

DE
TERMINO ATMOSPHERÆ TERRESTRIS
NIVALI,
DISSERTATIO.

CUJUS PARTEM PRIOREM,
CONSENSU AMPLISS. AD UNIVERS. ABOËNS. FACULT. PHILOS.

PRÆSIDE

MAG. GUST. GABR. HÄLLSTRÖM,

*Physices Professore P. O., Ordinis Imper. de St. Wolodimiro
in IV Cl. Equite, Reg. Acad. Scientiarum Stockholmiensis Socio,
atque Imperial. Societatis Pharmaceut. Petrop.
Membro honorario,*

PRO GRADU PHILOSOPHICO

P. P.

GABRIEL BORG,

Stip. Publ., Ostrob.

In Auditorio Jurid. die 18 Junii 1823.
horis a. m. s.

ABOË, Typis FRENCKELLIORUM.

VIRO ADMODUM REVERENDO,
PASTORI ECCLESIARUM, QUÆ DEO IN SA-
LO ET BRAHESTAD COLLIGUNTUR,
VIGILANTISSIMO,

DOMINO GABRIELI BORG,

PARENTI OPTIMO,

SACRUM

D. V.

Filius obedientissimus

GABRIEL.



Calorem aëris Tellurem ambientis, quatenus a vi Solis excitatur, in proximo terræ confinio maximum observari, inde vero decrescere quo altius sursum tetenderimus, res est omnibus, quibuscunque altiora montium cacumina ascendendi occasio fuit, notissima. Inde vero accidere palam est, ut majore quomodocunque gaudeant inferiora aëris strata calore, ille tamen in regionibus superioribus occurrat ascendentibus nobis limes, ultra quem aëris temperies calorem congelationis aquæ non superat, atque omnis igitur, quæ e vaporibus componitur, aqua formam recipit et retinet solidam, nivis scilicet vel glaciæ. Est itaque cuique loco superficiæ Telluris suæ, ubi desinat liquescere nix, in aëre altitudo, quæ eo invenietur major, quo intensior prope terram observabitur calor, adeo ut cum variabilis sit diversis in locis hæc inferioris aëris temperies, mutabilis quoque obveniat altitudo termini nivalis; quare vere potest statui, tot observandas esse in loco quovis varias a superficie terræ ad terminum nivalem distantias, quot variis anni temporibus in infima aëris parte diver-

si fuerint gradus caloris, modo eadem ubique obtineat lex, secundum quam cum aucta altitudine decreseat calor. Cum vero multiplicem ita ubique variabilis distantiae sibi non valuerint Physici comparare cognitionem, in id omni sua plures incubuerunt attentione, ut nivalem aëris terminum pro æstivo saltem tempore cognoscerent, quo sic illis innotescat in quamquam pro quovis loco altitudine *perpetuae* incipiant nives. Is certe inter plures terminos nivales *supremus* est, qui cuique loco competit, si illum quatenus a calore aëris subjacentis atque terræ proximi pendentem consideraveris; *infimum* vero simul esse alio respectu nominandum cuique patet, qui meminerit, infimum esse locum ubi nix congelata perpetuo consistere possit, qua quidem nititur consideratione denominatio a multis usitata *inferioris termini nivalis*, quem non in illa regione, ubi pauciores occurrant atque minores æstivo quoque tempore conspiciendi nivium globuli, sed ubi continuæ ita remaneant earum frequens & uberior congeries, ut totam montium planitiem perpetuo obtegant, atque omnem tam vegetabilem quam animaleam extinguant vitam.

Ex illis temporibus, quibus trigonometricam tantummodo, illamque operosiorum, adhibuerunt Physici altitudines montium determinandi methodum, paucissimas habemus harum altitudinum mensuras; recentioribus vero, quando eum in finem Barometro laboris magno compendio uti didicerunt, sin-

gularem Viatores, latera diversorum montium ubique pervagantes, in illam dimetiendam altitudinem, ubi incipiant nives perpetuæ, adhibuerunt curam, quo factum est, ut ex omni fere mundi nobis cogniti parte, ubi satis alti reperiantur montes, mensuratam habeamus termini nivalis supra libellam maris altitudinem, etiamsi simul tamen fatendum sit, pauciores illas quoque esse determinationes, & quidem magis solitarias, quam ut sine prævio cum illis instituto calculo inde innotescat lex ubique terrarum valens, secundum quam, a regione Telluris æquinoctiali ad polarem usque, versus superficiem maris descendit terminus nivalis. Huc accedit, quod variæ in diversis locis adsint causæ, quæ faciant, ut passim obveniant termini quæsi justo, ut videtur, vel depressioris vel elevatioris determinationes, inter quas igitur medius calculo eruatur, necesse est, valor maxime verisimilis. Inde fieri intelligitur, ut quæ ad legem illam detegendam non quidem pauca Cell. *Humboldt*, *Saussure*, *de Buch*, *Wahlenberg*, aliique, ex ipsa natura ab iisdem rara omnino sollertia directe desumpta proposuerunt momenta, etiamsi maximi certe sint pretii in hac quæstione æstimanda, non tamen eadem totum complectantur terminorum seu *lineæ nivalis* systema, quod potius ope calculi probabilitatis, in quo undique collectæ observationes simul sua agunt quantitate, est erudendum.

Ut appareat, quid talis calculus, a nemine quantum quidem nobis innotuit hucusque susceptus, hac in quaestione proferre valeat lucis, omnes, quas passim annotatas a Scriptoribus deprehendimus, in usum ejusdem calculi deinde suscipiendi collegimus observationes, quæ quidem sequentes sunt:

Num obs.	Latitu- do loi	Altitudo termini nivalis inOrgyi- is Pari- sinis	Locus Obser- vationis	Nomen Observatoris
1	0°. 0'	2434	Pichincha, Amer. merid.	<i>Bouguer. 1)</i>
2	0. 0	4 0	Quito, Amer. merid.	<i>Humboldt. 2)</i>
3	0. 0	2464	Quito, ibid.	<i>Humboldt. 2)</i>
	0. 3	2430	Prope Popayam, Amer. merid.	<i>Humboldt. 3)</i>

- 1) Conf. *Figure de la Terre*, Paris 1749, pag. XLVI & XLIX, ubi valorem allatum approximatum nominat auctor.
- 2) *Essai sur la Géographie des plantes*, Paris 1807, p. 137, atque Tabula ænea operi adnexa. Hæ eædem sunt determinationes, quas in *Annalibus Phys. Gilberti* Ann. 1807, Vol. 25, p. 320 (2460 org.), atque Ann. 1809, Vol. 31, p. 373, (4800 metr.) attulit. Conf. quoque ipsius *de distributione geographica plantarum secundum cæli temperiem & altitudinem montium Prologomena*, Lutetiæ Parisiorum 1817, pag. 139.
- 3) *Relation histor.; Atlas geograph. & phys. des Régions équinoxiales du nouveau Continent*. Paris 1814, Tab. 6.

5	0°.10'S	2450	Pichincha, ibid.	Condamine. 4)
6	19.0N	2350	Mexico, Americ. Septentr.	Humboldt 5)
7	19. 12	2296	Nevada Toluca, ibid.	Humboldt 6)
8	20. 0	2361	Mexico, ibid.	Humboldt 7)
9	20. 0	2350	Mexico, ibid.	Humboldt 8)
10	28. 17	1909::	Teyda Teneriffæ.	Bouguer, Borda, &c 9)

- 4) *Journal de Voyage à l'equateur*, Paris 1751, p. 481
- 5) *Essai politique sur le Royaume de la Nouvelle Espagne*, Paris 1811, p. 45; & *Atlas geograph. & phys.* Tab. 1.
- 6) *Recueil d'observations astronomiques, d'operations trigonometriques & de mesures barometriques, faites - - - par Alex. de Humboldt, redigees par Jabbo Oltmans*, Paris 1810, p. 329.
- 7) *Essai sur la Geographie des plantes*, p. 133. Eadem est mensura, quam in *Annal. Phys. Gilberti*, Vol. 31, p. 373 (4600 metr.) attulit.
- 8) *Gilbert, Annal. der Physik*, Vol. 25, p. 320, atque in *Prolegom. de distributione geographica plantarum*, pag. 139.
- 9) *Saussure Voyages dans les Alpes*, à Geneve 1786, Tom. IV, p. 149, 150. Negandum sine dubio est, cacumen montis Teidæ terminum nivalem attingere. *Bouguer* quoque hoc primo affirmare videtur (*Figure de la Terre*, p. XLVIII), mox vero negat (p. XLIX), quod idem dein contendit *Humboldt* (in *Gilberti Annalen der Physik*, Vol. 24 p. 8). Si quidem altitudinem circiter 2100 org. Paris., ut putavit *Bouguer*, haberet hic mons, superaret certe terminum nivalem; reducta autem altitudo ejus vera 1909 org. circiter 100 org. minor forte est, quam ut illum omnino contingat, etiamsi ab omni jam vegetatione nudum obveniat supremum montis cacumen (*de Buch in Abhandl. der Königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin, aus den Jah-*

11	30 ^o . 0'	1898:	Himalaya Asiæ.	Humboldt. 10)
12	31. 0	1925:	Atlas Africæ.	Ali Bey. 11)
13	31. 30	1821:	Himalaya Asiæ.	Humboldt. 10)
14	33. 0	1517::	Libanus Asiæ.	Wahlenberg. 12)

ren 1816, 1817, *Physikal. Klasse, p. 357*). Supponit Humboldt hunc esse limitem in altitudine 1650 org. (*Atlas geogr. & phys. Tab. 2*).

- 10) In *Gilberti Annal. der Phys.* Vol. 56, p. 27 & 40. Conjecturæ probabili, non vero directis observationibus, fundati valores.
- 11) *Travels of Ali Bey in Marocco, &c.* London 1816, Vol. 1, p. 156, 157. Neglecta directâ altitudinem mensurandi operatione, conjectura probabili assumit Montem 13200 ped. (= 2200 org.) supra libellam maris exurgere, cujus quartam partem regioni aëris nivali immersam esse contendit, ita ut 1650 orgyiarum altitudo ad terminum nivalem restet. Cum vero testibus Jackson (*Account of Marocco, p. 29*) & Höst (*Nachricht von Marocco, p. 79*), quos citat Ritter (*Die Erdkunde im Verhältniss zur Natur und zur Geschichte des Menschen, &c. 2:te Auflage, Berlin 1822, 1 Th., 1 Buch p. 893*), nullæ ampliores nivis catervæ hos montes obtegere, sed eorum solitaria tantum cacumina regionem nivalem attingere videantur, medium inter has mensuras probabiliorem respeximus, posita altitudine nivalis termini = 1925 org., quam tamen ipsam dubiam quoque considerandam putamus. Cecinit Poëta: *Atlantis -- nix humeros infusa tegit.* (*Virgilii Æneid. L. IV.*)
- 12) *Berättelse om mätningar och observationer för att bestämma Lappska Fjällens höjd och temperatur.* Stockholm 1808, p. 52. Esse hanc determinationem conjecturæ tantum fundatam, vel inde patet, quod secundum *La Billardiere* (vide: *Grundriss der Erde und Geologie von G. F. Parrot, Riga u. Leipzig 1815, p. 175.*) Libanus, ut ipse quoque affirmat *Wahlenberg*, altitudinem 1491 org.

15	33°.16'	1806	India Orientalis	Webb, 13)
16	35. 0	1800:		Humboldt, 14)
17	37. 33	1650:	Ætna Siciliæ	Saussure, 15)

non superet; quæ vero assertio quomodo cum relatione Ritteri (*Die Erdkunde, 2 Th. p. 301, 302,*) statuentis Libanum & Anti-Libanum, quorum elevationem secundum Volney ad altitudinem exurgere ponit 1600 orgyiarum, nive perpetua opertos esse, conciliari possit, nescimus. Neque valemus perspicere, quomodo in Latit. 33° vel 34° ad distantiam usque 1600 org. descendat terminus nivialis. Nihilo tamen minus ex antiquioribus jam temporibus adnotationes occurrunt de perpetua Libani nive, uti illud apparet in *Joh. Gottfr. Gregorii Ortographia, Frankf. u. Leipz. 1715,* ubi pag. 557 hæc leguntur verba: *in der Hebräischen Sprache wird der Berg Libanon oder Libanon genennet, welches Wort so viel als weiss heisset, weil dessen Spitze gegen Mitternacht zu beynahe das ganze Jahr durch mit tiefen Schnee belegt ist.*

- 13) *D'Aubuisson de Voisins Geognosie, deutsch bearbeitet von J. G. Wiemann, Dresden 1821, 1 Th. pag. 422.* E libro tantum citato hanc mensuram cognoscimus, cumque comparationem instituat auctor inter valorem altitudinis observatum & calculo determinatum, aperte patet, directam ei adfuisse observationem, & quidem e comparatione cum formula ab eo allata analytica innotescit, illam in latitudine geogr. 33° 16' fuisse factam.
- 14) *Essai sur la Geographie des plantes, Tabula adnexa.* Ex analogia tantum conclusæ esse videntur hæc determinationes.
- 15) *Voyages dans les Alpes, T. IV, p. 152.* Narrat Saussure, apicem Ætnæ supremum 1713 orgyjiis supra libellam maris elevatum, a nive esse circiter 100 orgyiarum altitudine liberum, deinde vero inferiori zona nivali circiter 150 orgyiarum latitudinis (*large d'environ 150 toises*) perpetuo

18	40°. 0'	1600:		<i>Humboldt.</i> 14)
19	42. 31	1453	Canigou Pyrenæor.	<i>Darcet & Saussure.</i> 16)
20	42. 45	1400	Juga Pyrenæorum	<i>Humboldt.</i> 17)
21	43. 0	1647	Elbrus & Kasbek Caucasi	<i>Wisniewski, Engelhardt & Parrot.</i> 18)
22	43. 0	1350	Mont Perdu Pyrenæor.	<i>Wahlenberg.</i> 19)
23	43. 0	1252	Pyrenæi, latus septentr.	<i>Ramond.</i> 20)
24	45. 0	1282:		<i>Humboldt.</i> 14)
25	45. 30	1539	Alpes Helveticæ, latus meridion.	<i>D'Aubuisson.</i> 20)
26	45. 30	1420	Aipes Helveticæ	<i>de Buch.</i> 21)

cingi, unde concludit, in altitudine jam 1500 org. incipere regionem nivalem. *Latitudinis* vero hujus ab illa factæ mentio in eam nos inducit sententiam, mensuram subtractivam non fuisse in directione verticali determinatam, adeoque partem tantum numeri 250 org. aliquam, forte quartam, in subtrahendo adhiberi debere, quo facto pro termino nivali altitudo, alicui tamen dubitationi obnoxia, ciciter 1650 orgyiarum restat. *Æstimatio Wahlenbergii* (in libro supra citato pag. 52) orgyiarum 1417 aperte est erronea. Confer *Humboldt*, *Prolegom.*, cit. p. 124.

- 16) *Saussure, voyages d. l. Alpes, T. IV. p. 150, 151.* Totam hujus montis altitudinem invenit *Cassini* esse 1441 atque *Mechain* 1427 org. (*Parrot, Physik d. Erde, p. 173*).
- 17) *Prolegom. de distributione geogr. plantarum, pag. 122.*
- 18) *Parrot, Grundriss der Physik der Erde und Geologie, Riga u. Leipz. 1815, p. 174, 175, 181.*
- 19) in libro suo supra citato, p. 52.
- 20) *D'Aubuisson, Geognosie, Vol. I, p. 423.*
- 21) *In Gilberti Annalen d. Phys., T. II, p. 48.*

27	45° 30'	1400	Cramont Helvetiæ.	<i>Saussure</i> , 22)
28	45. 45	1300	Mont blanc Helvetiæ	<i>Saussure</i> , 22)
29	46. 0	1370	Alpes Helvetiæ	<i>Wahlenberg</i> , 23)
30	48. 30	1167::	Montes Tyrolia	<i>Schultes</i> , 24)
31	49. 11	1333	Montes Carpatici	<i>Wahlenberg</i> , 25)
32	50. 34	1158::	Schneekoppe Silesiæ	<i>de Buch</i> , 26)
33	53. 0	583::	Kamtschatka Asiæ	<i>Wahlenberg</i> , 27)
34	60. 0	800	Norvegia, ad litus maris	<i>de Buch</i> , 28)
35	61. 0	870	Suletind Norrvegiæ	<i>de Buch</i> , 28)

(2)

- 22) L. c. pag 154, 155. Determinat *Saussure* terminum nivalem in montibus solitariis, hanc elevationem vix superantibus, in altitudine 1400 org. esse pro hac latitudine geographica ponendum; in montibus autem, qui terminum hunc multo superant, quique igitur magna nivis copia calorem aëris minuunt, regionem nivalem in altitudine jam 1300. org. incipere, quare utriusque casus unum hic elegimus exemplum.
- 23) *De vegetatione Helvetiæ*, pag. XXXIV. Conf. *Humboldti Prolegom. de distributione plantarum*, p. 124.
- 24) *Gilbert, Annalen der Phys T 20, p. 243*. A Conjectura tantum, ut videtur, observatoris pendens, adeoque dubia determinatio.
- 25) *Flora Carpatorum*, Gottingæ 1814, p. LXXIII.
- 26) *In Gilberti Annalen*, T. 11, p. 2. Valor, etiamsi æstimatione tantum nixus, veritati est forte proximus. Minus sine dubio verisimilis est valor 1067 org. a *Wahlenbergio* (*Berättelse &c.*, p. 51) suppositus.
- 27) *Berättelse &c.* p. 50. Incertam esse hanc determinationem judicarem, si latitudinem tantum consideraverimus loci geographicam. Neque patet, cujus auctoritate nitatur assertio vel potius conjectura *Wahlenbergii*.
- 28) *In Gilberti Annalen der Physik*. T. 11, p. 11, 16, 21,

36	62° 0'	933	Snöhätta Norrvegiæ	Wahlenberg. 29)
37	62. 0	900	Norrvegia	de Buch. 30)
38	62. 0	767	Mons Eliæ, Amer.sept.	Wahlenberg. 31)
39	62. 12	875	Svuckustöt Norrveg.	Hisinger 32)
40	62. 30	810	Norrvegia	de Buch. 33)
41	63. 0	825	Syltopp Sveciæ	Hisinger. 32)
42	63. 26	790	Åreskuta Sveciæ	Hisinger. 32)
43	63. 26	740	Åreskuta Sveciæ	Hartman. 34)
44	65. 0	500		Humboldt. 35)
45	65. 0	483	Islandia	Olafsen & Wettefsen. 36)
46	66. 30	669	Svecia	de Buch. 37)
47	67. 5	517	Sulitelma Norrvegiæ	Wahlenberg. 38)
48	67. 6	683	Valli Sveciæ	Wahlenberg. 38)
49	67. 20	500	Tulpajegna Norrvegiæ	Wahlenberg. 38)
50	70. 0	550	Alten & Talvig Norv.	de Buch. 39)
51	70. 38	417	Hammerfest Norveg.	de Buch. 39)
52	71. 0	367	Promont. sept. Norv.	de Buch. 39)

29) *Berättelse &c.* p. 51.

30) *Gilb. Annal n.* T. 25, p. 319; T. 31, p. 373.

31) *Berättelse &c.* p. 50.

32) *Anteckningar i Physik och Geognosie under resor i Sverige och Norrige.* Upsala 1819, 1 st. p. 21, 67, 112; 2 st., p. 45.

33) *Gilberti Annalen.* T. 11, p. 43.

34) *Wetenskaps Academiens Handlingar, Stockholm 1814,* p. 107; 1818, p. 131. *Conf. Wahlenberg, Berättelser &c.* p. 50, 51.

35) *Atlas géographique & physique* Tab. 13. *Conjectura nixa est hæc determinatio.*

36) *Gilb. Annalen.* T. 11, p. 37; T. 25, p. 319.

37) *Gilb. Annal-n.* T. 11, p. 39.

38) *Berättelse &c.* p. 23, 33, 42.

39) *Gilb. Annal.* T. 11 p. 27, 32.