

CARTE PHYSIQUE DE L'AMÉRIQUE DU NORD

LIGNES ISODYNAMIQUES, ISOGONIQUES ET ISOCLINIQUES

L'étude du magnétisme terrestre est particulièrement intéressante dans l'Amérique du Nord; c'est là qu'on trouve à la fois le pôle de l'équateur magnétique moyen, le pôle nord magnétique réel, le foyer américain de plus grande intensité magnétique, le sommet du réseau des lignes isodynamiques de l'hémisphère boréal, et en même temps des lignes isogoniques dont la complication singulière fait opposition avec la régulière simplicité des lignes isocliniques. Le tracé des lignes magnétiques sur la carte physique de l'Amérique du Nord, exécuté d'après les documents si complets analysés par de Humboldt, dans le tome IV du *Cosmos*, mérite donc de fixer l'attention des savants qui s'occupent de la physique du globe terrestre.

Le pôle nord magnétique réel est le point de l'hémisphère boréal où l'inclinaison est égale à 90°, où par conséquent la force horizontale est nulle; ce point a été souvent et très à tort, confondu avec les deux points de plus grande intensité, qui en sont très-notablement éloignés. C'est vers le pôle magnétique que semblent concourir au moins les lignes isogoniques (d'égale déclinaison) de l'Amérique septentrionale. Cependant ce point est parfaitement distinct du pôle de l'équateur magnétique moyen; celui-ci est situé environ par 79° de latitude boréale et 82° de longitude occidentale; le point où l'aiguille aimantée se tiendrait verticale, c'est-à-dire le pôle magnétique réel, est par 70° 5' de latitude boréale et 99° 5' de longitude occidentale (*Cosmos*, t. IV, p. 418; *Œuvres* d'Arago, t. IV, p. 513). Le pôle nord magnétique paraît se mouvoir de l'ouest à l'est (*Cosmos*, t. IV, p. 469).

« Lorsqu'on suit attentivement, dit de Humboldt, la direction des lignes isodynamiques ou d'égale intensité, qui s'enveloppent les unes les autres, et que l'on passe des lignes extérieures qui sont les plus faibles, aux lignes intérieures, dont la force augmente graduellement, on reconnaît dans chaque hémisphère, à des distances très-inégales des pôles de rotation et des pôles magnétiques, deux points ou foyers de la plus grande intensité, l'un plus fort et l'autre plus faible. » De ces quatre foyers, celui qui est le plus fort est situé par 52° 49' de latitude boréale et 94° 20' de longitude occidentale; c'est le *foyer canadien*; il est figuré sur la carte magnétique de l'Amérique du Nord. De Humboldt ajoute: « L'ovale qui enferme le foyer septentrional le plus fort est situé dans le méridien de la limite occidentale du Lac Supérieur, entre l'extrémité méridionale de la baie d'Hudson et le lac canadien Winnipeg. » Cet ovale a été tracé sur la carte; l'intensité magnétique y est de 4.84, celle du foyer étant, d'après Lefroy (*Cosmos*, t. IV, p. 408), 4.878, et l'unité étant celle mesurée par de Humboldt sur l'équateur magnétique à l'endroit où il coupe la chaîne des Andes par 7° 2' de latitude australe et 81° 8' de longitude occidentale.

On remarquera que dans l'Amérique du Nord la déclinaison de l'aiguille aimantée varie depuis 25° à l'est jusqu'à 40° à l'ouest, en passant par toutes les valeurs intermédiaires. Parmi les lignes isogoniques (d'égale déclinaison), si singulièrement contournées, que montre la carte, il faut surtout remarquer la ligne au delà et en deçà de laquelle les déclinaisons se produisent en sens opposé et augmentent inégalement avec les distances.

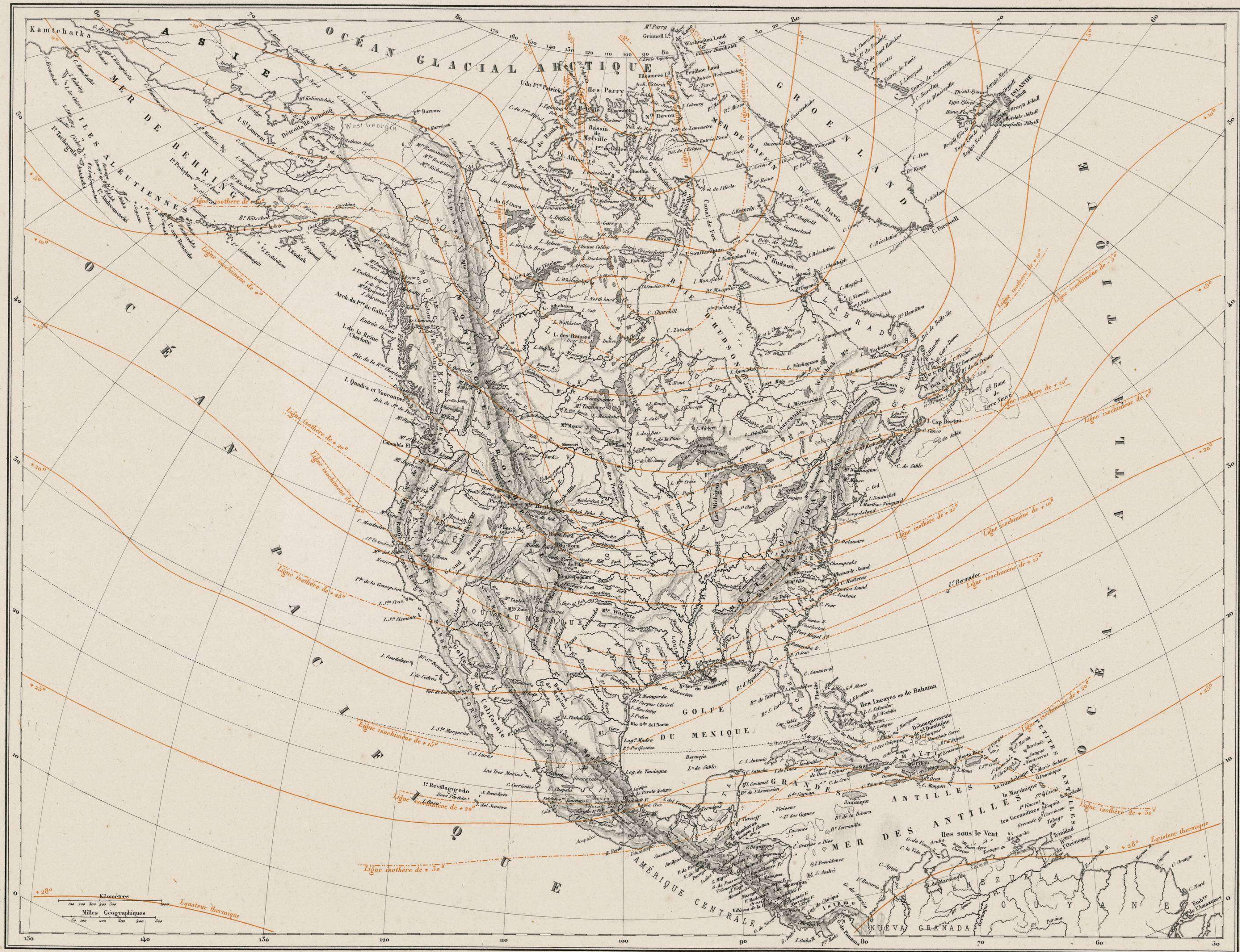
Cette ligne sans déclinaison, ou ligne isogonique de 0°, a été déterminée par le colonel Sabine, avec une grande exactitude, pour l'année 1840; elle se dirigeait alors de l'embouchure du fleuve des Amazones vers le littoral de la Caroline du Sud, en coupant l'équateur géographique par 50° 6' de longitude occidentale, en suivant les côtes de la Guyane, en longeant l'arc décrit par les Petites Antilles, en passant au sud-ouest du cap Hattaras par 34° 50' de latitude boréale et 76° 30' de longitude occidentale, en continuant sa course vers le nord-ouest vers le lac Erié, après avoir coupé le méridien de 80° par 41° 30' de latitude. Il est à supposer, dit de Humboldt (1838), que depuis 1840, cette ligne a déjà avancé vers l'ouest d'un demi-degré environ (*Cosmos*, t. IV, p. 464). Il est probable qu'elle est la même que celle des Açores que Christophe Colomb déterminait le 13 septembre 1492, et aussi que celle qui, en 1607, d'après les observations de Davis et de Keeling, traversait le cap de Bonne-Espérance.

Tandis que dans la partie boréale de l'Amérique du Nord, l'aiguille d'inclinaison se tient verticale, c'est-à-dire présente une inclinaison de 90°, la ligne isoclinique de 50° passe non loin de Mexico et par la pointe méridionale de la Basse-Californie, montrant ainsi que dans ce continent l'inclinaison subit des variations de plus de 40°.

La ville de Toronto, sur le lac Ontario, dans le Canada, a été le siège de nombreuses observations faites sur la déclinaison, l'inclinaison et l'intensité magnétiques, sur les variations régulières de ces éléments, et enfin sur les lois périodiques des orages magnétiques (*Cos-*

mos, t. IV, p. 87, 92, 97, 116, 126, 139, 145, 154, 159). La déclinaison y est de 1° 33' à l'ouest, l'inclinaison de 75° 45', l'intensité de 4.84. D'après les recherches de Sabine, le magnétisme y éprouve quatre changements de période. La variation d'intensité a son principal maximum à 6 heures du soir et son principal minimum à 2 heures du matin; un second maximum plus faible a lieu à huit heures du matin et un minimum plus faible deux heures après. L'intensité est plus grande durant les mois d'hiver, lorsque le soleil est dans les signes austraux, que dans les mois d'été. Le maximum principal de l'inclinaison a lieu à 9 heures du matin, le minimum principal à 4 heures du soir, le 2^e maximum à 10 heures du soir, le 2^e minimum à 6 heures du matin. C'est à 8 heures 1/4 du matin que l'extrémité nord de l'aiguille aimantée de déclinaison est le plus près d'être tournée vers le nord; de 8 heures 1/4 du matin à 4 heures 3/4 du soir, l'aiguille se meut de l'est à l'ouest jusqu'à ce qu'elle ait atteint son point le plus occidental; à partir de 4 heures 3/4, l'aiguille reprend sa marche vers l'est pendant le soir et une partie de la nuit jusqu'à minuit ou 1 heure du matin, en faisant souvent une petite pause vers 6 heures du soir. Dans la nuit, l'aiguille rétrograde faiblement vers l'ouest, jusqu'à ce qu'elle atteigne son minimum d'écartement, ou, en d'autres termes, son point d'arrêt oriental de 8 heures 1/4 du matin. Le mouvement vers l'ouest qui s'opère de 8 heures du matin à 4 heures du soir est plus sensible en été qu'en hiver. Les perturbations magnétiques y sont deux fois plus fortes la nuit que le jour, et elles sont plus rares en hiver, c'est-à-dire du mois de novembre au mois de février.

CARTE PHYSIQUE DE L'AMÉRIQUE DU NORD
 Lignes isothermes, isochimènes et isotheres.



Dressé par A. Vuillemin sous la dir.^{ce} de J. A. Barral.

Imp. F. Chardon aîné, 30, rue Hautefeuille.

Gravé par S. Jacobs et Primaut-Rousset.

— Lignes isothermes — Lignes isochimènes — Lignes isotheres

Librairie des sciences naturelles, 5, rue Bonaparte

CARTE PHYSIQUE DE L'AMÉRIQUE DU NORD

LIGNES ISOTHERMES, ISOCHIMÈNES ET ISOTHÈRES

L'Amérique du Nord* offre ce caractère d'avoir un climat très-froid, et cependant de présenter des terres habitées dans les plus hautes régions boréales. Aussi, le nouveau continent a-t-il été le théâtre des observations les plus importantes pour les progrès de la météorologie. C'est ce que Humboldt a fait ressortir d'une manière saisissante dans les lignes qui suivent (*Cosmos*, t. I^{er}, p. 378).

« Il est heureux, pour les progrès de la climatologie, que la civilisation européenne se soit établie sur deux rivages opposés, ou plutôt qu'elle ait rayonné de notre côte occidentale jusque sur une côte orientale, en traversant le bassin de l'Atlantique. Lorsque, après plusieurs tentatives éphémères en Islande et au Groënland, les habitants de la Grande-Bretagne fondèrent enfin sur le littoral des États-Unis d'Amérique leurs premières colonies durables, dont les poursuites religieuses, le fanatisme et l'amour de la liberté accrurent rapidement la population, les colons qui vinrent s'établir entre la Caroline du Nord et l'embouchure du fleuve Saint-Laurent s'étonnèrent d'éprouver des hivers beaucoup plus froids que ceux de l'Italie, de la France et de l'Écosse, sous les mêmes latitudes. Une pareille différence de climats devait tenir l'attention en éveil; cependant la remarque ne devint réellement féconde en résultats pour la météorologie que lorsqu'elle put être basée sur des données numériques, exprimant les températures moyennes annuelles. En comparant de cette manière Nain, sur la côte du Labrador, avec Gothenburg, Halifax avec Bordeaux, New-York avec Naples, Saint-Augustin, en Floride, avec le Caire, on trouve que, par les mêmes latitudes, les différences entre les températures moyennes de l'année de l'Amérique orientale et celles de l'Europe occidentale sont, en allant du nord au sud, 41°.5; 7°.7; 3°.8; et presque 0°. Le décroissement progressif de ces différences, dans une série qui comprend 28 degrés de latitude, est frappant. Plus loin,

vers le sud, sous les tropiques mêmes, les lignes isothermes sont partout parallèles à l'équateur. On voit, par les exemples précédents, que ces questions si souvent posées dans les cercles de la société: de combien de degrés l'Amérique (sans distinguer entre les côtes de l'ouest et celles de l'est) est-elle plus froide que l'Europe? quelle différence y a-t-il entre les températures moyennes de l'année au Canada ou aux États-Unis et celles de l'Europe? on voit, disons-nous, que, sous une forme si absolue, si générale, ces questions n'ont aucun sens. La différence, en effet, n'est point constante; elle varie d'un parallèle à l'autre, et sans une comparaison spéciale des températures d'été et d'hiver, sur les côtes opposées, il est impossible de se faire une idée juste des véritables rapports qui existent entre les climats, et d'apprécier leur influence sur l'agriculture, l'industrie et le bien-être des populations. »

En jetant un coup d'œil sur les lignes isothermes que nous avons tracées sur notre carte, on aperçoit d'abord combien ces lignes se relèvent vers les côtes occidentales, et, par conséquent, on reconnaît le fait signalé par Arago et de Humboldt, de la plus basse température des côtes orientales. Les lignes isothermes montrent en outre, par les variations qu'elles présentent dans leurs écartements, combien des causes particulières, que l'étude des localités met en évidence, peuvent influencer sur les températures moyennes. Aussi Humboldt dit-il (*Cosmos*, t. I^{er}, p. 392):

« Dans le système de l'Amérique orientale, la température moyenne annuelle varie, depuis la côte du Labrador jusqu'à Boston, de 0°.88 par chaque degré de latitude; de Boston à Charleston, de 0°.95; de Charleston au tropique du Cancer (Cuba) la variation diminue; elle n'est que de 0°.66. Dans la zone tropicale même, la température moyenne varie avec tant de lenteur, que, de la Hayane à Cumana, le

changement, pour un degré de latitude, ne dépasse point 0°.20. »

Les lignes isochimènes et les lignes isothères donnent lieu à des remarques analogues, et, par l'abaissement de la partie concave des lignes isochimènes dans le centre du continent américain, on voit combien les hivers y sont excessifs. Par contre, les lignes isothères s'y relèvent assez fortement pour caractériser un climat où l'on peut passer rapidement de plusieurs dizaines de degrés au-dessous de zéro à plusieurs dizaines de degrés au-dessus, comme le montre le tableau suivant:

LIEUX.	Latitude.	Longitude.	Minima extrêmes observés.	Maxima extrêmes observés.
Ile Melleville.....	74° 47' N	113° 8' O	- 48.3	+ 15.6
Mer du Groënland....	72 0	22 0	- 42.5	+ 31.2
Port Félix.....	70 0	94 13	- 50.8	+ 21.1
Ile Igloolik.....	69 19	84 33	- 42.8	+ 15.0
Nain (Labrador).....	57 10	64 10	- 37.8	+ 29.1
Québec.....	46 49	73 36	- 40.0	+ 37.5
Montréal.....	45 31	75 55	- 37.2	+ 36.7
Fort Howard.....	44 40	89 22	- 38.9	+ 37.8
Dover.....	43 13	73 14	- 33.3	+ 37.5
Salem.....	42 31	73 14	- 27.2	+ 38.3
Boston.....	42 21	73 24	- 35.6	+ 38.9
Marietta.....	39 25	77 30	- 20.0	+ 35.0
Cincinnati.....	39 6	86 50	- 27.0	+ 42.0
Charlestown.....	32 47	82 16	- 17.8	+ 38.3
Natchez.....	31 33	93 45	- 17.8	+ 34.4
Key-West (Floride)...	24 34	84 13	+ 6.7	+ 32.2
Vera-Cruz.....	19 12	98 29	+ 16.0	+ 35.6
Ubayoy (Cuba).....	23 9	84 45	0.0	+ 34.4

Arago explique de la manière suivante le climat rigoureux de l'Amérique septentrionale (*Astronomie populaire*, t. IV, p. 579):

«... Les vents influent énormément sur la température des lieux qu'ils vont visiter; ils portent dans chacun de ces lieux une partie de la température des régions qu'ils ont traversées; partout où ils passent, ils laissent une portion plus ou moins considérable de leur température initiale, lorsqu'ils sont plus chauds que les régions parcourues, et le contraire arrive lorsqu'ils sont plus froids.... Or, les vents prédominants dans les latitudes tempérées de l'Amérique sont les vents de sud-ouest. Ces vents, venant

de l'océan Pacifique, n'atteignent la côte des États-Unis qu'après avoir traversé l'Amérique dans sa plus grande largeur. Quand ils soufflent en été, leur température, très-moderée au moment où ils quittent la mer Pacifique pour s'enfoncer dans le continent, s'accroît d'une partie de la température, très-supérieure à la leur, que toute la partie solide du continent américain a dû acquérir à cette époque de l'année. Au moment où ce vent arrivera à Québec, à Boston ou à Philadelphie, il aura donc à peu près la température que les atmosphères de ces villes auraient acquise par la seule absorption des rayons solaires. Le vent sud-ouest ne produira aucune diminution sur les températures estivales de la côte nord-est d'Amérique.

« Pendant l'hiver, les vents du sud-ouest qui proviennent de l'océan Pacifique sont d'une température modérée; mais ils se refroidissent considérablement en traversant la vaste étendue du continent américain, et n'atteindront la côte orientale qu'avec une température très-basse, et qui ne pourra influencer que très-faiblement sur la température astronomique ou indépendante des déplacements atmosphériques des villes que nous avons nommées.

« Après avoir dépassé la côte orientale d'Amérique, le vent s'identifiera en toute saison avec la température de l'océan Atlantique qu'il traverse; il arrivera donc aux rives de l'ancien continent avec une température supérieure à celle de ce continent en hiver, et plus faible en été; il aura pour effet de rendre moins dissemblables les températures des deux saisons extrêmes. Chacun comprendra alors pourquoi Buffon disait que sur la côte orientale des États-Unis on avait un *climat excessif*, c'est-à-dire pour chaque température moyenne, comparée à celle d'Europe, un été beaucoup plus chaud et un hiver beaucoup plus froid. »