu frunze late își întinde ramurile cu ghemurile ghimpoase; urzica, lungă'n trunchiu, își clatină, la bătaia neconținută a vântului, mătșorii cu flori verzi. Din loc în loc, ca niște cocostârci ce stau într'un picior, scaiul voinicesc, înalt, pârând mort, uscat, dacă nu ar mai avea în vârf, câteva flori aburii, ca un puf aninat de spinii măciucii de fructe.

Mohorîtei vegetațiunii de pădure i se opune veselia pajiștelor. Iarba e în plină putere, cu frunzele întregi, tufe, tufe din care răsar paiuri ce clatină în vânt coama spicelor lor bogate, când aninate de codiți mai lungi ca a ovăzului, când strânse grămadă ca la grâu, când terminate fin, ca niște smocuri de fire mătăsoase.

Toate plantele aici sunt în deplina lor desfășurare. Aceeaș specie, dincolo pe câmp e altfel, aici la adăpost altfel. În arșița soarelui și bătaia vântului e pitulată, sgribulită, mică și

închircită ; se vede, pare că, în sufletul ei, îngrijorarea omului în nevoi ; e economicoasă la hrana ce o sugă cu greu, se grăbește să înflorească mai repede, să dea iute acolo două trei flori, numai să poată asigura coacerea măcar a câtorva seminți. Nu știe ce aduce ziua de mâne : vânt, secetă, gura unei vite înfometate. Și de aceia nici nu prea are gingășie, de cât primăvara când încolțește și dă primele ramuri cu frunze verzi. Intocmai ca și copilăria omului nevoiaș.

Mai apoi, când albina umblă pe cea dintâi floare deschisă în veselie, grijiile o cuprind, nevoile o învăluie și e bucuroasă că are ce da de mâncare celor câteva seminți. Viața ei, înainte de vreme se stânge, bucuroasă însă că și-a săvârșit rostul ei de bună mamă pentru neam.

Dincoace huzureala, bogăția, adăpostul. Planta e ferită de vânt, are soare cât îi trebuie numai, vitele nu o calcă, nu-i ciunțește trupul. Se desvoltă în voie, se întinde cât poate și se împodobește mereu cu flori, până ce numai bruma o oprește de tot. Chiar și scaiul, de o schioapă și strâns grămadă ca o minge pe câmp, aici devine rămuros și înalt.

Pare că anume s'au adunat aici toți reprezentanții vegetației din câmpurile învecinate, cotul înfundat și plin cu apă fiind ca și Corabia lui Noe pentru animale, în vremea potopului legendar. Covorul am spus că-l formează diferitele soiuri de păiușuri. Pădurea e făcută într'o parte din sulfină, în alta din sudoarea – calului. Cea dintâi crescută, rămuroasă, mereu întinde ramurile tinere cu spice de flori în culoarea pucioasei. Cea de a doua tuțe, tuțe, își împodobește într'una frunzișul des cu stindardul lat al florilor rozii. Printre ele, mândri, se înalță trunchiul drept al morcovului sălbatec cu tipsia florilor dese, albe, mărunte, pătate în mijloc cu un strop de culoarea grenatului. Ramurile mai vechi au la capăt o măciucă, spre

sară se strâng ghem codițele purtătoare de fructe, ca nu cumva frigul nopții să piște fructele din mijloc mai plâpânde, necoapte încă. Se apără unele pe altele, aducându-ți aminte când le privești, de cea ce vezi în toiul verii și al lucrului, trecând prin satele noastre: copii de 5–6 ani țin locul mamelor pentru copilașii cei mai mici.

Prin desişul celorlalte, mazărichea se înalță și ea tot mai sus cu ajutorul cărceilor dela frunze, ițindu-și florile boghioase, purpurii, cu stindardul fâlfâind. Numai nu strigă albinele ce roiesc aici ne mai având mult de adunat de pe câmp. Unde și unde se zărește stropul siniliu al florilor înpintenate de nemțisor, cu crenguțele subțiri și petele mai mașcate al celor de cicoare, căreia se vede că i-ar fi plăcut mai bine să nu fie rătăcită aice, ci să-și resfire florile în tovărășia macului și a mărgăritarilor, să simtă susurul spicelor de grâu și să-și deschidă petalele împodobite cu diamantul de rouă la cântecul ciocârliei.

Și un mal și celalt formează rama ochiului de apă, ce dispare aproape sub îmbrăcămintea verde a liniștei de baltă, plantă redusă la cea mai simplă expresiune: câte-va frunzulițe mici drept trunchiu și câte-va fire dedesupt, drept rădăcini. In colo e domnia plantelor de baltă, ce nu strălucesc prin podoaba florilor lor, dar prin vioiciunea verdelui din trunchiuri și frunze. Totuși între apă și uscat se mai împletește o cunună de plante cu flori, amfibii, cărora le place să simtă apa scaldându-le partea de jos a trunchiului. Dar nu sufăr din cale afară chiar când au numai ceva umezeală la rădăcini. Așa e piciorul cocoșului zis și floarea broștească cu tulpina rămuroasă, cu frunzele lung codate tăiate pe de margini, cu florile galbene strălucitoare ce aduc aminte pe cele ale grăușorului primăvăratec; alătura se înalță Răchi-

tanul, cu trunchiul înalt drept, cu frunzele ca de salcie (răchită) cu lăstarele căreia se amestecă, se pune la intrecere în înălțime, numai să se poată mândri cu podoaba florilor lor purpurii, strânse grămadă la vârful tulpinii. Tot pe de marginea apei crește și limbarița, zisă și limba broaștei, fiind în adevăr tovarășa broaștei. Rar plantă care să poată arăta prin înfățișarea ei cât de bine-i merge când are umezeală din belșug. Din tulpina ei subpământeană groasă ies ramuri cu frunze strălucitoare, lunguete, ascuțite la vârf cu nervuri albicioase paralele cu marginea lor, dar unite prin altele curmezișe subțiri, delicate. Tulpina se ramifică la vârf în numeroase rămurele ce pleacă din acelaș loc, pentru a se desface în altele mai mici, pare că ar fi un policandru. În locul lumânărilor sau a becurilor electrice, câte o florică cu 3 petale resfrânte la vârf, albe cu vine violete. Florile sunt tot mai rari, căci în locul lor au rămas fructele numeroase, strâns lipite una de alta, ca un colac mărunt. În mijlocul bălții ca o podoabă rezlețită se înalță Crinul-de-baltă zisă și Rosățea, după florile ei destul de mari, roze. la vârful unei codițe lungi ce ies dintr'un singur loc, la capătul unei ramuri lipsite de frunze.

Incolo e pădurea papurii. a stufului și a pipirigului, cu înfățișeri și farmece deosebite. Spre margine e un pâlc de Șovar cu frunzele ca de papură la vârf, dar jos la bază, în trei muchi. Frumoase sunt fructele ca niște piramide strânse grămadă într'un ghem, de unde și numele de Buzdugan ori Capu-ariciului ce se dă plantei prin unele locuri.

În altă parte e papura cu frunzele în formă de sabie, colorate verde închis; trunchiul în vârf cu pământuful castaniu al fructelor care stau încă lipite una de alta. Când încerci să rupi pâsla, îți apare una din minunățiile de prevedere ale

plantelor. Mii și mii de pufușoare se răspândesc în toate părțile, duse de vânt. Fiecare pufl, are atârnat de el fructul cu sămânța.

Drumul e lung, căci ape nu sunt pretutindeni. De aceia mii și mii de seminți; dar una mai norocoasă va fi dusă de vânt până la un ochiu de apă. E de ajuns o sămânță să cadă, să iasă un fir de papură și de aice înainte, păpușiștea prinde, căci trunchiul tărâtor dă din loc în loc muguri ce se înalță deasupra apei. Fel de fel de mijloace, doar neamul nu se va stinge.

La un colț mai lat al apei iată și tufărișul des destul, cu frunzele ce se sucesc după bătaia vântului, eșind din distanță în distanță pe trunchiul mlădios, terminat în vârful cu o măturice de flori.

Intre ele pădurea deasă de Rugină cu tulpina netedă, verde închis, lucitoare, pare că ar fi niște lungi și tari cozi de ceapă, terminată în vârful cu câteva canafuri ruginii solzoase, ce nu sunt decât îngrămădirile de fructe; mai în colo e desișul Pipirigului cu trunchiul în trei muchi și cu canafuri gălbii mai multe la vârful.

* * *

O lume aparte concentrează aice tot ceiace roată, cât vezi cu ochii, se întinde resfîrat. Pădurea e sălciile și plopii cu plantele de sub ele; pajiștea: iarba deasă, sulfină și celelalte plante împodobite cu flori; apa: pânza lentiții și desișul papurii. Vântul dă farmec acestei variații de viață. Frunzele de plop, mereu în mișcare sunt când albe de argint când verzi, salcia mlădioasă, pletoasă, își îndoaie lin mlădițele aburii; un sâsăit schimbă uneori într'un slab șuer se naște când unde de aer trec printre frunzele tăioase de papură, apleacă numai vârful șovarului și al pipirigului,

oprindu-se în desişul stufului, al căror frunze se sucesc în loc tremurând domol în tot lungul lor.

E domnia numai a plantelor. Doar broaştele sar speriate în baltă, ivindu-se apoi din mijlocul coajei de lintiţă, ori ţântării îţi bâzâe ascuţit pe la urechi, vroind parcă să-ţi spuie că şi ei sunt oaspeţii apei, larvele lor fiind sprintarele fiinţi care nasc la faţa apei acele slabe rotocoale, vâlurelele ce abea se văd.

Deasupra se întinde albastrul şters al cerului de stepă, şi de departe auzi pocnetul ritmic al maşinii de treer ori îndemnul ciobanului ce poartă turma de oi prin mirişti. Restul lumii e departe; nimic nu vine dela ea. Liniştea ce domneşte în jur cuprinde sufletul, amuţind vârtejul gândurilor ce se îndreptau, fără să vrei, spre vârtoarea omenească din spre apusul însângerat.

Din altarul mic al naturii, închis între malurile pline de viaţă, împodobit cu cununi de verdeaţă şi flori, vântul întruna suflă: *Pax vobiscum*.

Ţigăneşti, August 1914.

I. SIMIONESCU
Profesor la Universitatea din Iaşi.



TRACTIUNE CU ABUR SAU TRACTIUNE ELECTRICĂ?

II.

Ă doua mare calitate a locomotivei electrice este că la aceeaş mărime şi greutate, ea este capabilă de o putere mult mai mare ca una cu abur.

Acest lucru ne va părea foarte natural, dacă ne gândim că locomotiva electrică e numai un transformator de ener-

gîe, pe cînd locomotiva cu abur e o adevărată uzină ambulăntă, formată din cei 2 motori (cilindrii de abur), din cîldare și focar, în plus tenderul care numai el reprezintă mai bine de un sfert din greutatea locomotivei, și încărcat aproape jumătate. Locomotiva electrică nu are nevoie de tender care să-i poarte hrana. Tenderul ei este firul întins deasupra căii.

Dintre toate organele locomotivei cu vapori, cîldarea ocupă cel mai mult loc și limitează aproape puterea locomotivei.

Căci, de ce poate să atîrne puterea unei locomotive cu vapori de cît de cantitatea aburilor și de presiunea lor? Dar, presiunea aburilor atins o limită care din anumite motive nu se mai poate trece, iar cantitatea de abur atîrnă de mărimea și puterea de producere a cîldării și a grătarului, precum și de calitatea combustibilului.

Dela prima locomotivă construită de Stephenson pe la 1830 care cîntărea 4 tone și jumătate și dezvoltă o putere de vre-o 8 cai cam a 10-a parte din cît poate să desvolte azi un tramvaiu electric — și pînă la ultimile locomotive tip „Mallet“ construite în America, care cîntăresc 385 tone (cu tender) și pot desvolta peste 3500 cai, e de sigur cel mai frumos drum pe care l'a făcut vre-odată mintea și mîna omenească.

Dar dacă ne uităm la o locomotivă cu abur din cele mai moderne, cum sunt și locomotivele noastre tip „Pacific“ și o vedem așa de umflată și de ridicată, avem numzidecât impresia că trebuie să fie ceva ce-i îngreădește dezvoltarea. Impresia e adevărată. Dezvoltarea trecută a căilor ferate impune locomotivei cu abur un anume spațiu de dezvoltare — un *gabarit* ca să-i zicem pe nume — peste care nu se mai

poate trece. Altfel, locomotiva nu ar mai putea intra prin gări, pe poduri, pe sub tuneluri etc. În limitele acestui gabarit s'a umflat cât s'a putut focarul și mai ales căldarea locomotivei. Mai mult nu se putea. Atunci s'a căutat a se mări capacitatea de producere a locomotivei cu abur pe alte căi.

S'a aplicat principiul *supraîncălzirii aburilor*. De când celebrul Denis Papin a descoperit puterea ce stă ascunsă în aburul închis în o oală acoperită, și până mai acum câțiva ani, acest abur a fost întrebuințat sub forma lui primitivă, adică așa cum eșea din căldare. Acest abur ce se zice *abur saturat*, are păcatul că îndată ce dă de ceva răceală începe a se reîntoarce la forma lichidă, adică începe a se *condensă*; afară de aceasta el mai conține și mici picături de apă ne-vaporizată, luată din căldare și care nu-i produce de cât neajunsuri. Dacă însă înainte de a-l introduce în cilindrul mașinii cu vapori introducem acest abur în o a doua căldare, unde să nu mai fie în contact cu apa ce l'a produs și acolo îl încălzim puternic, peste temperatura cu care a eșit din căldare, adică îl *supraîncălțim*, atunci picăturile de apă ce nu erau încă vaporizate se vaporizează și ele, aburul devine un abur perfect uscat, luând proprietățile gazelor, iar surplusul de temperatură câștigat îi dă puterea să reziste mult mai bine răcirilor pe care le va întâlni în drum. Rezultatul este că aceeaș cantitate de abur la aceeaș presiune, dacă a fost supraîncălzită, lucrează cu mai multă putere în cilindrul mașinii cu vapori și câștigul este destul de simțitor ca să acopere pierderea de combustibil ce o reprezintă supraîncălzirea.

O a doua perfecționare în modul de lucrare al aburului a fost fracționarea acțiunii aburilor în 2 cilindri lucrând cu

aceiaș piston, și dintre care unul mai mic numit de mare presiune, primește aburul proaspăt care se destinde parțial în el, pentru ași complecta apoi acțiunea în un al doilea cilindru de dimensiuni mai mari care se numește cilindru de mică presiune. Acesta este principiul *compoundaj-ului* sau *al dublei expansiuni*.

Pe aceste principii sunt construite cele mai moderne locomotive cu vapor, ca locomotivele belgiene tip „Flamme“ sau locomotiva de tip „Pacifiç“ franceze sau americane care cântăresc vre-o 100 tone fără tender și vre-o 140 cu tender și care desvoltă vre-o 2200 cai putere.

Când constructorii nu au mai putut mări locomotiva cu abur în lături și în înălțime, au încercat să o mai mărească în lungime, dar aci s'au găsit repede opriți de limita pe care o impunea locomotivei trecerea prin curbe. Atunci, pentru a se evita tracțiunea cu 2 sau 3 locomotive cu abur, care se practică în toată lumea, dar care are totuși destule inconveniente, s'au imaginat locomotivele cuplate, adică o locomotivă compusă din o căldare și un focar mic, așezată pe 2 cadre, independente, fiecare cu cilindrii săi, și care sunt numai articulate la mijloc. Aceste locomotive construite în America, după indicațiile inginerului francez Mallet, sunt cele mai puternice locomotive construite până azi. Dar în orice caz sunt prea grele pentru puterea lor.

În definitiv sunt mulți ingineri care socotesc că locomotiva cu abur a ajuns la limita desvoltării sale și că — afară doar de vre-o nouă descoperire în producerea sau utilizarea aburului, care însă nu se prea întrevește — progresele locomotivei cu abur vor fi lente de aci încolo.

* * *

Cum stau lucrurile cu locomotiva electrică ?

Ea este mult mai recentă. Primele locomotive electrice au fost construite în 1901 pentru niște linii de munte ale căilor ferate italiene. De atunci încoace s'a lucrat foarte mult și s'au făcut progrese mari. De vre-o 10 ani încoace fiecare fabrică puțin mai răsărită și fiecare electrician mai ingenios s'a simțit dator să patenteze un nou motor de tracțiune. Toate aceste nesfârșite tipuri de motoare se pot grupă în 3 mari sisteme de tracțiune electrică, care sunt profund deosebite între ele, fiindcă privesc nu numai locomotiva electrică ci se întind și asupra liniei de curent, asupra transportului de forță, precum și asupra mașinilor din centrală. Nu e aci locul să intrăm în descrierea și discuția acestor sisteme. Ceeace e folositor să știm este că ori care ar fi sistemul, motorul electric rămâne cu aceleași calități neprețuite, care sunt *ușurință în conducere, supleță și docilitate*. iar locomotiva întreagă păstrează în totdeauna asupra locomotivei cu vapori acea superioritate remarcabilă care o constituie cum am mai spus o putere mare la dimensiuni și greutate redusă.

Diferențele ce deosebesc în această privință locomotiva electrică de cea cu abur, nu sunt de 5 sau 10 la sută ci de 30 până la 50 la sută!

Așa, cele mai recente locomotive cu vapori din Europa am spus că cântăresc 140 tone și dezvoltă vre-o 2200 cai. Locomotivele electrice ce se construiesc astăzi nu întrec 100 tone și pot dezvolta puteri mai mari. În figurile 1 și 2 putem admira 2 din cele mai recente și mai puternice locomotive electrice, construite după două sisteme cu totul diferite, și care sunt deopotrivă de bune. Una din ele, cea pusă în circulație acum un an pe noua linie din Elveția care străbate tunelul cel lung al Lötschberg-ului, dacă n'ar avea cele două arcuri de luat curent ar putea fi luată drept un

vagon de lux. Ea cântărește numai 60 de tone și poate desvoltă până la 2500 cai putere, cât nu poate da nici o locomotivă cu abur din Europa.

Cealaltă, cea din figura 2 este una din locomotivele ce fac serviciu pe liniile cu rampe extraordinar de mari care dau acces în portul Geneva din Italia. Statul italian are un mare număr de asemenea locomotive ce fac serviciu pe liniile de munte electrificate.

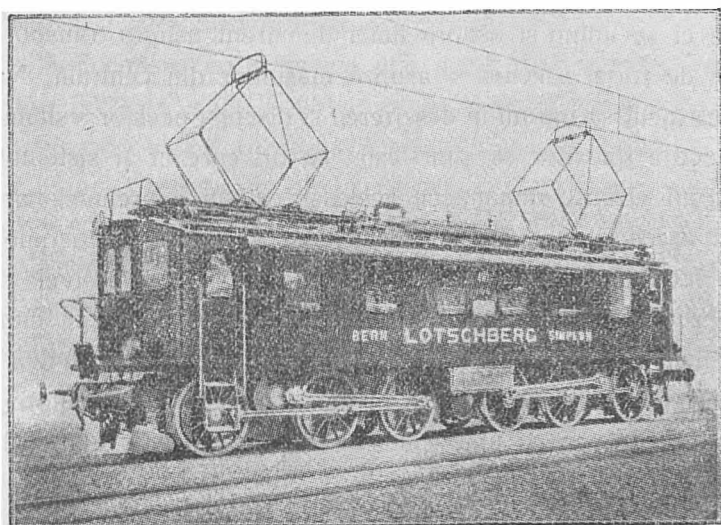


Fig. 1.

Această locomotivă care e deja în serviciu de 4 ani și a dat cele mai strălucite rezultate ține recordul micimei și ușurinței. Cântărește numai 60 tone și poate desvolta 2000 de cai deci cât o locomotivă cu abur de două ori mai grea. Numai când o vedem alături de o locomotivă cu vapori ne putem da seama cât e de mică și de puternică.

Ce folos practic tragem de pe urma acestei calități a loco-

motivei electrice e ușor de înțeles. Intr'un tren greutatea locomotivei și a tenderului e o greutate moartă ; greutate utilă e numai a vagoanelor.

Deci fiecare tonă mai puțin în greutatea locomotivei este o tonă câștigată pentru greutatea utilă a trenului. Dacă această diferență e mică pentru liniile de câmpie, unde tonajele trenurilor sunt mari, ea poate deveni foarte importantă pentru liniile de munte cu rampe mari, unde și aderența

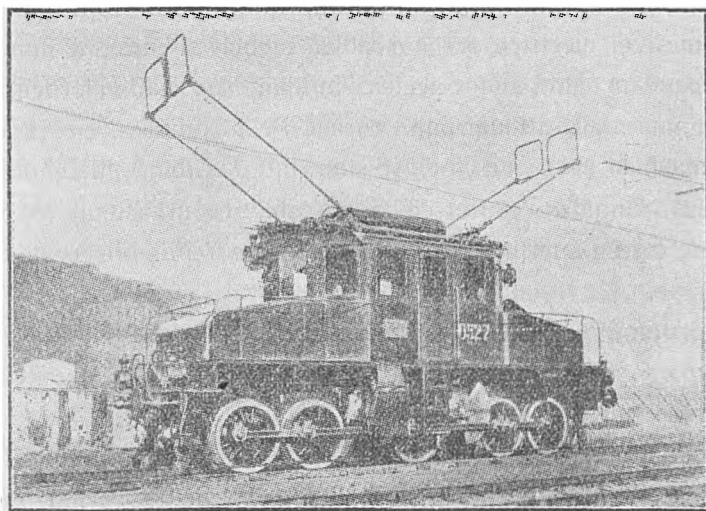


Fig. 2.

mai ridicată a locomotivei electrice concură cum am văzut la acelaș rezultat. Așa locomotiva cu vapori ce făcea înainteș serviciul pe linia Simplonului cântărea cam 113 tone și putea duce pe rampa de 3,5 la sută numai 170 tone cu o viteză de 25 km. pe oră. Locomotiva electrică din fig 1 numai de 60 tone greutate, duce azi 190 tone cu viteza de 45 km. pe oră sau vre-o 300 tone cu viteza de 22 km. pe oră !

* * *

Ȧfară de cele 2 mari calități expuse în rândurile de mai sus, locomotiva electrică mai are o sumă de alte calități, care în anume împrejurări pot avea o mare importanță și care fac ca tracțiunea electrică să fie din toate punctele de vedere o tracțiune superioară celei cu abur.

Ȧșa locomotiva electrică *e ușor de pornit și de condus*. Una, două manivele de învârtit și locomotiva electrică a pornit, pe când cea cu abur cere cu un ceas două înainte focjistului să-i toarne apă în căldare și să-i facă focul. La drum conductorul locomotivei electrice stă în o cabină închisă și curată și numai din când în când atinge aceleași butoane sau manivele pentru a da mai mult sau mai puțin curent. Pe locomotiva cu vapor un mașinist și cu un focjist stau într'o cabină incomplet închisă, lângă un cuptor ce dogorește, cu grija unui foc ce trebuie mereu întreținut și a unei căldări ce trebuie observată de aproape.

Locomotiva electrică *merge ceasuri și zile întregi fără întrerupere*, și după aceea o mică revizie la motor și prin câteva cutii și e iar gata de drum.

Locomotiva cu abur după un ceas două de mers cere să fie reprovizionată cu apă și cărbuni și după fiecare drum mai lung cere câteva ceasuri pentru curățit. Ȧfară de asta, periodice curățiri ale căldării. De aceea în exploatarea electrică se poate face acelaș serviciu cu un număr de locomotive electrice pe jumătate numeroase cât cele cu abur.

Locomotiva electrică nu face zgomot, merge mai liniștit, și nu *face fum*, ceace e foarte important pentru căile ferate ce străbat orașe sau tuneluri lungi.

Motorul electric *e capabil de supraîncărcări considerabile pentru un timp scurt*, căci ceace limitează încărcarea motorului este numai încălzirea prea mare a sârmei purtătoare de

curent. Atunci, dacă durata supraîncărcării e mică, și mai ales dacă motorul va mai fi și răcorit cu ceva ventilație, atunci încălzirea nu va întrece o limită admisibilă. Această putință de supraîncărcări mari și de scurtă durată e foarte prețioasă în tracțiune unde se cer adesea asemenea sforțări, cum e de pildă la pornire sau la trecerea unui urcuș repede și scurt.

Afară de aceste calități care sunt esențiale în tracțiune, locomotiva electrică mai are câteva proprietăți minunate care merită să fie cunoscute.

Astfel ea este capabilă de viteze năpraznice, care nu sunt întrecute de cât doar de motorii aeriani.

Cea mai mare vitesă obținută până azi pe căi ferate a fost cea de 215 km. pe oră obținută cu un tren tras de o locomotivă electrică în niște încercări făcute între Zossen și Marienfel, de lângă Berlin în anul 1903, deci atunci când tracțiunea electrică era încă la începutul ei. Asemenea viteze extraordinare nu sunt posibile în tracțiunea cu abur. Trenurile trase de locomotive cu abur nu au depășit vitesa de 140 km. pe oră. Nu-i nevoie să știm mecanică ca să ne dăm seama că un motor cu o mișcare rectilinie de dus și întors cum e cilindrul de abur, nu e capabil de o vitesă prea mare, pe când un motor cu mișcare de învârtire, cum e cel electric va fi capabil de viteze mult mai ridicate.

De aceea încă nu se simte la locomotiva electrică nevoia de a mări diametrul roților așa cum se face la toate locomotivele cu abur cu viteze mari.

Norocul locomotivelor cu aburi este că vitesele prea mari nu sunt azi admise pe căi ferate din alte motive, și în primul rând din cauză că tipul de șini și traverse azi în uz nu permit a depăși oarecari viteze, dincolo de care stabilitatea căii ar deveni nesigură. Vitesele ce ni le dă locomotiva cu abur

sunt suficiente, ba adesea chiar prea mari pentru căile ferate pe care le avem. Nu e însă mai puțin adevărat, că dacă se va simți nevoia de a lega 2 centre importante cu vehicule a căror iuțeală să întrecă 150 km. pe oră, numai tracțiunea electrică va putea îndeplini nn asemenea serviciu.

În sfârșit, proprietatea cea mai senzațională a locomotivelor electrice este proprietatea ce au unele motoare electrice din cele mai întrebuințate pentru tracțiune *de a se frâna singure și automat*.

Obișnuit frânarea trenurilor se face independent de motor și locomotivă, prin niște fălci de tuciu numite *saboți*, care apăsând pe obada roții se freacă de ea și o împiedică de a se mai învârti. Apăsarea acestor saboți pe roată se face prin un sistem de pârghii acționate cu mână, cum se face mai ales la trenurile de marfă sau în mod mecanic prin un dispozitiv special cu aer comprimat ca la mai toate trenurile de persoane. El se frânează singur și prin aceleași organe, roți dințate sau pârghii, prin care transmite mișcarea în mersul locomotivei, transmite și acțiunea aceasta de frânare la roțile motoare ale locomotivei. Nu e vorba de frânarea acea bruscă, care se obține schimbând sensul mersului locomotivei și care se cunoaște și la abur —contra-presiunea— dar care nu se întrebuințează decât în cazuri de evitări de accidente, fiind periculoasă pentru sănătatea motorilor. Este vorba de proprietatea pe care o are unul din tipurile cele mai bune și mai răspândite de motoare de tracțiune de a începe să frâneze în mod automat de îndată ce trenul coborând la vale a întrecut panta acea critică de 4 până la 5 metri la kilometru, începând de la care un tren începe să-și ia vânt dacă nu e frânat. Ceace e frumos e că motorul electric frânează în mod automat numai atâta cât trebuie

pentru ca vitesa de mers să nu fie întrecută. Mulțumită acestei proprietăți putem vedea în Italia trenuri foarte grele coborând în cea mai deplină siguranță pante colosale (35 metri la kilometru) în o vitesă absolut constantă și care poate fi destul de ridicată (45 km.). Și asta fără ca mecanicul să pue mâna pe vreun aparat. Mai mult încă; de îndată ce motorul electric a început să frâneze automat, *el încetează de a mai fi motor și devine dinam*, adică producător de energie electrică, și trimete deci curent pe linie, transformând astfel locomotiva în o adevărată centrală ambulantă. Acest curent își găsește diverse întrebuințări pe linie, înlocuind astfel curentul de la centrală. Și el reprezintă o energie care nu e de lepădat. Este destul să spunem că pe linia Giove din Italia la pante de 35 metri la kilometru, acest curent e așa de puternic în cât 2 trenuri care coboară pot să urce un tren de aceeaș greutate, fără să mai fie nevoie de curent de la centrală.

Această minunată proprietate se numește *recuperarea energiei*.

Dar în materie de frânare precum și de pornire, locomotivele electrice mai au și alte proprietăți minunate, de care nici nu se pomenește la locomotiva cu vaporii. Dar socotim că sunt destule și cele pe care le-am expus și de aceea vom pune punct.

* * *

Citind aceste multe și minunate calități, cititorul își poate zice cu drept cuvânt:

— Vrea să zică s'a isprăvit cu tracțiunea cu abur; o mai trăi ea câtva timp până s'or uza toate locomotivele cu abur care fac azi serviciu, dar în orice caz zilele îi sunt numărate.

Ei, nu e de fel așa. Zilele tracțiunii cu abur sunt încă ne-

numărate. Tracțiunea electrică va înlocui pe multe linii pe cea cu abur, dar încă multă vreme de aci încolo marea majoritate a trenurilor vor fi trase tot de locomotiva cu vapori.

De ce ?

Pentru că tracțiunea electrică care are toate calitățile, are și un defect; unul singur, dar mare: *este scumpă*. Ea necesită aproape toate construcțiile și instalațiile pe care le cere una cu abur și adică aceeaș cale cu săpăturile, terasamentele, podurile și tunelurile ei și aceleași gări cu toate accesoriile lor, mai puțin doar instalațiile de alimentare cu apă.

Dar afară de acestea îi mai trebuie, cum văzurăm, mai multe fire de curent întinse dealungul căii, un transport de forță mai scurt sau mai lung și o centrală care să-i producă curentul, afară numai dacă curentul nu se cumpără dela vre-o centrală existentă, vânzătoare de energie-electrică.

Cu prețul de azi al materialelor la noi în țară, se poate spune că o electrificare a unei linii care există și care ar cuprinde toate 3 capitolele de mai sus, ar costa între 80.000 și 120.000 lei pe kilometru de linie.

Dacă ținem seama că azi în țară la noi construcția unei căi ferate principale costă în mediu 300.000 de lei pe kilometru, rezultă că *construcția unei linii electrice costă în mijlociu cu o treime mai mult decât a uneia simple*.

Apoi o asemenea scumpete ar fi de natură a împiedica multe electrificări, cu toate avantajele pe care le-am văzut.

Și cu toate astea trebuie să nu fie tocmai așa, de vremece multe administrații serioase de căi ferate precum sunt căile ferate prusiene sau cele elvețiene au justificat electrificările ce le-au făcut tocmai pe motive de economie. Vezi că economia unei întreprinderi nu se judecă după capitalul băgat în acea întreprindere ci *după cheltuelile cu care se duce acea*

întreprindere, adică după cheltuelile de exploatare (în care intră firește și dobânda capitalului angajat). Care sînt aceste cheltueli în o exploatare de căi ferate? Sunt multe:

La exploatarea cu abur: costul cărbunilor sau păcurei ce se arde pe locomotivă, costul apei consumate de locomotivă, ungerea, curățitul și reparația vagoanelor și a locomotive-or etc.

În exploatarea electrică: costul combustibilului și al personalului în centrală (sau numai al personalului, dacă centrala e cu cădere de apă) sau costul cu care cumpărăm energia electrică, dacă ea se cumpără dela particulari, costul întreținerii centralei și al liniilor electrice, curățitul, ungerea și reparația locomotivelor și vagoanelor etc.

Dacă ne gândim puțin vedem că toate aceste cheltueli de exploatare trebuie să fie cu atît mai ridicate, cu cît circulă pe linie mai multe trenuri și locomotive, *cu cît adică traficul liniei este mai ridicat.*

Dintre toate articolele enumerate ca cheltueli de exploatare, cel mai de seamă, al cărui preț covârșește cu mult pe toate celelalte, este la locomotiva cu abur costul cărbunelui sau al păcurei, iar la locomotiva electrică costul cu care cumpărăm sau cu care ne revine curentul la locomotivă.

La noi în țară cărbunele e scump; păcura mai ieftină dar se scumpește și ea, și e bine de știut că o locomotivă cu abur consumă mult mai mult decît o mașină cu abur fixă într'o centrală.

Costul curentului poate să fie foarte scump și foarte ieftin, după condițiile în care e produs el în centrală. În Westfalia costul curentului în o centrală cu mașini cu abur poate fi foarte mic; la noi va fi foarte ridicat. Dar o centrală cu motoare Diesel care consumă țiței, sau una cu mașini cu

abur, dar care ar arde la căldări produsele gazoase ale petrolului, vor produce la noi în țară curent foarte ieftin. În fine o centrală care ar utiliza fără cheltueli prea mari o cădere de apă, ar produce deasemeni curent foarte ieftin fiindcă apa care cade nu costă nimic.

Când avem curent eștin tracțiunea electrică este mai ieftină, mai exact *revine mai ieftin* decât cea cu abur, cu toată dobânda ce plătim pentru capitalul băgat în electrificare. Și chiar dacă ar reveni ceva mai scump decât cea cu abur tot vom introduce-o dacă punem mare preț pe calitățile ei.

Dar nici prețul curentului nu decide el singur de rentabilitatea unei electrificări. Într'o linie cu trafic mic cheltuelile totale de exploatare sunt și ele mici față de costul liniei, și atunci oricât de ieftin ar reveni exploatarea electrică, ea tot nu va putea să ne despăgubească de dobânda capitalului băgat în electrificare; lasă că însăși exploatarea electrică nu mai poate să revie așa de ieftin când ai numai câteva trenuri pe zi, căci personalul și întreținerea centralei și liniilor electrice costă aproape tot atât, ori că avem foarte multe trenuri pe linie, ori că avem mai puține.

Din contră, când o linie are trafic mare, adică trenuri multe și grele, atunci cheltuelile de exploatare devin foarte importante și atunci numai o mică ieftinire în producerea curentului electric poate decide de electrificarea unei linii.

Iată pentru ce o linie cu trafic slab nu se electrifică de cât numai atunci când n'ai încotro, cum e în cazul liniilor cu tuneluri lungi în care fumul devine insuportabil, sau când linia are rampe așa de mari încât cele mai puternice locomotive cu vapori nu mai sunt în stare să ducă un număr suficient de vagoane, sau când pericolul incendiului oprește întrebuinșarea locomotivelor cu vapori care produc scânteii.

Dar marea majoritate a liniilor ferate sunt linii de câmp și nu au un trafic destul de ridicat ca să justifice electrificarea. Va mai trece desigur multă vreme până să se gândească cineva la electrificarea liniei Costești Turnu-Măgurele, sau chiar a liniei București-Craiova.

INCHEERE

Și acum după ce am privit problema tracțiunii electrice sub toate fețele ei, vom încheia repetând întrebarea cu care am început aceste articole.

Tracțiune cu abur sau tracțiune electrică?

Și vom răspunde:

Și tracțiune cu abur și tracțiune electrică.

Avem o linie cu trafic foarte ridicat și concentrat și cu opriri dese, cum sunt toate liniile din apropierea orașelor mari, sau liniile ce leagă 2 centre importante, o asemenea linie trebuie să o electrificăm, pentru că tracțiunea electrică este singura care răspunde în chip desăvârșit condițiilor de exploatare ale unei asemenea linii, și pentru că tracțiunea electrică revine în totdeauna pe aceste linii mai ieftin decât cea cu abur.

Avem o linie de munte cu urcușuri foarte mari, și cu tuneluri foarte lungi, tracțiunea electrică se impune prin calitățile ei, chiar dacă revine mai scump decât cea cu abur.

Avem o linie de munte cu urcușuri destul de mari și cu un trafic nu prea mic, tracțiunea electrică încă convine mai bine decât cea cu abur, și dacă energia electrică nu e prea scumpă, electrificarea iarăși se impune.

Avem o linie de câmpie sau puțin accidentată, și cu un trafic potrivit, atunci tracțiunea cu abur e tot atât de bună

ca și tracțiunea electrică, și numai costul energiei electrice poate decide de electrificare.

Avem o linie de câmpie de lungime mare, cu trafic redus, și străbătând regiuni puțin populate, electrificarea este cu desăvârșire exclusă.

Călăuzindu-se de aceste principii, cele mai multe țări civilizate — sau care se socotesc civilizate — electrifică parte din liniile lor ferate.

Nici țării noastre nu-i lipsesc condițiile prielnice electrificărilor. Avem linii care intră în condițiunea celor care reclamă imperios tracțiunea electrică și avem și condiții prielnice unei produceri foarte ieftine a energiei electrice:

Problema exploataării unor căi ferate cu locomotive electrice e luată și la noi în studiu și să sperăm că în curând nu va lipsi nici României, această nouă unealtă a progresului.

I. S. GHEORGHIU

Inginer, Profesor la Institutul electrotehnic al Facultății de Științe

FĂRĂMIȚIREA LUMILOR ¹⁾

Introducere. Dacă ați ști ce seri frumoase am petrecut în contemplarea cerului înstelat! Cu adevărat, așa de admira-

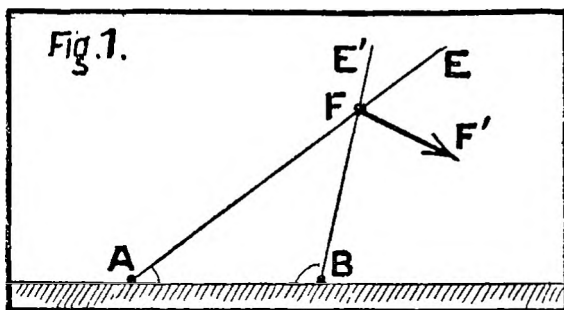
1) De mai multă vreme d-l *L. Houllevigue* publică, în marele ziar francez *Le Temps* odată la două săptămâni, câte o cronică științifică. Faptul în sine n'ar avea nici o însemnătate, de oarece astăzi mai toate gazetele publică din când în când, la intervale regulate, astfel de cronici. În cazul de față însă e vorba de un popularizator de mare talent, care e în acelaș timp om de știință de mâna întâi și profesor la Universitatea din Aix-Marseille. Multe din cronicile sale m'au încântat, printre ele aleg una care mi-a plăcut mai mult și voi căută s'o traduc, numai de ași reuși să-i păstrez frumusețile din original, ca să aveți idee, iubii cititori ai Naturii, de un adevărat articol de popularizare.

bile, încât nu mă simt în stare să vă vorbesc despre altceva. Luna eră în descreștere, și spațiul, lipsit de lumina ei potolită, lăsa să sclipească o podoabă de nestimate pelângă care colanurile de mărgăritare oricât de scumpe nu strălucesc mai mult ca pietricelele de pe drum. Marele *Emmanuel Kant*, care era aproape deopotrivă învățat și filosof, nu găsea de cât două lucruri în adevăr frumoase în univers: cerul înstelat deasupra capetelor și legea morală în inimi; dar, pe când cel dintâi lucește pentru toți ochii, cea deadoua este prea des întunecată de interes sau patimi. Și apoi, frumusețea cerului e viie; printre stelele nemișcate țâșnesc aprinderi luminoase, și stelele căzătoare lasă în urma lor o dără de lumină galbenă, roșie sau verzue care rămâne uneori câteva minute în spațiu.

De opt zile încoace, am văzut exemple admirabile de stele căzătoare; una din ele, s'a depărtat sub ochii mei, din drumul ei ca să descrie un arabesc: asta era proba evidentă că steaua sburătoare își găsise sprijin în atmosferă ca să-și schimbe traiectoria; altfel inerția ar fi osândit-o să-și urmeze drumul drept înainte, abia încovoiat de atracția pământului. Folosiți-vă, ca și mine, de aceste frumoase seri de toamnă ca să vedeți căzând stelele. Dacă știința nu v'atrage, veți avea cel puțin o priveliște frumoasă, și dacă vă va pișca curiozitatea de a pătrunde tainele lucrurilor, veți găsi astfel împrejurarea cea mai bună de a cugetă adânc. Cea ce se știe despre stelele căzătoare e puțin lucru față cu ceea ce nu se știe; și cred că vă face plăcere să aflați că pentru studiul lor nu e nevoie nici de aparatele costisitoare ale observatoarelor mari, nici de știința astronomilor. Fiecare poate, dacă are noroc, să adauge ceva la cunoștințele noastre, numai să știe să descrie exact ce-a văzut. Aceasta este una

din chestiunile rari în care amatorii pot face muncă folositoare ; aproape toate cunoștințele pe care le avem despre stelele căzătoare sunt opera lor.

Amatorii de știință și stelele căzătoare, — În 1798, erau la Gœttingen (Germania) doi studenți, *Brandes* și *Benzenberg*, cărora le plăceau mai mult plimbările în aer liber decât bețiile nesfârșite ale camarazilor lor. Seara admirând stelele au ajuns să se ocupe de stelele căzătoare. Se întrebau cam care să le fie înălțimea, drumul și natura. Se duseră deci să întrebe pe profesorul lor, învățatul profesor *Lichtenberg*,



care nu știa însă nimic în această chestie, și nici nu se preocupă de ea ; el se ocupă de electricitate. Atunci hotărîră să se apuce ei s'o studieze. Se așezară în două locuri A și B (fig. 1), depărtate între ele cu vre-o 9 kilometri, și cu ceasul în mână însemnară momentul ivirii meteorilor mai însemnați și drumul lor pe cer. Să presupunem de exemplu că *Brandes* așezat în A a văzut steaua căzătoare *F* ivindu-se în dreptul stelei fixe *E*, pe când *Benzenberg*, așezat în B în acelaș moment i-a însemnat ivirea în punctul cerului unde se găsește steaua *E'*.

Se vede ușor că cu aceste date se poate construi triunghiul *ABF*, căci i se cunoaște baza *AB* și unghiurile din A

și *B*. Prin acelaș mijloc se găsește așezarea stelei în *F'*, în momentul când se stinge, și fiindcă ceasul a dat timpul cât a pus steaua să meargă din *F* în *F'*, i se deduce de aci imediat iuțeala. În modul acesta cei doi tineri aduseră la cunoștința lumii un rezultat pe care învățații nu-și dăduseră osteneala să-l afle: că stelele căzătoare se aprind la o înălțime de 100 până la 120 km., se sting în general la o înălțime de 60 până la 80 km. și că iuțeala lor e cuprinsă între 12 și 71 km. pe secundă. Ele sunt prin urmare astre care vin din afară, și lucrul merită să fie dovedit, căci Academia de științe din Paris, cu *Lavoisier* în frunte, nu voia să creadă că meteoriții cad din cer. Acelaș rezultat mai arată că atmosfera pământului se întinde mai mult decât se credeă pe acea vreme.

Dar, în ce chip lucrează atmosfera, asupra grăuntelui de materie cosmică ce pătrunde în ea, ca să-l aprindă, asta nu se știe cu siguranță. Să fie simplă încălzire mecanică datorită frecării cu aerul, sau ardere adevărată prin atingere cu oxigenul? Această din urmă ipoteză e cea mai probabilă, căci explică în acelaș timp că stingerea stelei se produce când toate materiile arzătoare s'au oxidat. Meteoriții, frați mai mari cu stelele căzătoare, sunt făcuți de cele mai multe ori dintr'o țesătură foarte fină de diferite aliage metalice, care sunt uneori așa de poroase că se oxidează imediat, ca fierul piroforic al aprinzătoarelor de buzunar, când le sfărâmă cineva la aer. În fine, s'a găsit adesea pe puntea vapoarelor sau pe zăpada munților, cenușă de stele căzătoare a cărei înfățișare și compoziție chimică sunt la fel cu ale unei materii răcite după ardere.

Cu toate acestea mai sunt multe lucruri care nu sunt încă limpezi în această chestie. Dâra luminoasă a stelelor căză-

toare pare fosforescentă ; ea are câte odată înfățișarea unui tub gol a cărui formă și culoare se schimbă puțin câte puțin. De aceea amatorii de știință, pot aduce servicii mari strângând cenușa de stele, când au toată siguranța că nu e cenușă pământescă, și descriind cu îngrijire tot ce au văzut mai însemnat în căderea unei stele...

* * *

Povesteam mai sus fericita idee a celor doi studenți cărora știința le datorează cele dintâi noțiuni precise despre stelele căzătoare.

Nu mă pot împiedica de a vă mai povesti — atât mi se pare metoada de frumoasă —, în ce chip *Brandes*, unul din cei doi camarazi, deduse din observațiile sale proba directă a mișcării pământului în spațiu. Știu bine că această mișcare e astăzi admisă de toată lumea și că am aerul să descui o ușă neînchisă, dar și pe vremea lui *Foucault* lumea nu se îndoia de rotația diurnă și totuși când el a dovedit-o cu pendula cea mare la Panteon, lumea învățată a socotit această experiență ca una din cele mai frumoase din știință.

Iată cum a făcut *Brandes* dovada învârtirii pământului împrejurul soarelui. Când se face statistica stelelor căzătoare, se observă că nu e alt fenomen mai neregulat, în *timp* ca și în *spațiu*, dar când se înmulțesc observările, când se iau mijlociile, atunci neorânduiala dispăre și legile generale se desprind. Se constată atunci că din 1000 de stele căzătoare 373 vin dela răsărit, 118 dela apus, 263 dela miazănoapte și 246 dela miazăzi. Statistica arată prin urmare că predominesc stelele căzătoare care vin dela răsărit și aceasta dovedește limpede ca lumina zilei, mișcarea generală a pământului dela apus la răsărit... În adevăr, pământul se învârtește împrejurul soarelui cu o iuțeală de 29.5 km. pe secundă.

În această mișcare el întâlnește puzderia de praf cosmic care rătăcește în toate direcțiile pe cărările cerului. Dacă ar sta nemișcat, atmosfera lui ar fi pătrunsă de o potrivă din toate părțile. Din cauza mișcării pământului, atmosfera lui va fi mai des întâlnită din spre est, deoarece noaptea direcția mișcării împrejurul soarelui e de la apus la răsărit. Din contră, de partea opusă, meteorii a căror iuțeală e mai mică decât a pământului nu mai pot atinge atmosfera și nu se mai pot prin urmare aprinde.

Se poate duce ideia mai departe: să ne închipuim un grăunte de materie cosmică rătăcitor în spațiu, nesigur pe drumul său printe stele. Într-o bună zi, printre puterile care lucrează asupra lui, atracția solară întrece pe celelalte și-l târăște, cu o iuțeală din ce în ce mai mare, către soare; ajunge astfel în regiunea unde se găsește pământul cu o iuțeală de 42 km pe secundă. Dacă se întâmplă se meargă în sens contrar cu direcția în care merge pământul, grăuntele va avea față de el o iuțeală de $42 \cdot 29,5 = 71,5$ km pe secundă; dacă va merge în acelaș sens, iuțeala relativă va fi numai de $42 - 29,5 = 12,5$ km. Regăsim astfel limitele de iuțeală între care se cuprind iuțelile reale și acest lucru se poate socoti ca o nouă dovadă a ipotezelor făcute.

Oamenii de știință și stelele căzătoare. N'aș vrea să las să se creadă că chestia stelelor căzătoare nu interesează decât pe amatori și n'a fost dusă înainte de cât de ei. Astro-nomi desăvârșiți, ca *Denning*, și-au consacrat ei toate silințele. Mai ales renumitul *Schiaparelli*, astronomul din Milan, căruia Italia vrea să-i ridice o statuie, a trecut prin acest câmp de cercetări și a lăsat urma geniului său. El a scos problema stelelor căzătoare din meteorologie și a legat-o pentru totdeauna de Astronomie. Iată cum.

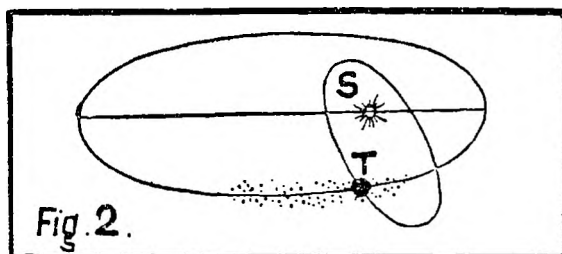
Ca să încep, o experiență: dați drumul — cu închipuirea, din înălțimea unui turn, la un pumn de alice de plumb. Veți vedea că nu cad în bloc, ci se-nșiră par'că dealungul unui fir nevăzut. Acest lucru se explică ușor prin legile căderii corpurilor. Dacă mâna a pus o zecime de secundă ca să se deșchidă, depărtarea — în momentul căderii — dela prima alică la cea din urmă e de 5 cm. După o secundă această depărtare atinge 103 cm., după a doua 201 cm. și așa mai departe.

Odată lucrul acesta înțeles (și cum să nu-l înțelegem?), să ne închipuim cu *Schiaparelli* că o grămadă de praf cosmic plutește undeva în univers și că soarele nostru în mersul lui către constelația *Hercule*, trece prin apropiere, adică la vreo câteva trilioane de km. Grămada, atrasă după legea lui *Newton*, începe o cădere către soare, din ce în ce mai repede. Dar, de oarece soarele nu stă pe loc, nu-l atinge și *trăce pe-alături de el, descriind o parabolă, care-l depărtează de soare după ce l'a adus până la cea mai mică depărtare (*periheliu*).

În timpul acesta grămada s'a desfăcut; ca și pumnul de alice aruncat în aer, ea formează în spațiu un șir lung, ale cărui boabe descriu drumuri paralele. Natural toată asta se petrece pe o scară întinsă, încât sunt curențe de acestea cosmice pe care globul nostru, care sboară cu iuțea de 30 km. pe secundă, le străbate în mai multe luni. În fiecare colțișor al universului trec nu unul, ci mai multe curențe de acest fel, care-și încrucișează drumurile fără să se-ncurce. Pământul nostru intră în această ploaie de fărâmituri ale lumilor și tot ce-i pătrunde în atmosferă se aprinde și-i străbate cerul cu o dungă de foc. Putem prin acest mijloc să ne dăm seama de bogăția acestor boabe. Închipuiți-vă spa-

fiul împărțit în celule cubice de câte 50 kilometri latura, fiecare cuprinzând câte o pietricică de materie cosmică ce cântărește numai câteva grame, și vă veți putea face o idee de ce e spațiul acela nemărginit ce se numește *golul interplanetar* și unde mulți văd numai un pustiu grozav.

Să urmărim acum cu mintea numai una din aceste grămezi rătăcitoare care se-ncrucșează pe cărările cerului. Dacă drumul (traectoria) îi rămâne parabolic, atunci după ce a strădătur sistemul nostru solar, se duce fără să se mai reîntoarcă și rămâne în urma ei numai cenușa stinsă a câtorva stele



căzătoare. Dar, se întâmplă adesea că atragerea unei planete mari o abate din drumul său, care devine eliptic. Grămada cosmică începe atunci să facă parte din sistemul solar și să călătorească împreună cu el în spațiu. Dacă fărâmiturile acestea cosmice sunt presărate pe toată întinderea drumului lor eliptic, pământul le întâlnește în toți anii la aceeaș epocă când învârtirea împrejurul soarelui îl aduce în acelaș punct, și așa se explică periodicitatea anuală a unui mare număr de ploii de stele căzătoare. Dacă din contra grămada e strânsă într'o part: a drumului său, cum se vede în fig. 2, va trebui să treacă mai mulți ani până să iasă din nou în calea pământului. Lucrul s'a întâmplat așa cu stelele căzătoare numite *Leonidele*, de oarece drumurile lor paralele par că pornesc din constelația *Leului*. Din 33 în 33 ani, în noaptea de 13

spre 14 Noembrie stil nou, se arată o ploaie de stele căzătoare, ce au fost cu deosebire de mărețe în anii 1799, 1832 și 1866.

Prin urmare toate se deslușesc și minunata *lege a gravitațiunii* dă socoteala de mișcarea unui grăunte de praf în eter, ca și de drumul stelelor. Dar ceva mai mult: *Schiaparelli* a arătat că grămezile de stele căzătoare erau în realitate rămășițe de comete desfăcute. Se întâmplă adesea ca unele stele cu coadă, cum le numește așa de pitoresc poporul, după ce s'au arătat de mai multe ori pe bolta noastră cerească să nu se mai reîntoarcă. Au plecat poate către alte ceruri, căci nu trebuie mare lucru ca o cometă să deraieze; dar s'a putut tot așa de bine întâmpla ca steaua dispărută să fie înlocuită cu o puzderie de stele căzătoare care urmează mai departe traiectoria cometei. *Perseidele* sunt rămășițele cometei lui *Tuttle*, *Leonidele* ale cometei lui *Tempel*, *Liridele* ale cometei lui *Thatcher*, și astronomii au văzut cu ochii lor cum cometa periodică a lui *Biela* s'a desfăcut mai întâi în două bucăți și apoi a dispărut, rămânând în locul ei grămada *Bielidelor* care străbate cerul cam pe la 28 Noembrie.

* * *

Incheere. N'am spus tot ce se putea spune. Ar trebui volume cã să se poată înșirã toate faptele, de aceea noi să ne mulțumim numai cu ideile ce se pot scoate din ele. Cititorul și-a dat de sigur seama că stelele obișnuite, în loc de a fi, cum se crede, despărțite de spații imense ce nu se pot trece, comunică între ele fără încetare prin mijlocirea prafului cosmic. Și atunci se pune o întrebare: nu curăva materia vie, ca și materia inertă poate și ea străbate spa-

țiile dintre stele și să ducă dela una la alta schinteia vieții? Să ne închipuim această sămânță răspândită și circulând în univers; de mii de ori va cădea pe sori aprinși sau pe stele înghețate, dar se poate să cadă uneori și pe un glob gata să primească viața. Acolo sămânța va încolți, se va dezvoltă, se va înmulți, va suferi prefaceri, va da naștere la fel de fel de specii, și iată în sfârșit o lume care se va însufleți, care va ști ce e bucuria și durerea și frumusețea florilor și a naturii întregi; aceasta e doctrina *Panspermiei* care a fost supusă la multe discuții. Cel mai mare fizician al timpurilor moderne, *lord Kelvin*, a susținut-o :

«Dacă pământul nostru, spunea el, în starea lui de față, ar întâlni un corp cam de aceeaș mărime, un mare număr de sfărâmături ar fi aruncate în spațiu. De oarece din timpuri nehotărâte au existat fără îndoială lumi purtătoare de ființe vii, trebuie să socotim ca foarte probabil că există o puzderie de pietre meteorice cu germeni de viață rătăcind în spațiu. Dacă prin urmare n'ar fi pe pământ nici o formă de viață, un astfel de meteorit, căzând pe suprafața lui, ar putea face să se nască viața».

Mai de curând învățatul suedez *Svante Arrhenius*¹⁾ a încercat să arate că răspândirea sporilor, mai întâi cu ajutorul vântului, apoi prin atragerea electricității și prin respingerea luminii, e un fenomen normal care nu cere, ca să se producă, pulverizarea vreunei lumi vii. Acești spori ar pune 20 zile ca să ajungă în *Marte*, 80 zile ca să cadă pe *Jupiter*, 14 luni până la *Neptun* și 90 de secole ca să debarce pe *Alfa din Centaur*, steaua cea mai apropiată... Și astfel Viața, eternă și necreată ca și *Materia*, s'ar răspândi în uni-

1) Vezi «Natura», anul III, p. 104

vers. Frumose închipuiri! Știința nu le sprijinește, dar nici nu le înlătură. Dar, pe o seară frumoasă și un cer senin, e plăcut să dai drumul minții să pătrundă tainele universului dincolo de sclipirea stelelor.

G. ȚIȚICA.

NOTIȚE

SPRE ȘTIINȚA. — Reproducerea acestor Notițe este îngăduită numai cu arătarea numărului din «Natura» din care se vor lua. Aceste notițe nu sunt cum s'er crede luate de dreptul din revistele arătate, ci sunt prefaceri după articole cu mult mai întinse.

*

Hrană solară. De curând D-l *Miramond de Laroquette* a comunicat Academiei de științe din Paris rezultatele cercetărilor sale asupra schimbărilor ce se produc în hrănire și în greutatea corpului sub înrăurirea razelor solare. Cercetările s'au făcut în Algeria cu niște *cobai* și au durat un an (Dec. 1912 Dec. 1913). Fiecare animal se găseă expus soarelui într'o cnșcă deosebită și i se da pe lângă 100 grame de verdeață atăta ovăz cât puteă să mănânce.

La început cobaii erau cântăriți în fiecare zi, mai târziu din 4 în 4 zile. Cantitatea de ovăz mncată a variat invers cu intensitatea și durata razelor solare. La fiecare 100 grame de greutate a corpului s'a consumat iarna pe o temperatură mijlocie de 15° câte 4 grame de ovăz, primăvara și toamna la o temperatură mijlocie de 22° câte 3 grame, iar vara la o temperatură de 30° câte 2 grame. Curba, care reprezintă schimbarea în greutatea corpului, merge iarna, primăvara și toamna, în acelaș sens cu aceea care reprezintă schimbarea în temperatura aerului, pe când vara merge în sens contrar.

Rezultă de aci o confirmare a teoriei că animalele ca și plantele, deși într'o măsură mai restrânsa, sunt în stare să absoarba și să se hrănească cu energia razelor soarelui. Faptul e întrucâtva natural. Hrana noastră vegetală și animală, trebuitoare la întreținerea corpului și la înlocuirea energiei pe care o cheltuim zilnic, dau corpului energie sub forma chimică, din care o parte se preface în energie de căldură. O parte din această energie chimică vine din căldură, din razele soarelui, pe care le prind plantele și le prefac în energie chimică. E de mirare atunci ca animalele sau oamenii chiar să-și ia o parte din energia lor de dreptul dela soare? Dece mușterii unei mărfi așa de prețioase nu s'ar adresa uneori de dreptul la fabricant?

D-l *Miramond de Laroquette* a mai observat ca indigenii din Algeria de sud, care umblă la soare pe jumătate goi, mănâncă foarte puțin. Lor le trebuie o hrană care să deă 1200 până la 1500 calorii, nu 3000 cât ne trebuie nouă. S'a mai observat că posturile mari religioase au de obicei loc în țările călduroase, în India și Egipt; de altfel *Ramadanul* turcilor cade în vremea căldurilor.

Acest câmp de cercetări, reluate și în alte părți în alte condițiuni, pare menit să aducă multă lumină și multe rezultate însemnate.

(*Himmel und Erde*, Dec. 1914).

3



Prețul unui exemplar 50 bani.