

Phys. sp.

13

σ

Phys Sp 13^o

Almeida

DE MOTIBVS AERIS.

DISSERTATIO INAUGVRALIS

QVAM

SVMMORVM IN PHILOSOPHIA HONORVM

AVCTORITATE AMPLISSIMI PHILOSOPHORVM ORDINIS

IN

VNIVERSITATE FRIDERICIA GVILELMIA RHENANA

OBTINENDORVM CAUSA

SCRIPSIT

ET MENSE IANVARIO A. MDCCCLXXVI

ORDINI PROPOSVIT PROBAVITQVE

FRANCISCVS ANTONIVS DR. ALMEIDA IUNIOR,

BRASILIENSIS

IN IMPERIALI OBSERVATORIO RIVI DE IANEIRO ASTRONOMVS,

ORDINIS IMPERIALIS ROSAE BRASILIENSIS EQVES,

SOCIETATIS GEOGRAPHICAE PARISIENSIS SODALIS.

BONNAE

TYPIS CAROLI GEORGI, VNIV. TYPOGR.

1876.

MEMORIAE MATRIS
PATRIQVE CARISSIMO

CHILROTHGON
REGIA
MUSEUM

De motibus Aeris.

I. Tempestates.

Ii qui student factis in aere contingentibus, ad id potissimum intendunt ut definiant magnas leges quae motibus aeris praesunt, et vicibus in praecipuis aeris signis accidentibus.

Halley primus explanavit aliquot facta in aere contingentia, et iam, in eius etate, ex partes Physicae, seu rerum naturae, quae ad Meteorologiam accedebant, multum processere.

Maury in animo habuit vertere ad navium regimen notitiam ventorum super terram flantium. Edidit igitur quasdam nappas ventorum indices, quarum ope nautae novas vias in Australiam, Californiam, etc., inveniebant.

Innumera exinde evenerum commoda: dum antea quadraginta et una dies necessariae erant nautis ut ex Statibus Sociis Americae ad Aequatorem pervenirent, nec non ducentae et quadraginta, ut ex Britannia ad Sydnaeum migrarent, quatuor et viginti ex una parte, centum et triginta ex altera parte nunc sufficient.

Haec maxima commoda impulerunt maritimas res publicas ut in colloquium omnium gentium coirent, quod, a Maury promotum, apud Bruxellas habitum est anno 1853. Hunc primum habuit fructum huius modi colloquium, scilicet in Anglia, Borussia, Batavia, Moscovia, Austria, specula quaedam meteorologica, in medio posita et ad id praesertim condita, ut in unum congregarentur ea quae sive in diversis terris, sive in mari, a speculatoribus notantur.

D. Dove, speculi physici in media Borussia positi praeses, eos labores quibus incubuerat Maury, persecutus est, et definiit eam legem cuius vi venti rotantur; indicavitque quo modo haec lex mutanda est in quadam parte sita seu in Australi, seu in Boreali orbis dimidia parte.

D. Quetelet, speculi praesis apud Bruxellas positi, theoriam Maury studio investigare aggressus est, praecipue in iis quae pertinent ad ventos gallice *alizés* et *contre-alizés*, inter se luctantes, iuxta regiones ad Aequatorem et Tropicos sitas.

Notavit pressionem barometricam non simul ad summum pervenire in quacumque parte vastae cuiusdam regionis, sed eas omnes in quibus maximum simul eveniebat, sitas esse iuxta lineas continuas sese regulariter moventes versus quemdam locum.

Undam atmosphericam vocat auctor spatium inclusum inter duas lineas de maximo ad maximum succedentes. Hoc modo, aer communiter perlustratur plurimis undarum variarum modis, quae interferuntur et cuique terrarum loco quemdam pressionis gradum gignunt. Inde fit ut haec undae vario et inaequali modo moveantur, ex una parte in littore, et ex altera parte in iis regionibus quae ad mare accedunt. Atque ita, iuxta hanc doctrinam, explanantur inflexiones quas, in toto spatio patitur ea linea, qua undae generalis incessus in dimidiam orbis partem, quae ad Septentrionem spectat, adumbratur.

Iis laboribus et praesertim Maury, Dove, Haemtz, Ielineck studiis, meteorologica doctrina in veram viam adducta est.

Tempestatibus studere aggredimur, theoriamque Cyclonum explanare conamur, quae fulcitur quibusdam factis a nobis notatis e navi cui nomen est „Ava“ in portu Hong-Kong appulsa die vigesima tertia septembris 1874.

Innumerae fuerunt huius turbinis vastationes, septem millia hominum; ampliusque vitam in hac tempestate ami-

serunt. Magna pars urbium quibus nomen est Hong-Kong Macao et Cantao, eversa fuit, et quisque tabulam infra positam prospiciens, in qua res notatae signantur, sibi persuadere potest quantus fuit huius turbinis impetus.

Ex iis quae huc usque notata fuerunt sequitur duo tempestatum esse genera.

1^o Eae quarum praecipua est natura motus quidam aeris ad eundem locum fere constanter tendens, et eo nomine designatae coup de vent (ventorum impetus).

2^o Eae quarum praecipua est natura aer circa axem aliquando verticalem sese movens, sed qui ita deprimi possit ut ad terrae faciem fere applicari valeat.

Ventorum impetus (coups de vent) in temperatis regionibus, de loco in locum variantur, et in tropicalibus tractibus saepius ex parte flant occidentali, praeter borealem maris atlantici partem, ubi aer non tam regulariter movetur, et saepissime impetus ventorum orientalium fuerunt notati.

A regula aberrant ventorum impetus, quia in hac orbis parte magni terrarum tractus iacent.

In temperatis regionibus ventorum impetus gignuntur certamine flatuum qui sive ex polo, sive ex Aequatore procedunt. Media tantum barometri altitudine patefierit potest serena tempestas, nam sive ascendens, sive descendens barometrus aer perturbatum esse indicat. Si ascendit aer ad quamdam regionem trahitur, ita ut quoddam habeatur vacuum; si autem descendit barometrus, credendam est flatus oppositos inter se concurrere, in eodem loco magna aeris pondera coacervantes. Itaque quum unus flatuum amovetur, ut locum spississimo aeris ponderi cedat, alter adeo violentius saevit, quod diutius tardatus fuit.

Ea quae indicat barometrus vera sunt ad tempestatis naturam praevidendam, sive in boreali, sive in meridionali dimidia orbis parte. Attamen aliquid notatum est a plurimis nautis ultra promontorium „Horn“ navigantibus: scilicet

in his regionibus, nihil indicat barometrus, ex quo futurus aeris status induci possit.

Deprimi potest barometrus usque ad 722 millim., nec his numeris fidem adhibere licet.

Inclutus Maury miratus est quod barometrus tantopere in his regionibus a regula aberret; animadvertit minorem esse pressionem quam solet esse in mari. Imo, ut iam diximus, columna e mercurio conflata nullam ibi indicabat aeris mutationem quemadmodum res sese habent in aliis Oceani partibus. Alii nautae animadverterunt etiam, dum flant venti occidentales, barometrum ad summum ascendere, et flantibus septentrionalibus ventis; ad imum descendere. Contrarium evenit saepius in aliis regionibus.

D. Maury notavit temperiem ventorum alizés calidiorem esse ventorum impetibus a promontorio „Horn“ orientibus, et idcirco iudicandam esse a barometro in medio posito maiorem pressionem, saltem quantum prospici potest, in regione ventorum „alizés“ quam in ea ubi vigent ventorum impetus. Et huius discriminis mensuram deceret esse 5 millim., quam barometrus, in medio aere positus est.

Hoc singularitatis genere ostenditur quanti refert corrigere barometrum et notare gradus thermometricos eodem tempore apparentes, nam, quum aeris pressio permanet re ipsa, potest videri permutata in altitudine barometrica, solo facto mutatae temperiei.

Quidam crediderunt inferiorem esse altitudinem barometricam, quae aliquando minor est 20 mill. quam in ventis alizés quia in eam influit extrema pars meridionalis iugorum „les Cordillière“, alias etiam causas protulerunt, scilicet augmentum terrestris attractionis, et diminutionem spissitudinis aeris ambientis iuxta promontorium Horn; his profecto causis gignuntur aberrationes barometri in hac orbis parte.

Impetus ventorum oriuntur in genere, a subitis temperiei mutationibus in quibusdam locis.

Quum solaris calor inaequaliter per totum orbem dis-

tribuitur, in iis locis ubi maior esse, flatus ascendentes aeris irruunt ex partibus vicinis affluentes ut vacuum impleat.

Hae explanatione prospici potest flatus numero esse infinitos. Quum autem Aequator orbis pars est facillime sole calefacta, ibi perpetuo viget fatus aeris ascendens, qui ubi ad quamdam pervenit altitudinem, ad utrumque polum sese in duas mappas dividit; eodemque tempore, in plana terra, aer ad Aequatorem afflueret non desinit.

Duae mappae superiores gradatim ad terram descendunt et tandem occurrunt flatui inferiori qui ad Aequatorem affluit.

Superior flatus ad regiones tropicorum vicinas descendit, et linea iuxta quam hic fit descensus a Maury focatur: Linea placidae temperiei in Tropicis.

Ultra has regiones, flatus superior ad terrae faciem inclinatus pergit iter ad polum, unde redit luctans adversus aera ex Aequatore orientem. Nonnumquam hic fit reditus ad quamdam in aera altitudinem.

Ea est breviter explanatio doctrinae a D. Maury excogitatae de motibus aeris.

D. Dove, rerum physicarum peritissimus, legem quamdam excogitavit, cuius vi in certo loco venti rotantur.

Huic legi si credendum est bractea quaedam gyratoria directam in partem movetur, velut acus horologii manualis, in septentrionali dimidia orbis parte; in meridionali autem retrorsum sese movet: quo circa D. Dove duos tantum esse ventos putat, alios a septentrione, alios a meredie orientes, qui flatibus ab utroque polo et ab Aequatore profectis respondent. Caeteri venti nihil aliud sunt quam priores leviter mutati.

Turbinum theoriam explanans hic doctor hanc legem confessus est aliquando deficere. In medio quidem turbine, ubi aer a dextra ad sinistram partem movetur, et ab occidente ad orientem migrat, videtur ventus in directum versus, scilicet

cet e sinistro ad dextrum latus, ab omni speculatore in illius semi-circulo meridionali sedente. Quod si, e contra speculator sedet ex parte septentrionali orbis gyratorii sponte facti, retro sese vertentem ventum prospiciet.

D. Marie Davy, speculator meteorologicus parisiensis, quamdam legem haud contemnendam excogitavit, scilicet omnes procellas a turbinibus gyratoriis pendere, in quibus aer, apud dimidiam borealem orbis partem, aer retro movetur, videlicet, si quidam speculator aeris moleculam quamdam sequebatur dum circa suum rotationis orbem sese movet, a sinistro latere semper medium turbinem haberet. In australi autem dimidia orbis parte, a dextro latere haberet medium turbinem.

Ex iis omnibus quae plurimi aetatis nostrae doctores explanaverunt, concludendum est iter turbinum gyratoriorum definire posse propriis barometri trepidationibus, nam huius modi pressiones inaequales saepissime haec meteorologica facta antecedunt. Dum ad Iaponem $\frac{1}{2}$ perigrinarer, prospicere potui quanti referunt barometricae indicationes ad praevidendam aeris temperiem. In duas enim tempestates gyratorias incidimus, quarum prior die vigesima septembris 1874, posterior que die vigesima secunda vel tertia, id est post secundam diem.

Tabula infra posita indicat ea quae sive barometri, sive thermometri ope notavimus, dum nos veheret navis „Ava“, ad gallicam societatem pertinens: „Messageries Nationales“.

Notamus etiam quo vergunt venti et quis est coeli status. Ea notavimus, dum saeviebat turbo die vigesima secunda et tertia septembris.

Huius modi machinas in usum vertimus nempe duos metallicos barometros pridie barometri Fortin ope regulatos, nec non thermometros centum gradibus distinctos et mercurii metallo plenos.

Turbo qui vigesima septembris die erupit, nos in Ton-

quini sinu invasit; sed multo minor erat quam is qui speculatus fuerat in portu Hong-Kong, die vigesima secunda septembris.

Tabulam infra positam prospicienti facile est videre quo vergebat et quantum saeviebat turbinis impetus.

E media die, barometro nuntiatum est procellam appropinquare.

In mari Sinensi huius modi facta „Thiphonum“ nomine appellantur; communiterque eveniunt e mense Iulio ad finem mensis septembris. Attamen aliquando eruperunt mensibus Maio et Iunio, sed rarius.

Huius modi turbines, testantibus D. Maury et aliis navigatoribus recentioribus, videntur originem suam trahere ab oriente, in Pacifico mari, transeunt inde ad insulas Bashaë et saepissime medii sunt inter lineas aequales portuum Hong-Kong et Macao.

Descendente barometro, et vento a boreali polo vel circiter flaute, valde cavendum est, nam fere certus est turbinis impetus.

Aliquando istius modi procellae ab oriente erumpentes, ab itinere suo deviant, altis Formosae insulae terris occurrentes; tum ad septentrionem vergunt, ac postea pergunt iter ab occidente ad Sinense littus.

Quoddam est factum maxime conspicuum a speculatoribus notatum: saepissime scilicet maximam pressionem fieri quum duo turbines, alter post alterum subeunt; illud que animadvertimus temporis intervallum a vigesima die ad vigesimam secundam aut tertiam septembris. — Itaque, die vigesima prima septembris ad maximum 757 millm. ascendit barometrus; unde mihi persuasum est duos turbines sibi ipsi succedentes genuisse, in medio tempore inter labente, validas pressiones et sine dubio in vicinis regionibus.

Attamen quamvis de turbine dies vigesimae haud satis notatum sit, affirmare fas est hunc eodem tendere quo turbo ortus apud Hong-Kong, etsi in linea parallela ortus sit.

Nunc opus est motus venti et depressiones barometricas sequi (v. tabulam infra positam). Hoc enim iter idem est omnibus turbinibus.

Media die (22 Septembris) satis altus est barometri gradus; sed iam vento ad septentrionem vergente, coelum mutandum esse praevideimus. Quinta hora minor erat gradus 5 millim.; ventus ad boream appropinquans certissime his orbis regionibus nuntiabat turbinem accedere. Octava hora 747 millim. apud barometrum videbantur; borealis fere ventus erat; iam incipiunt aurae praecellosae imberque minutus et continuus. In impetum turbinis incidere coepimus. Una noctes hora, die vigesima tertia, 730 millim. apud barometrum notantur; ventus a borea et orient afflat; adeo saevit hyems ut omnia frangenda esse mox videantur. Brevissime subeunt procellae, brevi silentio interlabente quod simul in toto portu fiebat. Ea erat nobis venti velocitas, ut crederemus esse in intensissima tempestate, id est in linea mediam partem traiciente.

Secunda hora barometrus minimam pressionem 726 millim. nuntiabat; sed vis venti maxima apparuit circiter unam horam cum tribus quadrantibus, seu uno quadrante ante maximam aeris pressionem. Maxima igitur venti vis cum minima aeris pressione non congruens novam doctrinam D. Marie Davy fulcire nobis videtur. Optimis igitur argumentis hic doctor explanavit hanc aberationem, et si illius sententiae adhaeremus, gradum certum definere poterimus, in quo duo maxima, scilicet venti et aeris inter se congruent.

Huius doctrinae ope et omnium notas colligentes, inde concludere possumus hanc procellam parum patuisse; nam duo maxima sibi brevi intervallo succedunt, et venti velocitas dum maxima erat, parum a medio turbine distabat. Si autem attendis ad quietem fere totam inter dua venti maxima factam, credimus hanc quietem brevissimam fuisse in Hong-Kong turbine, vel fere percipi non potuisse, nam cum procellosarum aurarum intervallis haut satis distingui poterat. Mora quaedam

urbium inferiorum interfuit dum superiores celerius rotarentur, quod notari per medias istas procellas non potuit, ideoque difficilius est haec facta in descimen adducere, quae tamen dignissima sunt a doctis notari, sive ad augendam scientiam, sive ad nautas securius regendos in his periculosis tractibus.

Molestum nobis est nihil notavisse quo ad aeris humiditatem: hygrometricae enim adnotationes, cum barometricis et thermometricis collatae aliquid attentione dignissimum in medium proferre possent.

Notavit Maury, ineuntibus ventorum impetibus, gradus hygrometricos esse 10°, deinde 5°, ubi ad summum violentiae attingebant; atque id factum est in regionibus ubi gradus hygrometici nunquam fuerunt supra 40° aut 50° dum densissimi cadebant imbres, nec infra 29° aut 30° per dies ardentissimos.

Utilissimum esset hoc observationis genus dum saeviunt gyratoriae procellae non contemnendum igitur, mihi videtur hoc instrumentum ab illis qui navibus vecti, turbinibus student.

Cyclonum theoriae plurimi docti incubuerunt. Reid, Redfield, et Keller hanc materiam maxima cura tractaverunt, singulique novas causas excogitaverunt quibus gignuntur turbines.

D. Keller quibusdam adnotationibus satis crebris nitens, cyclones oriri asserit, eo quod venti dicti „Moussons“ ad maximum thermale vergentes inter se occurrunt. Res ita sese habere putat:

„Variabiles venti quos afflare ad maximum thermale „notatum est, oriuntur ex gyratorio motu in contrarium „impulso flatibus borealibus et meridionalibus, qui motu „aeris ascendente hauriuntur. Movetur locus in quo aer ascendit, simul ac sol declinat. Quum autem, nulla re impediendo loco suo cedit aer, gyratorius motus eveniens in „ea regione, ubi quies est, ventos gignit variabiles parumque intensos. Si autem inaequali terrarum mariumque

„distributione vel aliis causis locus quo tendunt oppositi
 „Moussones idem permanet, ultra tempus solis motu
 „statum quo diutius ad perstet eo maior et abruptior
 „erit loci mutatio, quum regulares vires perturbatricibus
 „viribus praestabunt. Quum vero regulares vires gradatim
 „decrecere non potuerunt, gyratorio motu parumque intenso
 „adiuvante, tardata aeris magno impetu in novum locum
 „irruit, ad quem trahitur, duplexque flatus Moussonum
 „contrariorum aberratione genitus, rabidissime molem aeris
 „intermediam contorquebit.

„Ad Aequatoris septentrionem unum quodque atmo-
 „sphericum stratum duplici ergo vi movebitur, quarum
 „altera ad meridiem, altera ad Austrum-Occidentem diri-
 „getur. Exinde sequitur rotationis motus contra motum
 „acuum horologii manualis, et in dimidia meridionali
 „orbis parte contrarium eveniet.“

Motum vero translationis generalibus fluentibus D. Keller tribuit.

D. Marie Davy procellas fieri putat eo quod fluens quod-
 dam humidum et calidum subito densetur, quum frigidiori
 fluenti occurrit, aut per refrigeratas regiones transit. Terrae
 motus ita influit ut variae sint velocitates duplicis aerae
 molis, a septentrione et meridie orientis ut vacuum impleant;
 gyratoriusque motus duobus his factis gignitur.

Translationis et rotationis velocitates inter se congruen-
 tes rationem afferunt, validorum ventorum qui ab altera
 parte turbinis flant, dum ab altera tenue flamen adspirat.

Turbo quidem, dum incedit, ambientem aera perturbat,
 crescit que eo magis quod e loco ubi coluit, ad eum ubi
 acturus est progreditur.

Non iam in dubio est praecipua causa Cyclonum;
 sed modus quo coalescunt quibusdam loci eventibus huc usque
 parum cognitis, varie definitur.

Notandum est cyclones semper, variantibus Moussonibus
 evenire.

Huius modi venti per dimidium anni adspirant ad quemdam locum, et in contrarium per alteram anni partem. Reipsa sunt venti alizés, qui anni temporibus quibusdam a cursu suo naturali amoventur.

In Indico oceano, venti in Moussones austro-occidentales et borea-orientales dividuntur; quumque eo modo mutatur mens intermedius elabitur.

Nitidissime explanat Maury venti Moussones quo modo formentur. Hos gigni putat sole agente super planities immensas vicinasque termini polaris ventorum alizés ibique ad maximum intendente. Inde dilatatur et in altum ascendit aer, superque solum terrae quoddam fit vacuum quo cumulatur ambiens aer adeo haustus ut destruat vis impellens vents alizés, iique retrorsum motu inverso adducantur.

Per intermedium mensem, duo contraria robor constant inter se luctantur, quoadusque ventus Mousson, vel alizé locum suum capiat. Cyclonum in isto regione formationem arcte cum Moussonum incremento colligari putamus; non quod ex iis necessario sequatur, sed quibusdam evehentibus conditionibus Cyclonum origo Moussonum mutatione prorsus explanari potest.

Ex hoc constanti colluctatione sequuntur aërii turbines haud multum patentes, qui motu quodam translationis praediti, vin suam augment, vel minuuntur quum celsis terris occurrunt, seu ab aliam causam.

Id quod agitur in fluminum undis currentibus simillimum est iis factis quorum rationem investigamus.

Perigrinari possunt Cyclones per dies plurimas et immensa spatia percurrere, quot vero millia brevissime et aliquot horis tantum vigeant eo duntaxat tempore quo coalescunt!

Oportet ne patentissimos esse turbines ea hora ubi coalescunt, ut potentissimi evadant?

Iuxta maritimas ripas, duo luctantes venti et per unum

mensem adspirantes, ut ad quemdam locum certum tendant, aut etiam littoris quaedam definita facies, pro causis formandorum turbinum reputandi sunt.

Plurima minutaque de his factis notanda sunt, quorum notitia paucioribus adnotationibus explanata, maximis tamen laboribus locum praestitit.

Multiplices variique sunt coeli et aeris status ad gignendos turbines necessarii; quorum verissimas esse causas credimus ventos aut Moussones aut Alizatos ab itinere naturali propter occurrentes terras devios.

II. Procellae.

Reputabant veteres tonitru gigni flatibus quibusdam e solo manantibus. Aristoteles hoc factum tribuebat iis halitibus qui in humidis vaporibus compressi sibi viam vi facere studebant: addebatque conflictu et ruptione nubis fragorem tonitru fieri nec non fulgur e vaporibus inflammatis erumpere. Veram huius fragoris causam credebat Annaeus Seneca esse aera inter nubila compressum, de caverna in cavernam revolutum et magno sonitu demum sese expendentem.

Iuxta la Hire fulmen nihil aliud est nisi sulfur et lapidis sal (salpetre) vel alia similia elementa inter se mixta. Aer igitur his ardentibus materiis commotus in tonitru erumpit. Quod si sese expandit aer, nullo elemento occurrente et repugnante videtur fulgur absque omni sonitu comitante.

Inventa electricitate haec omnia facta explanata fuerunt. Nunc igitur novimus quonam modo inter se iunguntur aeris electrica facta et ea quae inde nascuntur.

Multiplices causae in unam coeunt ut electricis aer: aliae quidem ad Physicam, aliae vero, multo magis efficaces, ad Chimiā pertinent.

Aeris immensae moles inter sese fricatae, ut ait Kaemtz, electricitatem necessario gignunt, ubi varius duplicis aerae molis calor. Tunc igitur superiores aeris moles positivae, et inferiores negativae essent.

Humore quodam in vaporem sese resolvente et chemicum in modum abeunte, gignitur electricitas. Itaque, quum solum non desinit vapores emittere, facile intelligitur quantus sit electricus fluens in aere nostro diffusus. Alia est electricitatis causa genitrix scilicet ignis, et aliunde plantarum incrementum, aceto carbonico, ingentem molem positivi fluentis in aera diffundit.

Quum evenit ut quaedam nubila electrissentur, in maiorem molem sese explicant, et adeo ad altum ascendunt.

Duo genera nubium procellosarum esse dictum est, quorum prius nubes vitreas, posteriusque nubes piceas (resineuses) spectat.

Prius nubium genus magnam in altitudinem assurgit, sed parum sese expandit in planitiem. Eae nubes aliquando vivide albescunt et eo appellantur Cumuli Howard.

Piceae nubes multum quidem graciles sunt, sed in immensum patentes; quarum obfuscus est color et aliquando coeruleus, vocanturque Strati Howard.

Semper fere cumuli in suaves et placidissimos imbres erumpunt. Notatum est, e contrario, stratos fere semper sibi comites habere ventorum discontinuos impetus (rafales) et immitissimas pluvias gignere. Hi inferius quam cumuli in aere pendunt.

Quo modo electricitas inter nubes dividitur reperire aggressi sunt multi rerum physicarum periti. Attamen multa adhuc sunt notanda, ac praecipue quomodo fiunt electricae eruptiones.

Persuasum habebat Gay Lussac electricitatem duntaxat ad nubium latera ferri, quemadmodum sese dividit in varia elementa quibus optime vehitur.

Quod si factis huiusmodi attendas, audies eruptiones electricas sibi velocissime succedentes et aliquando esse creberrimas. Haud facile est exinde explanare cur electricitas una tantum aut quibusdam eruptionibus ad nihilum non adducatur.

Reputat Kaemtz unamquamque nubium vesiculam nonnullam in se habere partem electricitatis. Tunc ad nihilum adduci potest electricitas gradatim, quia necessario quamdam repugnantiam patitur, ut ex una vesicula in aliam migret, propter interpositum aera, qui non satis electricum fluidum ducit.

Alia doctrina, a de Crosse excogitata cum facti conditionibus congruere videtur, eique adhaerent plurimi meteorologicae scientiae periti.

D. Crosse credit zonas quasdam electricitatis esse in nubibus, ad idem medium convergentes et vicissim positivas aut negativas. Zona in medio posita magis ardet, aliaeque gradatim minus rigent, ita ut in prima zona exteriori ad nihilum ferme redigantur.

Zona in medio posita erumpit in molem electricitatis negativae quae terrae planitiei respondet. Eruptio etiam fieri potest inter duas zonas idem habentes medium aut sibi quodammodo respondentes, sed mutatur utriusque zonae status singularis electricus. Necessario itaque minuitur electricitas, quod a zona in medio posita partem sui pristini ponderis subtrahit.

Hoc nubium genus procellam gignere potest sive in iugis et circa montes, sive in terris plane patentibus.

Notatae fuerunt procellae in Pyraeneis iugis orientes, saepissimeque eas coalescere repertum est aliquot nubium pannis adimam regionem aggregatis; et nonnumquam nubibus quibusdam super montium cacumina patentibus.

Una quidem nubes potest etiam procellam gignere; aliquando primum videtur exigua, sed quadam hora velociter augetur et coeli partem operit. Nonnumquam etiam una aut plurimae nubes procellosae aliquandiu peregrinantur et procellam ducentis aut trecentis ab hinc millibus gignunt.

Sunt in orbe nostro nonnullae regiones quae procellas omnino nesciunt. Hoc fit praecipue in celsis latitudinibus, sive in boreali, sive in meridionali terrae parte; raro in me-

dio oceano rem evenisse notatum est: Causa est profecto quod longe absunt terrarum tractus. In aliis autem regionibus quotidie per quaedam anni tempora erumpunt procellae; easque speculatores notant per totam aestatem in urbe Rio de Janeiro ac praesertim in insula Jamaica, ubi resonat tonitru fere omnibus anni diebus.

In libro de quaestionibus naturalibus ait Annaeus Seneca:

„Fulguratio est fulmen non in terras usque perlatum; „est rursus licet dicas fulmen esse fulgurationem usque in „terras perductam“.

Non satis autem hodie nobis placet huiusmodi definitio. Duo igitur fulgurum genera distinguenda sunt, scilicet lineare et diffusum.

Prius quidem fulgur nihil aliud est nisi luminis radius nitidissimus et quam maxime velocissimus. Potest aut sinuoso aut recto aut rupto tramite procedere spatiumque seu iuxta directam, seu iuxta obliquam lineam perlustrare. Nonnumquam etiam vel ascendere vel descendere videtur.

Ut rationem longi fulguris redderet, notavit D. Pouillet particulas vaporis et aeris contrariis influxibus electricitatis imbutas, ad id tendere ut in sese invicem irruant. Quadam hora, non iam libratur electricitas, nec tamen fluidum ab altero nube ad alteram transit; sed necessario strata nubium vicissim per totum fulguris iter vibrant.

D. Wheatstone, lugenda morte nuperrime peremptus, in libro „Trans. phil.“ probat electricitatem sequens bonum vehiculum, tanta velocitate peregrinari, ut 288,000 millia perlustret in unius secundae spatio. Fulguris velocitatem electricitatis rapiditate praestare nobis videtur, iuxta cupreum filum gliscentem. Hanc autem velocitatem instrumentis quibus utimur metiri non possumus.

Diffusa fulgura ea sunt qua nobis apparent sub imagine lucis cuiusdam quasi formam nubis habentis; aliquando tamen in caelo puro et sereno observantur.

Haec fulgura fieri asserunt Kaemtz et Howard; nec raro ea videre est, sive in Scandinavia, sive in imis Sumatrae littoribus.

Nubes antea esse credimus, ut exinde fulgura gigni valeant.

Iam Annaeus Seneca ea dixerat:

„Non habet istos metus dies purus, nec nox quidem, nisi obscura nubibus. Quid ergo? Non aliquando etiam apparentibus stellis, et nocte tranquilla fulgurat? Sed scias licet nubibus illic esse, unde splendor effertur: quos videri a nobis terrarum tumor non sinit.“

Merito ea dicebat hic scriptor! ipse quidem, in urbe Rio de Janeiro per puras aestatis noctes, coelo sereno et primo adspectu, nubibus carente, fulgura quaedam notavi, quae paribus fere intervallis partem coeli illustrabant. Quum autem diligentius huiusmodi factum inspexeram, per fulgurationem mihi prospicere fas erat strictam rectamque nubium zonam quae vix oculis percipi poterant. Hoc fulgurum genus vocatur fulgur calore genitum.

Varios quoque fulgurum adspectus quisvis explanare posset, dicens fulgura proprie dicta lucem suam sub coelo cuiusdam loci usque ad certam coeli huiusce altitudinem reverberare.

Fulgura calore genita possunt igitur longinquis procellis gigni. Attamen fulgura absque ulla procella fieri a gravissimis speculatoribus notatum est.

D. d'Abbadie in Aethiopia nubes fulgurantes prospexit tam minima densitate praeditas, ut per medium stellas intropicere liceret.

Ipse etiam in urbe Rio de Janeiro et nuperrime in Mediterraneo mari, saeviente procella, nec non prope abhinc iacente Stromboli, fulgura lucidissima prospexi absque ullo tonitru. Tam primum haec fulgura nihil aliud esse putavi nisi liquefacta saxa ab igneo monte eiecta, lucemque suam reverberantia; sed, postquam certum loci situm cognovi pluries fulgura ita sese habere mihi persuasum est.

Iam Lucretius de his fulguribus disserem, cecinerat in poemate de Natura rerum.

„ Dum sine tetro

Terrore sonitu fulget, nulloque tumultu“.

D. Bergmann quoddam huius modi factum profert, notatum apud urbem Upsalam pridie efferatissimi terrae motus: septima aut octava post meridiem hora, visa sunt fulgura lucidissima omni tonitru expertia.

Creditum est revolvi tonitru ab ipsam scintillam quae aera ambientem perlustrat. Quod si res ita sese habeant, huius modi tumultus gigneretur brevissimo vacuo in quod irruit vicinus aer, dum transit scintilla. Multi huic doctrinae adhaeserunt; prorsus autem repugnare D. Hocke ac postea B. Pouillet, doctrinamque istam funditus everterunt.

Doctrinam D. Hocke expandens D. Pouillet asserit ob id resonare tonitru quia fulguris scintilla per gravem materiam vibrans, erumpere non potest in utroque corpore nisi electricitas coalescat atque iterum coalescat inter omnes partes quas pertransit. Plurimi rerum physicarum periti, atque potissimum Arago, Helvig, Coriolis huic doctrinae adhaerent.

Helvig ait se quidem adspexisse quoddam fulgur ad terram quatuor inflexionibus tendens, audivitque toto distinctos sonitus nec aequaliter intensos. Ex hac adnotatione inducit sonitus et augmenta fulminis ab obliquis fulgurum lineis pendere.

His assertionibus obstat Kaemtz, atque hos tumultus minores aut maiores esse prout varii soni variis intervallis ad aurem pervenerint; quemadmodum igitur in angulis cuiusdam loci per crebescit sonitus propter compressionem aeris ita ratio habetur inaequalium sonorum a D. Helvig auditorum.

D. Hocke in libro qui inscribitur. „Posthumus Works“ de volvente tonitru loquens, primum hanc doctrinam edidit

quam explicuit D. Pouillet, et cui fere omnes hodie adhaerent.

„Fulgura, ait Hocke, quemdam locum in spatio solum tenent, sonitumque brevem et citissimum proferunt. Plurima autem fulgura, comitante tonitru erumpunt, quia longarum linearum, quas haec fulgura perlustrant, partes variae, haud pari spatio inter se communiter absunt. Tumultus igitur, qui ibidem gigni solent, sive vicissim, sive eodem tempore, spatiis gradatim inaequalibus indigent, ut ad auditoris aurem pervenire possint.“

Fulmen aut ascendere aut descendere potest; aliudque notatum est fulminis genus quod appellaverunt globosum fulmen et eadem quae fulmen ipsum gignit.

Ditissime disputatum est an fulmen recto gradu de terra ad nubes ascendere. Quod si factis huiusmodi saepissime notatis attendimus, res ita esse persuasum habere debemus.

Franklin magnam fulminum partem et terra surgere putabat, nedum e nubibus irrueret.

D. Becquerel ait, ubi corpus quoddam iam iam fulmine percutiendum solo humido contiguum est, materiam electricam nubis electricitati confestim obviam ire ut eam ad nihilum rediget. Id circo plurimi putant fulmen, nedum ab aere ad terram irruat aliquando a terra ad coelum assurgere.

Multo celsius elatus est adspectus globosorum fulminum. Plurimi tamen speculatores eorum formas, nec non motus, volumen et colorum depinxerunt. Hollman, in periodico Soc. reg. scient. Goettingen volumine, fulmen ascendens descripsit sub imagine cuiusdam obliquae laminae ferreae aut undantium radiorum, aut flammaram inaequali latitudine, eaque in variis exemplis quae in medium profert.

Fulgura in iactum erumpentia (fusée) ignem vividum praebent, quumque ascendunt nunc iuxta lineam verticalem, nunc iuxta obliquam assurgunt. Aliquando etiam notata

fuerunt duo fulmina in iactum erumpentia simulque e solo assurgentia.

Huiusmodi fulmina nonnumquam in aere evanescent; aliquando etiam nubes attingunt nigras spissasque ad una terrarum fere semper iacentes.

Eadem gignit globosum quam lineare fulmen, multo tamen tardius incedit.

Doctores Schübler, Kastner, plurimique alii rerum physicarum periti huiusmodi facta inspexerunt. Saeviente quadam procella D. Kastner adspexit igneam molem horrendo sonitu erumpentem et circa se scintillarum pluviam eiicientem. Vicina domus commota est fulmine, quod nihil aliud erat, ut ait nisi globosum fulmen in varia fragmenta divisum.

D. Schübler tradit die vigesimo nona Septembris anni 1823, prope locum nomine Giengen, molem rotundam est et ardentem ad coelum assurgere visam esse, et absque ullo sonitu evanisse in medias nubes quae coeli partem operiebant.

Ex iis quae plurimi speculatores describere possumus, breviter repetendi causa, asserere huius modi fulgura aut meteoros aliquando in sinus certissimos formasque definitas sese expandere, nonnumquam etiam lucido quodam aere circumdari. Vario sunt adspectos nunc globi, nunc ovi longissimi faciem praebent. Aliquando hoc globurare fulmen rubeam flammam praefert et post se lucidum tractum ducit. Haec fulgura formam suam adhuc variare possunt dum variae velocitate peregrinantur, non tamen ita ut eorum facies oculis perspicui possit.

In scripsis rotari haec fulgura licet; imo notandum est quoties, in quodam tempore definito, si revolvi possit.

Quo terrarum proruit fulmen, odorem quemdam spargit ab illa quem fundunt instrumenta electrica haud dissimilem.

Plurimi rerum physicarum periti aiunt hunc odorem re ipsa e sulfure procedere; alii autem, exempli gratia Fusinière putant fulmen secum ferreas et sulfureas particulas trahere. Id est vero proximum scilicet odorem fulminis eundem esse

quam electricarum machinarum; propriusque ac singularis est odor istius modi.

Notaverunt quidam commota fulmine corpora loco suo cedere. Materias omnis generis distrahit; visae sunt etiam immensae saxorum moles evulsae atque ad quindecim abhinc passus fulmine proiectae.

Maximum hoc fulminis robur nasci putabat Arago ex aqua in vaporem redacta, ubi hic vapor adeo sese expandit ut 260 gradus quinque et quadraginta „atmosphères“ attingit; quanta sit igitur vis isto, quum aqua in vaporem a fluido electrico ita potentissimo redigitur, facile perspicui potest.

Theoria ab Arago explanata non spectat ad materias aquae expertes, ideo putarem res fulmine commotas in diversum distrahi, quia fulmen subitam affert mutationem apud moleculas earum rerum quas percutit. Aliquot etiam elementa, quibus variae materiae constant in modum chemicum abire possunt, atque idcirco alia ab aliis discerni.

Quum vero res fulmine non tactae loco suo cedunt, id fit quoniam subito dilatatur aer sive in cubiculis, sive communiter intra parietes quosdam inclusus. Influit etiam fulmen in materias electricitate redundantes, aut eiusdem aut contrarii nominis, sive ut eas ad se trahat, sive ut eas repellat.

Calor fulmine subito augescens tantus est ut metallorum satis magnus moles lique facere et arenam ipsam in vitrum redigere valeat.

Notatum est ea violentiora fieri quum e quibusdam metallis procedunt. Itaque, in Borussia, solerter excogitatum est electricitatem aeriam in usum vertere, ut eruatur immensum saxum prope Philippsthal situm. Ad id lamina ferrea unum et viginti pedes in altitudinem patens intra saxum ipsum infixata est, et ubi prima evenit procella, fulmen super laminam ferream e coelo irrumpens saxum in minuta fragmenta redegit.

Illud maximae conspicuum habet fulmen, scilicet magneticam polaritatem ferro et caemento acquisitam sive recto, sive obliquo quodam fulminis influxu. Plurimi speculatores hoc esse proprium fulminis astrunt inter quos omni fide dignus Abbas Chapsal.

Die vigesima quarta Augusti 1842, erupit fulmen in loco cui nomen est „Ille“, domumque fabri ferrei cuiusdam tetigit. Statim variam suppellectilem in fabrica positam scrutatus est Abbas Chapsal reperiit que varia instrumenta ferrea in magnetem versa.

Polaritatem laminarum ferrearum spontaneam fieri moverunt omnes, quum huiusmodi lamina constantem habent relationem cum magno magnetico fluente, atque etiam quum harum laminarum rectae stirpes ad meridiem aut septentrionem spectant. Itaque meridionalis polus magneticus ad Austrum, borealisque ad septentrionem situs est; sed in magnetica polarisatione quum gignit fulmen, contrarium plerumque evenire compertum est.

D. Quetelet perspicere potuit quantum vis fulmine in galvanometrum quendam speculi apud Bruxellas positi. Procella quaedam savierat, fulmenque pluries irruens urbis tecta tetigerat; quod adeo in hoc instrumentum influxit, ut acus galvanometri e prestino statu ad vigesimum quartum gradum aberrarent.

Grando unum est ex iis factis quibus maxime studuerunt omnis aetatis meteororum speculatores, eaque non satis hactenus explanata fuit.

D. Faye putat grandinei globuli formationem particulam esse grandineae procellae.

Tria sunt facta in procellis, quibus studere maxime interest.

I. Velocitas qua incedit procella, plano gradu sese mo-

vens in medio aere, cuiusque cursus medius viginti passus per secundam minutae attingit.

II. Aeris altitudo ad quam coalescunt grandinei globuli, et quae multum variari potest; nam de quingentis ad ducentos et millia passus ascendit; unde admittendum est temperiem quandam frigidiorē ea qua glaciuntur aquae per procellam vigere in stratis aeriis inferioribus saepissime calidis.

III. Pendentes in aere nubes electricitate redundantes quae sibi invicem fulmen incutiunt.

Iuxta doctrinam D. Faye fatendum est dum procellae saeviunt, facta in supernis aeris regionibus regulariter contingentia in inferis pariter sese habere.

Breviter, hic rerum physicarum peritus grandineos globulos coalescere putat, eo quod aqua mediis nubibus interfusa, circa orbiculos glaciatos cyrrhi formatos densetur.

Nuperrime, dum inter se colloquerentur in academia parisiensi doctissimi viri, D. Sewertsoff narravit se tunc in Coelestibus montibus, apud mediam Asiam peregrinantem quum grandinea saeviebat procella, globulus grandineos vidisse sese in gyrum validissime moventes, ita ut plano cursu speculatorem verberarent: quod obstat doctrinae a Volta excogitatae.

„Commandant Rozet“ narrat quoddam sibi advenisse, dum in Pyraeneis iugis procella saeviret. Ineunte procella, ait extensiones quasdam visas esse e cyrrhis descendere, cyrrhos cumulosque inter se iungentes, altissimis Pyraeneorum culminibus impositos. Tunc tempores subito molem suam cumuli immensum in modum augebant, simulque electricitate gravabantur.

Hoc facto probatur doctrina D. Faye, unde concludendum est praecipua procellae grandinae procellae signa superioribus aeris stratus afferri.

Attamen D. Renou in opusculo apud *Annuaire de la Société de Meteorologie de France* edito, non admittit videri nubium aquam vesicularem ut glaciei formam subito redigi.

Conditio prima ut aqua huiusmodi in glaciem subito vertatur, est temperiei refugeratio: aer enim maximi caloris capacissimus est. Porro aqua vesicularis usque ad decimum gradum thermometri centig. assurgere potest, in eoque gradu, uti fatetur D. Renon, mero tantum commotione grandinei globuli formari possunt.

D. Rosentheil modum quo coalescunt grandinei globuli, ex eorum structura, cui multum studuit, inducit. Sibi compertum est magnos grandineos globulos non ex eo quod quidam parvuli iuxtaponantur. Si enim in transversum secatur magnus globulus videtur interior orbiculus, stratis glaciei circumdatus eundem medium habentibus. Eodem modo struntur cristallinae moles quae coalescunt, quum, aere superfuso aut supersaturato, subito salina quaedam dissolutio in molem evadit.

Si res ita sese habeant, fatendum est veram esse D. Faye doctrinam; namque ut liquidum non iam super fundatur, necesse est unum modo esse cristallinum germen; iuxtaque hanc doctrinam, nivium minuta culmina in cyrrhis nihil aliud sunt nisi germina quaedam glaciei, in nimbis ad decimum thermometri gradum descendentibus (-10°).

Volta putat huius modi formationem fieri, sive, quia aqua in vaporem redigitur, faventibus solis radiis qui superiorem partem illustrant, sive quoniam facillime extendit aer huic aquae in vaporem abeuntis favent, seu tandem eo quod ad id tendunt, vaporis vesiculae ut ad statum extensibilem (elastique) perveniant.

Disserit etiam Volta de globulis grandineis qui e superioribus nubibus habuntur et in nubibus inferioribus haerent, per medium quarum transire non possunt, etsi magnam adepti fuerunt velocitatem.

Hanc doctrinam confirmari putat quadam experientia cui nomen dedit. Homuncionum saltationem (Danse des Pantins). Fatendum est vero inter hoc experientiae modum, conditiones quae rerum naturales, nullam reperiri posse similitudinem.

**Adnotationes actae e navi quae dicitur »Ava« saeviente Cyclone, per dies 22 et 23 Septembris 1874,
in portu Civitatis Hong-Kong.**

Horae	Barom.	Thermom.	Directio Venti	Vis Venti	Coeli Status
Hora merid.	755	32° cent.	—	—	Nebulosum
Quinta hora	750	30° id.	N. N. O.	Aura satis firma	Nigrae nubes
Sexta cum dimidia hora	748	28° id.	»	Frigida aura	Cupreum: spissae nubes
Septima et id.	748	»	N. ¼ N. O.	Aura frigidios, venti discontinui.	Levis imber
Octava hora	747	»	»	Crebri ventorum impetus	—
Nona hora	746	»	N.	Validi ventorum impet.	Saeva hyems
Decima hora	744	»	»	Validiores vent. impet.	Saevisimus imber
Undecima hora	742	»	»	Validissimi vent. impet.	—
id. cum dimidia	740	»	»	—	—
Media nox	735	»	»	—	—
id. cum dimidia	733	»	N. N. E.	Ingruit ventorum vis	Saevisissima hyems
Una hora	730	27° id.	N. E.	Debacchantur venti	Continuissimus imber
id. cum duodecim. minut.	728	»	»	Tempestas	—
id. cum dimidia hora	727	»	E. N. E.	Procellae	—
Secunda hora	726	26° id.	»	—	—
id. cum octo et viginti minut.	728	»	E.	Validi ventorum impet.	Saeva hyems
Tertia hora	731	»	E. S. E.	—	—
id. cum viginti minut.	735	»	S. E.	Crebriores impetus	Hyems
Octava hora	753	»	—	Suavis aura	Serenum coelum

NB. Duo fuerunt barometri in usum versi per diem 20. Septembris, sed »Aneroides« collati fuerunt cum barometro Fortin. Thermometrus erat centum gradibus distinctus; horaeque ex horologiis urbis Hong-Kong notabantur.

