MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

# ANNALES

DU

# BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

## DE FRANCE,

PUBLIÉES

PAR A. ANGOT,

DIRECTEUR DU BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE.

ANNÉE 1908.

I.

## MÉMOIRES.

QC
989
.F8
A56
année
1908
pt. 1

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,

Quai des Grands-Augustins, 55.

1912

LIBRARY

N.O.A.A
U.S. Dept. of Comm.

# National Oceanic and Atmospheric Administration

## Environmental Data Rescue Program

### ERRATA NOTICE

One or more conditions of the original document may affect the quality of the image, such as:

Discolored pages
Faded or light ink
Binding intrudes into the text

This document has been imaged through the NOAA Environmental Data Rescue Program. To view the original document, please contact the NOAA Central Library in Silver Spring, MD at (301) 713-2607 x124 or www.reference@nodc.noaa.gov.

Information Manufacturing Corporation
Imaging Subcontractor
Rocket Center, West Virginia
September 14, 1999

Reid, Chicago, Ill., 2-25-30

Case 9
Shelf 2

63993
a 9 u

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

141

# ANNALES

DU

FRANCE.

# BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

DE FRANCE,

PUBLIÉES

PAR A. ANGOT,

DIRECTEUR DU BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE.

ANNÉE 1908

I.

## MÉMOIRES.

LIBRARY
DEC 14 1953
WEATHER BUREAU

PARIS,
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,
Quai des Grands-Augustins, 55

1912

C/DF
AO-1
PT.2

84663

# ANNALES

DU

# BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

DE FRANCE.

---

MÉMOIRES.

ΑΕΙ Ο ΘΕΟΣ ΓΕΩΜΕΤΡΕΙ

# INTRODUCTION.

Les *Annales du Bureau central météorologique* pour 1908 sont composées, comme tous les ans depuis 1886, de trois Volumes : I. *Mémoires*; II. *Observations*; III. *Pluies en France*.

Le Tome I débute par les observations magnétiques faites, dans la station du Val-Joyeux, par M. Itié, avec une assiduité et un zèle dignes d'être signalés. M. Moureaux qui, depuis le début des observations magnétiques en 1884, en avait assumé la direction et la publication, a quitté le Bureau pour prendre un repos bien mérité. Il a été remplacé par M. Dufour, qui ne le cédera en rien à son prédécesseur en dévouement, ni en compétence.

Viennent ensuite les observations actinométriques faites pendant l'année 1908. J'ai discuté en détail cette deuxième année d'observations. Elles paraîtront désormais régulièrement chaque année à cette place.

M. Moureaux avait publié, pour l'époque 1896,0, des Cartes magnétiques de la France, résumant toutes les déterminations qu'il avait effectuées pendant une période de 11 ans sur toute la surface de notre pays. Les changements rapides introduits par la variation séculaire obligent à remettre fréquemment ces Cartes au courant. Sollicité de le faire par le Bureau des Longitudes, j'ai profité de l'occasion pour revoir toutes les conditions nécessaires à la construction de ces Cartes, et tous les calculs. Aux premières observations de M. Moureaux, j'ai joint celles qui ont été faites postérieurement soit par lui-même, soit par M. Mathias. La discussion générale de toutes ces données m'a conduit à établir de nouvelles Cartes, qu'on trouvera dans ce Volume. Ces Cartes, ramenées à l'époque 1901,0, c'est-à-dire au commencement du siècle, serviront de base aux Cartes futures, qui pourraient être refaites, par exemple, de 10 en 10 ans. J'ai fait, du reste, reprendre dans ce but la détermination des éléments magnétiques en France.

M. Goutereau a donné ensuite une étude théorique sur les conditions des mouvements atmosphériques; en partant d'une hypothèse vraisemblable, il arrive à pousser le calcul un peu plus loin qu'on ne le fait généralement.

M. Dongier enfin a présenté, comme les années précédentes, le résumé des

observations recueillies sur les orages et sur la grêle, sous la forme malheureusement trop concise que nous imposent des nécessités budgétaires.

Le Volume se termine par la liste des journaux de bord que la Marine marchande a bien voulu nous adresser pendant l'année, et par la liste des établissements étrangers auxquels sont envoyées régulièrement nos Annales, et qui échangent avec nous leurs publications.

Le Tome II (*Observations*) contient, en détail ou en résumé, toutes les observations météorologiques que nous avons reçues, pour l'année 1908, de la France, de l'Algérie, de la Tunisie, des Colonies françaises et de quelques pays étrangers où il n'existe pas encore de service météorologique régulier, et où nous avons pu recruter des correspondants. Parmi ces pays figurent notamment la Turquie d'Europe et la Turquie d'Asie. Les stations sont généralement les mêmes que dans le Volume précédent; il faut signaler toutefois un développement nouveau du réseau pluviométrique de la Nouvelle-Calédonie.

Le Tome III (*Pluies en France*) ne présente non plus aucun changement notable par rapport aux années précédentes; le nombre des stations dont les observations sont publiées ne montre qu'une très légère augmentation : 2151 en 1908, contre 2129 en 1907.

Avec le Volume actuel, la collection des *Annales*, à raison de trois Volumes par an, est complète jusqu'en 1908 inclusivement; les Tomes II et III de 1909 sont terminés et distribués depuis le mois de janvier 1912; le Tome II de 1910 est terminé et distribué depuis plus d'un mois; le Tome III de 1910 sera probablement achevé dans quelques semaines. Il ne reste donc plus en retard que les Tomes I de 1909 et de 1910. Il y a malheureusement tout lieu de craindre que ce retard ne puisse être regagné de longtemps. Les crédits alloués au Bureau pour ses publications ne permettent pas, en effet, de faire imprimer plus de trois Volumes des *Annales* par an, et il n'est pas possible de réduire les Tomes II et III qui ont déjà été, surtout ce dernier, diminués jusqu'à la dernière limite.

Décembre 1912.

*Le Directeur du Bureau Central météorologique,*

Alfred Angot.

BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE DE FRANCE.

# RAPPORT

LU LE 2 JUIN 1909

## A LA SÉANCE GÉNÉRALE DU CONSEIL DU BUREAU CENTRAL,

PAR M. BOUQUET DE LA GRYE,

Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes,
Président du Conseil du Bureau central météorologique.

MESSIEURS,

Il y a 115 ans, un médecin enseignait que les maux dont souffre l'humanité étaient causés par des corpuscules infiniment petits et que le meilleur moyen pour en atténuer la virulence et les effets nocifs était de leur opposer d'autres corpuscules de même ordre de grandeur.

L'homœopathie était née, s'appuyant d'ailleurs, comme il convenait, sur une doctrine opposée à celle d'Hippocrate, mais introduisant, poussée même à l'extrême, l'idée des résultats produits par les infiniment petits.

Les médecins savaient bien que, dans certaines eaux minérales, les réactifs connus ne décelaient aucune matière minérale ou végétale et qu'elles avaient pourtant des propriétés médicales incontestables; les grandes épidémies montraient aussi la propagation de maladies, grâce à des causes tangibles; mais dans aucun cas on ne trouvait ce qu'à l'heure actuelle on nomme *le microbe pathogène* (le mot même n'était pas inventé), et il a fallu, on peut le dire, la divination de deux hommes de génie, dont l'un est notre grand Pasteur, pour montrer le rôle des infiniment petits dans notre vie et dans tout ce qui nous entoure. A l'heure actuelle on ne voit partout que des microbes et la Météorologie ne pouvait échapper à cette obsession.

En réalité nous vivons dans un monde rempli de poussières, les unes sont d'origine terrestre; d'autres, circulant dans l'espace, sont rencontrées par la terre et finissent par y tomber après que leur choc par l'air, même raréfié, les a enflammées. Nous savons que les premières s'élèvent dans les plus hautes régions de l'atmosphère et qu'elles sont nécessaires pour convertir en brouillards et en nuages la vapeur d'eau; la Météorologie est donc intéressée à l'étude des unes et des autres et le Bureau central ne saurait s'en abstenir.

Mais on a dans ces derniers temps décelé d'autres agrégations, celles des ions;

on les a divisés en grands, moyens et petits ions dont le rôle se combine avec celui de l'électricité atmosphérique, autre matière dont le Bureau doit faire aussi une étude spéciale.

Le champ de ses travaux augmente ainsi chaque année, ce qui ne peut surprendre, car la Météorologie domine, on peut le dire, l'humanité tout entière. Les phénomènes qu'elle enregistre, ce sont ceux qui nous permettent de vivre et leur prédiction, à l'heure actuelle où nous n'avons ni mages, ni prophètes, est un des attributs les plus importants du Bureau central.

Aussi, il met tous ses soins à en augmenter la précision, et nous pouvons noter que dans l'année 1908, sur 111 coups de vent ayant atteint nos côtes Ouest et Nord-Ouest, 80 ont été annoncés assez à temps pour que les marins aient pu prendre les précautions nécessaires. Pour l'ensemble des quatre districts maritimes, l'ensemble des prédictions exactes pour la direction du vent s'est élevé à 77 pour 100.

Le nombre des renseignements utiles à l'agriculture s'est élevé à 2928 sur lesquels 2177 ont été vérifiés exacts. On connaît la grande importance de la publication du *Bulletin météorologique;* elle a été augmentée sur l'initiative du directeur du Bureau en y plaçant une deuxième Carte des pressions de la veille à $6^h$ du soir, ce qui permet au lecteur d'avoir de son côté une appréciation personnelle du temps du lendemain, en contrôlant celle du *Bulletin* par les renseignements locaux qui, parfois, la modifient.

Dans le résumé mensuel publié par le Bureau, se trouve également une Carte des lieux des plus basses pressions, centre des cyclones avec leurs dates, qui permet d'augmenter les notions qu'on a sur leur marche et leur propagation.

Tous ces documents comprennent à l'heure actuelle ceux qui nous viennent des Açores et de l'Islande, services réguliers pour lesquels on ne saurait avoir d'autre complément que celui qui résulterait du mouillage permanent d'un navire sur la trajectoire ordinaire des cyclones, indiquant, au moyen de la Télégraphie sans fil, une diminution de la pression barométrique avant qu'elle ait pu se faire sentir soit à Valentia, soit en Islande.

Messieurs, parmi les moyens mis en œuvre pour augmenter la précision de nos connaissances météorologiques, nous ne devons pas oublier l'emploi des cerfs-volants et des ballons-sondes, réalisé par M. Teisserenc de Bort à l'Observatoire de Trappes.

Sur les 72 ballons-sondes qui ont été lancés en 1908, 40 ont dépassé l'altitude de $14^{km}$. On a obtenu 14 prises d'air à diverses hauteurs et trouvé qu'il contenait de l'hélium et du néon. En même temps, on a vérifié ce fait important de la non-diminution de la température en fonction de la hauteur, ce qui semblerait en contradiction avec ce qu'on croyait, c'est-à-dire au zéro absolu du thermomètre dans les espaces planétaires.

Messieurs, dans le compte rendu des travaux du Bureau en 1908, qui a été rédigé par son directeur et que son étendue seule ne nous permet pas de reproduire, nous devons signaler les points les plus importants qui témoignent de l'activité de ce service.

Il a été comparé 1059 instruments avant leur remise aux stations, chiffre qui n'avait jamais été atteint jusqu'ici.

Les inspections en province ont porté sur 9 observatoires, 27 écoles normales d'instituteurs et 6 stations. Elles ont produit d'excellents résultats.

Le laboratoire et l'atelier du Bureau central commencent à s'organiser. On a pu, dans des appareils construits récemment, contrôler les indications des thermomètres de la mission Charcot jusqu'à —70°, chiffre qui, dans l'hémisphère austral, sera loin d'être atteint.

Si les observations faites au Parc Saint-Maur, par M. Moureaux et au Val-Joyeux par M. Itié marchent régulièrement grâce à leur zèle et à leur activité, les conditions dans lesquelles elles se font laissent à désirer. Le bâtiment principal, dans la première station, est presque en ruines; on a été obligé d'haubanner la tour des anémomètres et deux incendies ont éclaté dans la salle de l'électromètre. Cette situation a été signalée depuis longtemps par M. Angot; les plans pour la reconstruction de l'Observatoire ont été dressés et approuvés; il ne manque plus que d'obtenir les crédits.

*Commissions départementales.* — Ces Commissions sont des collaboratrices indispensables pour les études relatives à la pluie, aux orages et aux phénomènes de végétation, qui exigent le concours de nombreux observateurs. Quelques-unes, notamment celles de l'Aube, des Bouches-du-Rhône et des Pyrénées-Orientales, peuvent être citées comme modèles; celles de la Drôme et de l'Indre se constituent, mais tout reste à faire dans l'Aisne et le Var.

Nous devons citer, comme nouvelles et importantes stations, celles de Brazzaville, de Fort-Lamy et le développement des observations pluviométriques de la Nouvelle-Calédonie, obtenu grâce au zèle de M. Mialaret, conseiller général. D'un autre côté, le Bureau continue à recevoir un grand nombre de journaux de bord qui seront utilisés pour la recherche de la marche des cyclones.

*Publications.* — Le Bureau a distribué, en 1908, cinq Volumes des *Annales*, correspondant aux années 1904, 1905, 1906. Cette publication, grâce à un travail exceptionnel, puisque chaque année ne donne lieu qu'à trois Volumes, est aujourd'hui au courant.

A côté des publications officielles du Bureau, nous devons mentionner celles faites avec ses documents, mais présentées d'une autre façon, pour que les variations soient figurées par des lignes au lieu de l'être par des chiffres. M. Eiffel

vient une seconde fois de publier un Atlas météorologique en réduisant la dimension des Cartes pour qu'elles soient plus maniables. Le travail comprend 24 stations françaises et la publication est faite avec un grand luxe, après avoir donné lieu à un travail de dépouillement considérable.

L'ingénieur qui a construit la tour qui porte son nom en a offert l'utilisation aux physiciens et aux météorologistes, et c'est grâce à cette construction qu'après avoir élucidé les problèmes de la résistance de l'air on peut, avec la Télégraphie sans fil, correspondre jusqu'à des distances qu'on ne pouvait prévoir. Un service important a donc été rendu à la Météorologie et nous devons le signaler.

Après avoir indiqué les travaux, il me reste à parler des récompenses qui ont pu être décernées aux observateurs. M. le Ministre de l'Instruction publique a bien voulu autoriser le conseil et le directeur à décerner 96 médailles, dont deux en vermeil.

L'Association française pour l'Avancement des Sciences a, de son côté, offert 18 médailles de vermeil aux capitaines qui avaient envoyé les journaux de bord les plus complets.

En outre, le Ministre a offert des Ouvrages pour récompenser le zèle des instituteurs les plus méritants.

Messieurs, j'aurais fini si un service nouveau n'avait été joint à ceux que dirige si activement M. Angot. Ce service ne rentre pas, à vrai dire, dans le domaine purement météorologique. Mais on a pensé que le Bureau, faisant profession de prédire le temps, pouvait aussi annoncer les tremblements de terre, et son directeur a été chargé de ce soin à Paris d'abord, puis dans d'autres observatoires avec lesquels il était en relation.

Après les catastrophes qui ont enseveli les habitants de Messine et de Reggio, après les secousses qui ont causé tant de victimes en Perse, on a pensé que la France ne pouvait pas rester étrangère aux études sismologiques qui se poursuivent dans le monde entier et qu'il était nécessaire de connaître les conditions intérieures de ce globe dont nous habitons la surface. Les sismographes, qui enregistrent les plus petites pulsations du sol, sont, pour la terre, l'oreille du médecin qui, en auscultant un malade, arrive à préciser l'état des organes internes, le siège et la nature des lésions qui les affectent.

Les grands tremblements de terre mettent en vibration la croûte entière de notre globe et la différence des heures où ces mouvements parviennent aux divers points permet de préciser l'endroit et le moment où l'ébranlement primitif s'est produit; elle donne, en outre, des renseignements précieux sur la constitution des couches par lesquelles le mouvement se propage. Mais le problème présente les plus grandes difficultés : les mouvements qu'on doit enregistrer, quand il s'agit de tremblements de terre lointains, ne dépassent pas

parfois quelques millièmes de millimètre, et il faut pouvoir éliminer, des tracés obtenus, les oscillations propres de l'appareil enregistreur.

Ces difficultés paraissent en grande partie résolues depuis quelques années ; et il semble qu'on soit en possession, aujourd'hui, d'instruments à la fois exacts et précis, qu'on perfectionnera certainement encore, mais qui peuvent déjà suffire à donner de bonnes observations.

La Commission de sismologie, instituée par M. le Ministre de l'Instruction publique, a eu à examiner les conditions dans lesquelles les observations devaient être faites en France et dans nos Colonies.

La Section centrale sera installée au Parc Saint-Maur, dans le pavillon qui servait auparavant aux observations magnétiques, transférées maintenant au Val-Joyeux. Le matériel comprendra deux grands instruments de types différents : un double pendule horizontal avec deux masses mobiles de $400^{kg}$ chacune et un sismographe Wiechert avec une masse de $1000^{kg}$. Des sismographes de plus petit modèle seront installés, en outre, dans les Observatoires d'Alger, de Besançon, de Marseille, de Toulouse et du Puy-de-Dôme, et probablement aussi à Lille.

Les dépenses du nouveau service, réduites à leur strict minimum, devront être couvertes par un crédit spécial, dont M. le Ministre a bien voulu demander l'ouverture. Nous espérons que le Parlement, en accordant promptement ces crédits, permettra à la France de regagner l'avance que d'autres pays ont prise sur elle en cette matière. Des observations régulières sont, du reste, faites à Saint-Maur, avec des instruments provisoires qu'on a pu se procurer immédiatement, en attendant des instruments plus parfaits. Dès que l'organisation de la station centrale sera terminée, on pourra procéder à celle des stations des départements. Une seule chose manque donc encore : le vote des crédits indispensables et qui ont été demandés pour cette année même.

Messieurs, le Conseil du Bureau central a été vivement ému par la mort de son ancien Directeur, mort que l'âge de M. Mascart ne pouvait faire prévoir. L'œuvre qu'il avait fondée et amenée à un grand développement, a continué sous son savant successeur sa marche en avant, caractéristique à l'heure actuelle de toutes les fondations scientifiques basées sur des nécessités d'ordre matériel. Les prédictions météorologiques, dont on a retrouvé la trace dans les plus anciennes annales égyptiennes, sont encore celles qui nous préoccupent le plus, car elles répondent aux besoins d'une humanité qui ne saurait changer.

# OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES

FAITES A L'OBSERVATOIRE DU VAL-JOYEUX

# PENDANT L'ANNÉE 1908,

PAR M. CH. DUFOUR.

## HUITIÈME ANNÉE.

Aucune modification n'a été apportée en 1908 à la marche du service magnétique à l'Observatoire du Val-Joyeux; la nature et les détails d'installation des instruments ont été indiqués précédemment, ainsi que les méthodes d'observation et de réduction [1]. M. Jules Itié est resté chargé des observations, sous la direction de M. Moureaux.

*Coordonnées géographiques de l'Observatoire du Val-Joyeux.*

| | |
|---|---|
| Longitude ouest de Paris | 0h 19m 23s |
| Latitude nord | 48° 49′ 16″ |

*Valeurs du millimètre sur les ordonnées des courbes.*

| | |
|---|---|
| Déclinomètre | 1′,65 |
| Bifilaire du 1er janvier au 25 mai | 0,00041 H |
| » du 26 mai au 31 décembre | 0,00031 H |
| Balance | 0,00015 Z |

(1) *Annales du Bureau central météorologique pour* 1901. t. I. p. B. 1.

*Mesures absolues de la déclinaison en* 1908.

| Dates. | | Heures. | | Déclinaison. | Dates. | | Heures. | | Déclinaison. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | h m | h m | ° ′ | | | h m | h m | ° ′ |
| Janv. | 6..... | 12.28 à | 12.43 | 14.44,3 | Juin | 24..... | 7.54 | 8.12 | 14.33,0 |
| » | 13..... | 12.21 | 12.38 | 14.45,6 | Juill. | 1..... | 13. 5 à | 13.26 | 14.43,3 |
| » | 20..... | 9.25 | 9.42 | 14.43,4 | » | 10..... | 7.35 | 7.55 | 14.34,2 |
| » | 27..... | 8.38 | 8.55 | 14.42,4 | » | 18..... | 13. 4 | 13.19 | 14.43,1 |
| Févr. | 1..... | 13. 4 | 13.25 | 14.46,4 | » | 25..... | 7.22 | 7.39 | 14.37,5 |
| » | 10..... | 8.36 | 8.55 | 14.40,5 | Août | 1..... | 13. 3 | 13.20 | 14.46,1 |
| » | 19..... | 13.45 | 14. 0 | 14.47,1 | » | 17..... | 7.24 | 7.40 | 14.33,8 |
| » | 24..... | 8.43 | 8.59 | 14.40,7 | » | 24..... | 13. 4 | 13.22 | 14.44,0 |
| Mars | 4..... | 12.30 | 12.51 | 14.45,6 | Sept. | 1..... | 13. 3 | 13.21 | 14.45,3 |
| » | 5..... | 12.25 | 12.42 | 14.46,3 | » | 10..... | 7.19 | 7.36 | 14.35,4 |
| » | 11..... | 8.34 | 8.50 | 14.39,4 | » | 21..... | 13. 3 | 13.23 | 14.42,0 |
| » | 18..... | 13. 1 | 13.18 | 14.48,9 | » | 26..... | 7.39 | 7.58 | 14.34,2 |
| » | 26..... | 8.34 | 8.50 | 14.37,7 | Oct. | 2..... | 13. 5 | 13.23 | 14.42,6 |
| Avril | 1..... | 13. 3 | 13.21 | 14.50,8 | » | 9..... | 7.33 | 7.53 | 14.33,2 |
| » | 9..... | 7.20 | 7.38 | 14.37,9 | » | 17..... | 13. 2 | 13.20 | 14.42,9 |
| » | 17..... | 13. 3 | 13.21 | 14.48,7 | » | 26..... | 7.32 | 7.48 | 14.35,8 |
| » | 27..... | 8.34 | 8.59 | 14.38,2 | Nov. | 2..... | 12.35 | 12.54 | 14.41,9 |
| Mai | 1..... | 13. 2 | 13.22 | 14.47,4 | » | 11..... | 12.33 | 12.53 | 14.40,5 |
| » | 9..... | 7.23 | 7.43 | 14.35,2 | » | 20..... | 8.40 | 8.55 | 14.36,8 |
| » | 18..... | 13. 2 | 13.18 | 14.45,5 | » | 25..... | 8.36 | 8.51 | 14.36,1 |
| » | 25..... | 7.24 | 7.45 | 14.33,9 | Déc. | 1..... | 12.38 | 12.53 | 14.40,3 |
| Juin | 1..... | 16.19 | 16.36 | 14.42,0 | » | 9..... | 8.35 | 8.55 | 14.36,6 |
| » | 10..... | 7.36 | 7.52 | 14.35,6 | » | 17..... | 12.37 | 13. 0 | 14.39,0 |
| » | 17..... | 13. 3 | 13.19 | 14.44,8 | » | 24..... | 8.31 | 8.49 | 14.35,5 |

*Mesures absolues de la composante horizontale en* 1908.

| Dates. | | Heures. | | Composante horizontale. | Dates. | | Heures. | | Composante horizontale. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | h m | h m | | | | h m | h m | |
| Janv. | 6..... | 13. 2 à | 13.54 | 0,19725 | Juin | 24..... | 9. 9 à | 10. 2 | 0,19734 |
| » | 13..... | 13. 1 | 13.53 | 0,19735 | Juill. | 1..... | 14. 4 | 15. 4 | 0,19737 |
| » | 20..... | 13. 4 | 14. 4 | 0,19745 | » | 10..... | 9. 8 | 10. 5 | 0,19744 |
| » | 27..... | 9.21 | 10.17 | 0,19730 | » | 18..... | 14.23 | 15.20 | 0,19726 |
| Févr. | 1..... | 14.14 | 15.10 | 0,19727 | » | 25..... | 9. 5 | 9.58 | 0,19713 |
| » | 10..... | 9.20 | 10.16 | 0,19727 | Août | 1..... | 13.48 | 14.45 | 0,19761 |
| » | 17..... | 13.47 | 14.45 | 0,19741 | » | 17..... | 9. 6 | 10. 4 | 0,19725 |
| » | 25..... | 9. 6 | 10. 0 | 0,19736 | » | 24..... | 14.41 | 15.34 | 0,19719 |
| Mars | 5..... | 13. 2 | 13.58 | 0,19718 | Sept. | 1..... | 13.50 | 14.43 | 0,19723 |
| » | 11..... | 9.22 | 10.17 | 0,19722 | » | 2..... | 8.52 | 9.52 | 0,19717 |
| » | 18..... | 13.46 | 14.42 | 0,19731 | » | 15..... | 9. 7 | 10. 3 | 0,19682 |
| » | 23..... | 13. 9 | 15.31 | 0,19744 | » | 22..... | 13. 5 | 14. 0 | 0,19727 |
| » | 26..... | 10.21 | 11.18 | 0,19738 | Oct. | 2..... | 14. 3 | 14.57 | 0,19712 |
| Avril | 1..... | 13.47 | 14.42 | 0,19714 | » | 9..... | 8.59 | 9.55 | 0,19698 |
| » | 9..... | 8.27 | 9.29 | 0,19730 | » | 17..... | 14.11 | 15. 2 | 0,19721 |
| » | 17..... | 14. 5 | 15. 3 | 0,19728 | » | 26..... | 9.14 | 10. 7 | 0,19714 |
| » | 27..... | 13. 4 | 13.59 | 0,19730 | Nov. | 2..... | 13.33 | 14.27 | 0,19707 |
| Mai | 1..... | 14. 5 | 14.59 | 0,19740 | » | 13..... | 13. 4 | 13.56 | 0,19714 |
| » | 9..... | 9. 5 | 9.59 | 0,19730 | » | 20..... | 9.34 | 10.28 | 0,19716 |
| » | 18..... | 14. 0 | 14.55 | 0,19750 | » | 25..... | 9.19 | 10.12 | 0,19719 |
| » | 25..... | 9. 4 | 10. 7 | 0,19704 | Déc. | 1..... | 13.20 | 14.12 | 0,19722 |
| Juin | 2..... | 13. 3 | 13.58 | 0,19745 | » | 9..... | 9.24 | 10.15 | 0,19716 |
| » | 10..... | 9.30 | 10.21 | 0,19716 | » | 17..... | 14.38 | 15.13 | 0,19739 |
| » | 17..... | 13.52 | 14.51 | 0,19747 | » | 24..... | 9.16 | 10. 8 | 0,19745 |

*Mesures absolues de l'inclinaison en* 1908.

| Dates. | | Heures. | | Inclinaison. | Dates. | | Heures. | | Inclinaison. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | h m | h m | ° ′ | | | h m | h m | ° ′ |
| Janv. | 6..... | 9. 5 à | 9.43 | 64.46,2 | Juin | 24..... | 13.28 à | 14.11 | 64.42,8 |
| » | 13..... | 14.16 | 14.55 | 64.44,3 | Juill. | 1..... | 9. 2 | 9.44 | 64.44,1 |
| » | 21..... | 9. 5 | 9.45 | 64.44,9 | » | 10..... | 13.17 | 13.56 | 64.43,1 |
| » | 27..... | 13. 3 | 13.44 | 64.45,3 | » | 18..... | 8.48 | 9.30 | 64.44,1 |
| Févr. | 1..... | 9.17 | 9.57 | 64.44,1 | » | 25..... | 13.48 | 14.38 | 64.44,3 |
| » | 10..... | 13.23 | 14. 3 | 64.44,6 | Août | 1..... | 8.31 | 9.11 | 64.44,9 |
| » | 17..... | 9. 9 | 9.52 | 64.44,5 | » | 17..... | 14.30 | 15.12 | 64.44,6 |
| » | 25..... | 13.13 | 13.52 | 64.44,2 | » | 24..... | 8.24 | 9.16 | 64.44,1 |
| Mars | 4..... | 9. 4 | 9.46 | 64.45,6 | Sept. | 1..... | 8.27 | 9.10 | 64.44,0 |
| » | 11..... | 13.27 | 14.10 | 64.45,4 | » | 15..... | 14.10 | 14.49 | 64.43,5 |
| » | 18..... | 9. 3 | 9.45 | 64.45,0 | » | 21..... | 9.12 | 9.55 | 64.45,3 |
| » | 26..... | 13.31 | 14.16 | 64.43,9 | » | 26..... | 14. 2 | 14.48 | 64.43,8 |
| Avril | 1..... | 9. 5 | 9.45 | 64.44,5 | Oct. | 2..... | 8.38 | 9.29 | 64.46,0 |
| » | 9..... | 13. 7 | 13.52 | 64.45,0 | » | 9..... | 13.23 | 14. 3 | 64.44,5 |
| » | 17..... | 9. 4 | 9.45 | 64.45,6 | » | 17..... | 9.12 | 9.51 | 64.44,8 |
| » | 27..... | 15.53 | 16.33 | 64.45,2 | » | 26..... | 13. 5 | 13.46 | 64.43,8 |
| Mai | 1..... | 8.24 | 9. 4 | 64.44,1 | Nov. | 2..... | 10.23 | 11. 2 | 64.44,7 |
| » | 9..... | 14. 7 | 14.47 | 64.43,6 | » | 13..... | 14.35 | 15.18 | 64.44,1 |
| » | 16..... | 12.14 | 13.55 | 64.44,5 | » | 20..... | 13.12 | 13.56 | 64.43,4 |
| » | 18..... | 9. 6 | 9.47 | 64.45,9 | » | 25..... | 12.21 | 14. 0 | 64.42,8 |
| » | 25..... | 13.17 | 14. 1 | 64.43,8 | Déc. | 1..... | 9. 3 | 9.42 | 64.43,7 |
| Juin | 1..... | 9.11 | 9.57 | 64.43,6 | » | 9..... | 13. 2 | 13.45 | 64.44,3 |
| » | 10..... | 13.17 | 13.58 | 64.44,6 | » | 17..... | 9.11 | 9.55 | 64.43,2 |
| » | 17..... | 9. 0 | 9.36 | 64.44,1 | » | 24..... | 13. 3 | 13.43 | 64.42,1 |

**Représentation des variations diurnes par les séries harmoniques.**

**Les coefficients des séries harmoniques, représentant pour chaque mois la** variation diurne de la déclinaison et de la composante horizontale de 1908, sont donnés dans les Tableaux ci-après.

Si l'on désigne par $t$ le temps compté en angles à partir de minuit à raison de 360° pour une journée, la variation périodique peut être représentée par l'une des deux séries

$$(1) \qquad d = a_1 \cos t + b_1 \sin t + a_2 \cos 2t + b_2 \sin 2t + a_3 \cos 3t + \ldots,$$

ou

$$(2) \qquad d = c_1 \sin(t + \varphi_1) + c_2 \sin(2t + \varphi_2) + c_3 \sin(3t + \varphi_3) + \ldots.$$

Le développement a été conduit jusqu'aux termes en $4t$ inclusivement. Les amplitudes $a$, $b$, $c$ sont exprimées en minutes et centièmes de minute pour la déclinaison, en unités du cinquième ordre (C. G. S.) et en centièmes de cette unité pour la composante horizontale; les phases $\varphi$ sont exprimées en degrés et dixièmes de degré pour les deux premiers termes, et en degrés entiers seulement pour les deux derniers. Les observations sont faites au temps moyen.

## Val-Joyeux. — Déclinaison.

*Coefficients de la série harmonique* (1).

| 1908. | $a_1$. | $b_1$. | $a_2$. | $b_2$. | $a_3$. | $b_3$. | $a_4$. | $b_4$. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ |
| Janvier..... | −1,69 | −0,45 | +0,28 | +0,89 | −0,37 | −0,15 | +0,09 | +0,25 |
| Février..... | −1,82 | −0,84 | +0,41 | +1,67 | −0,45 | −0,58 | +0,13 | +0,39 |
| Mars..... | −2,64 | −1,05 | +1,15 | +2,19 | −0,61 | −0,81 | +0,34 | +0,40 |
| Avril..... | −2,28 | −2,15 | +1,70 | +2,35 | −0,98 | −0,76 | +0,50 | +0,11 |
| Mai..... | −2,51 | −2,18 | +1,75 | +1,76 | −1,06 | −0,34 | +0,14 | −0,08 |
| Juin..... | −1,67 | −2,97 | +1,56 | +2,04 | −0,71 | −0,50 | +0,07 | +0,10 |
| Juillet..... | −1,77 | −2,72 | +1,51 | +1,78 | −0,70 | −0,51 | −0,01 | +0,04 |
| Août..... | −2,55 | −2,47 | +2,29 | +1,80 | −0,91 | −0,61 | +0,03 | +0,13 |
| Septembre.. | −3,18 | −1,94 | +1,40 | +1,76 | −1,24 | −1,09 | +0,61 | −0,14 |
| Octobre.... | −2,33 | −0,91 | +1,44 | +1,79 | −0,81 | −0,71 | +0,41 | +0,13 |
| Novembre.. | −1,91 | −0,34 | +0,42 | +1,13 | −0,48 | −0,40 | +0,27 | +0,05 |
| Décembre... | −1,34 | −0,08 | +0,32 | +0,69 | −0,43 | +0,03 | +0,21 | +0,03 |

*Coefficients de la série harmonique* (2).

| 1908. | $c_1$. | $c_2$. | $c_3$. | $c_4$. | $\varphi_1$. | $\varphi_2$. | $\varphi_3$. | $\varphi_4$. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ′ | ′ | ′ | ′ | ° | ° | ° | ° |
| Janvier.... | 1,75 | 0,93 | 0,39 | 0,27 | 255,0 | 17,4 | 248 | 20 |
| Février.... | 2,01 | 1,72 | 0,73 | 0,41 | 245,3 | 13,7 | 218 | 18 |
| Mars..... | 2,84 | 2,48 | 1,01 | 0,52 | 248,3 | 27,8 | 217 | 41 |
| Avril..... | 3,13 | 2,90 | 1,24 | 0,51 | 226,7 | 35,9 | 232 | 77 |
| Mai..... | 3,32 | 2,48 | 1,11 | 0,16 | 229,1 | 44,8 | 252 | 150 |
| Juin..... | 3,40 | 2,57 | 0,87 | 0,12 | 209,3 | 37,5 | 235 | 34 |
| Juillet..... | 3,25 | 2,33 | 0,86 | 0,04 | 213,0 | 40,3 | 234 | 281 |
| Août..... | 3,55 | 2,91 | 1,09 | 0,13 | 225,9 | 51,9 | 236 | 15 |
| Septembre. | 3,73 | 2,24 | 1,65 | 0,63 | 238,6 | 38,5 | 229 | 167 |
| Octobre... | 2,50 | 2,13 | 1,07 | 0,43 | 248,7 | 32,4 | 229 | 73 |
| Novembre. | 1,94 | 1,21 | 0,63 | 0,27 | 260,0 | 20,4 | 230 | 79 |
| Décembre.. | 1,34 | 0,76 | 0,43 | 0,21 | 266,7 | 24,9 | 356 | 82 |

## Val-Joyeux. — Composante horizontale.

*Coefficients de la série harmonique* (1).

| 1908. | $a_1$. | $b_1$. | $a_2$. | $b_2$. | $a_3$. | $b_3$. | $a_4$. | $b_4$. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Janvier.... | + 2,05 | +4,31 | −2,91 | −0,36 | +1,27 | −1,72 | +0,17 | +0,72 |
| Février. .. | + 3,61 | +4,53 | −2,83 | −0,33 | +1,60 | −1,57 | −0,54 | +1,37 |
| Mars..... | + 7,60 | −0,43 | −4,42 | +0,63 | −0,67 | −3,07 | −0,67 | +1,01 |
| Avril..... | +11,61 | −3,61 | −5,18 | +3,60 | +1,72 | −3,54 | +0,42 | +1,30 |
| Mai..... | +13,10 | −7,75 | −2,16 | +3,89 | −2,18 | −1,11 | +2,12 | −0,65 |
| Juin..... | +11,80 | −7,03 | −4,60 | +3,33 | −0,69 | −1,19 | +0,79 | −0,07 |
| Juillet..... | +10,74 | −7,23 | −3,93 | +3,56 | −1,55 | −2,20 | +1,75 | −0,43 |
| Août..... | +14,58 | −9,92 | −3,01 | +6,72 | −2,01 | −3,18 | +1,12 | +1,37 |
| Septembre. | +14,16 | −7,19 | −4,69 | +6,61 | −1,28 | −7,19 | −0,33 | 0,00 |
| Octobre... | +11,50 | −0,26 | −4,78 | +2,48 | +1,23 | −3,78 | +1,21 | +1,66 |
| Novembre. | + 6,63 | +1,98 | −3,02 | −0,41 | −0,35 | −2,34 | +0,29 | +0,36 |
| Décembre. | + 0,34 | +2,72 | −1,45 | −0,85 | −1,42 | −1,50 | +0,17 | +1,01 |

*Coefficients de la série harmonique* (2).

| 1908. | $c_1$. | $c_2$. | $c_3$. | $c_4$. | $\varphi_1$. | $\varphi_2$. | $\varphi_3$. | $\varphi_4$. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ° | ° | ° | ° |
| Janvier.... | 4,77 | 2,93 | 2,14 | 0,74 | 25,4 | 262,9 | 126 | 13 |
| Février.... | 5,79 | 2,85 | 2,24 | 1,47 | 38,5 | 263,3 | 136 | 292 |
| Mars..... | 7,61 | 4,46 | 3,14 | 1,21 | 176,8 | 351,9 | 192 | 304 |
| Avril..... | 12,16 | 6,31 | 3,93 | 1,37 | 162,7 | 325,2 | 116 | 18 |
| Mai..... | 15,22 | 4,45 | 2,45 | 2,22 | 149,4 | 299,0 | 243 | 163 |
| Juin..... | 13,73 | 5,68 | 1,37 | 0,79 | 149,2 | 324,1 | 210 | 175 |
| Juillet..... | 12,95 | 5,30 | 2,69 | 1,80 | 146,0 | 317,8 | 215 | 166 |
| Août..... | 17,63 | 7,36 | 3,76 | 1,77 | 145,8 | 294,1 | 212 | 39 |
| Septembre. | 15,88 | 8,10 | 7,30 | 0,33 | 153,1 | 305,3 | 190 | 198 |
| Octobre... | 11,50 | 5,38 | 3,97 | 2,05 | 178,7 | 332,6 | 108 | 36 |
| Novembre. | 6,92 | 3,05 | 2,37 | 0,46 | 73,4 | 262,3 | 188 | 39 |
| Décembre.. | 2,74 | 1,68 | 2,07 | 1,02 | 7,1 | 239,6 | 223 | 10 |

## REVUE MAGNÉTIQUE DE L'ANNÉE 1908.

### Janvier.

1. Calme.

2–4. Légère agitation par intervalles.

5. Agitation assez soutenue entre $17^h$ le 5 et $6^h$ le 6, plus accentuée le 5, de $21^h$ à $24^h$.

6. Presque calme dans la journée.

7–11. Période troublée. Le 7, à partir de midi, agitation assez soutenue qui se prolonge jusque dans la matinée du 8 et s'affaiblit ensuite sans toutefois disparaître. Elle est suivie d'une perturbation modérée le 9, entre $0^h$ et $18^h$. L'agitation est faible et intermittente le 10, un peu plus vive le 11 à $21^h$.

12–14. Presque calme.

15. Légère agitation entre $12^h$ et $18^h$.

16–24. Situation presque calme. De légers troubles se manifestent seulement le 17, entre $20^h$ et $24^h$, le 18 de $19^h$ à $24^h$ et dans la nuit du 21 au 22.

25–26. Légère agitation dans la matinée du 25 et la nuit du 25 au 26.

27–29. Agitation d'abord légère, mais qui débute brusquement le 27, à $14^h0^m$ et est suivie d'une assez importante variation de D, environ 15′, entre $22^h20^m$ le 27 et $2^h$ le 28. Mouvements irréguliers de faible amplitude et de courte période le 28, de $6^h$ à $15^h$. Après une accalmie, l'agitation reprend à $21^h$; elle reste assez soutenue jusqu'au 29 à $13^h$, devient plus faible et intermittente ensuite.

30–31. Quelques légers troubles le 30 entre $9^h$ et $14^h$, vers $21^h$, et dans la journée du 31.

**Février.**

1–2. Variations régulières.

3–7. Période de troubles qui débutent le 3 par une assez forte variation de D, entre $18^h$ et $22^h$; l'agitation est soutenue le 4 et le 5, vive le 6 où elle prend, à partir de $16^h$, le caractère d'une perturbation modérée; elle s'affaiblit le 7.

8–10. A peu près calme, à part un petit mouvement irrégulier de D à $21^h$ le 9, et une très légère agitation le 10, entre $15^h$ et $18^h$.

11–13. Agitation vive le 11, de $16^h$ à $22^h$, plus faible et intermittente le 12 et la matinée du 13.

14–21. Presque calme; quelques traces d'agitation le 16, la matinée du 17 et le 19, de $19^h$ à $24^h$.

22–24. Déplacement brusque des barreaux le 22 à $12^h18^m$ suivi d'agitation soutenue jusqu'à $3^h$ le 23, faible et intermittente ensuite.

25–26. Variations sensiblement normales.

27. Légère agitation de $3^h$ à $6^h$ et de $17^h$ à $18^h$.

28. Sensiblement calme; traces d'agitation entre $10^h30^m$ et $18^h$.

29. Agitation assez vive à partir de $15^h$.

**Mars.**

1–2. Agitation modérée mais soutenue qui se transforme le 1er, entre $19^h$ et $24^h$ en perturbation au cours de laquelle D varie de 20′. Les aimants restent fortement agités le 2.

3–6. Agitation en décroissance, mais encore vive par intervalles, notamment le 4, de $17^h$ à $20^h$.

7. Variations régulières.

8–11. Période troublée : agitation vive le 8, encore soutenue le 9, faible le 10 et le 11.

12. Variations sensiblement normales; l'agitation des jours précédents disparaît dans la matinée.

13–15. Calme.

16–22. Agitation généralement faible et intermittente, sauf le 20 où elle est plus accentuée de $0^h$ à $6^h$.

23–25. Presque calme.

26–28. Forte perturbation qui débute le 26 à $17^h30^m$ et présente deux phases de plus grande activité : la première, la plus importante, de $17^h30^m$ le 26 à $6^h$ le 27, au cours de laquelle D varie de 40′, H de 0,0013; la deuxième, de $16^h$ le 27 à $8^h$ le 28 (voir *Pl. I*, *fig.* 1 et 2).

29–31. L'agitation vive dans la nuit du 28 au 29 décroît ensuite lentement,

mais reste encore appréciable le 30 et se renforce même dans la nuit du 31 au 1er avril.

**Avril.**

1–4. Variations sensiblement normales.
5–8. Période de troubles; l'agitation est légère le 5, modérée dans la soirée du 6, très forte du 7 à $21^h$ au 8 à $3^h$; elle disparaît le 8 vers $7^h$.
9–14. Calme ou presque calme.
15. Agitation très faible de $6^h$ à midi, qui s'accentue ensuite et prend, à partir de $18^h$, le caractère d'une perturbation modérée.
16. L'agitation est encore assez forte jusqu'à $3^h$; elle disparaît vers $7^h$.
17–18. Agitation faible et intermittente.
19. Très légère agitation de $6^h$ à midi, calme ensuite.
20–21. Calme.
22–29. Période d'agitation généralement faible, mais soutenue.
30. Presque calme.

**Mai.**

1–2. Agitation soutenue à partir de $15^h$ le 1er, vive dans la nuit du 1er au 2, de $23^h$ à $1^h30^m$ et le 2, entre $18^h$ et $24^h$.
3–5. Agitation faible en général, mais assez soutenue du 3 à $21^h$ au 5 à $15^h$, un peu plus accentuée la nuit.
6. Petit mouvement irrégulier de D entre $0^h$ et $3^h$, calme ensuite.
7–9. Presque calme; très légère agitation le 8 entre $6^h$ et $15^h$.
10–11. Faible perturbation qui débute le 10 vers $12^h18^m$, présente sa phase principale entre $23^h$ le 10 et $3^h$ le 11 et prend fin à $14^h$.
11–14. Légers troubles par intervalles, notamment la nuit du 11 au 12, le 13 de $0^h$ à $9^h$ et le 14 de $0^h$ à $2^h$.
15–22. Variations sensiblement normales; légère agitation le 17 entre $11^h$ et $13^h$ et surtout le 21 entre $10^h$ et $21^h$.
23–29. Période très troublée; l'agitation des barreaux est modérée, mais presque ininterrompue le 23 et le 24 jusqu'à $18^h$; elle n'est plus que faible jusqu'au 25 vers $11^h$; à ce moment, elle s'accentue notablement et à $18^h$, elle se transforme en une perturbation qui dure toute la nuit du 25 au 26 et la matinée du 26 (voir *Pl. II*, *fig.* 3). Les aimants sont vivement agités le 27 entre $15^h40^m$ où l'on observe un déplacement brusque des trois courbes, et $21^h$; les troubles sont encore nombreux le 28 et le 29.
30–31. Variations à peu près normales.

**Juin.**

1–2. Variations normales; petit mouvement irrégulier de D le 1er entre $6^h$ et $9^h$.

3–4. Agitation soutenue des aimants, le 3, à partir de midi. A $18^h48^m$, brusque déviation des barreaux, accusée principalement sur la courbe du bifilaire, insignifiante sur celle du déclinomètre. L'agitation continue jusqu'à $8^h$ le 4. Elle se manifeste sous forme de mouvements vibratoires de faible amplitude.

5–16. Période de calme marquée seulement par quelques troubles peu importants le 6 de $3^h$ à $13^h$, le 12 de $20^h$ à $24^h$ et dans la matinée du 13.

17–20. Agitation faible mais soutenue qui débute le 17 à $3^h$.

21–30. Période de calme; les variations sont sensiblement régulières, à part un peu d'agitation le 24 de $15^h$ à $18^h$ et quelques légers troubles le 26 et dans la matinée du 27.

**Juillet.**

1–4. Variations normales; faible mouvement de D le 1er entre $0^h$ et $6^h$.

5–7. Faible agitation plus accentuée le 6, de $17^h$ à $21^h$, et la matinée du 7.

8–14. Variations sensiblement régulières, légère agitation par intervalles le 12 et le 13.

15–18. Légère agitation le 15 à partir de $3^h$; elle se transforme à $14^h$ en une assez forte perturbation qui se prolonge jusque vers $15^h$ le 16; les aimants restent agités, accusant de fréquents mouvements vibratoires le 17 et le 18 jusqu'à $20^h$.

19–23. Période de calme.

24–25. Agitation soutenue à partir de $15^h$ le 24, vive le 25, de $12^h$ à $18^h$.

26. Faible agitation dans la soirée.

27–31. Période de calme.

**Août.**

1–2. Variations sensiblement normales; quelques traces d'agitation pendant les heures de nuit.

3. Faible agitation de $17^h$ à $21^h$.

4–6. Variations régulières; faible agitation le 6 depuis $18^h$.

7–9. L'agitation continue faible mais soutenue sous forme de petits mouvements vibratoires le 7 et le 8; les troubles augmentent la nuit du 8 au 9 et à $0^h15^m$ le 9, une perturbation assez forte débute par un décalage faible, mais brusque des trois courbes. La phase principale

de cette perturbation se présente entre $1^h$ et $5^h$; D varie de 24′, H de 0,0019 (voir *Pl. II, fig.* 4).

10. Encore un peu d'agitation le matin, calme le soir.

11–14. Période troublée : Agitation vive et soutenue du 11 à midi au 12 à $13^h$ suivie d'abord de mouvements vibratoires de faible amplitude, puis, après $15^h$, d'une perturbation plus faible que celle du 9 et dont la phase principale se présente entre $16^h$ et $19^h$; l'agitation reste très vive jusqu'à $24^h$; elle est plus faible, mais très soutenue sous forme de vibrations le 13 jusqu'à $15^h$, décroît ensuite et disparaît dans la soirée du 14.

15–18. Variations à peu près régulières.

19. Perturbation qui débute brusquement à $0^h 30^m$ et présente deux phases de plus grande activité : la première, la plus importante, de $0^h 30^m$ à $4^h$, au cours de laquelle D varie de 24′; la seconde de $12^h$ à $16^h$.

20. Variations sensiblement normales.

21. Nouvelle perturbation avec phase principale de $13^h$ à $24^h$, fin le 22 vers $3^h$ (voir *Pl. III, fig.* 5).

22–28. Courbes à peu près régulières présentant toutefois une légère agitation par intervalles, notamment le 25.

29–31. Légers troubles le 29, de $12^h$ à $21^h$, la soirée du 30 et la nuit du 30 au 31.

## Septembre.

1–3. Variations normales, légère agitation le 3, de $16^h$ à $22^h$.

4–6. Agitation soutenue depuis $16^h$, suivie d'une perturbation assez forte qui débute à $22^h$, dure toute la journée du 5 et ne prend fin que le 6 vers $4^h$.

7–8. Calme relatif le 7, un peu d'agitation le 8.

9–12. Faible perturbation dans la nuit du 9 au 10 et la matinée du 10; après une accalmie l'agitation reprend, vive, le 11, vers $19^h$ et à $22^h$ débute une grande perturbation qui reste très intense jusqu'au 12 à $8^h$. Dans cet intervalle, D varie de 1°, H de 0,0046, Z de 0,0028. Le calme est rétabli dans la soirée du 12 (voir *Pl. III, fig.* 6).

13–15. Période de calme relatif; quelques légers troubles dans la nuit du 13 au 14.

16–17. Mouvement irrégulier des aimants le 16 entre $0^h$ et $1^h$, puis perturbation, beaucoup plus faible que la précédente, qui débute à $6^h$ et dure jusqu'au 17 à $6^h$; l'agitation n'est plus que faible, mais soutenue jusqu'à midi; quelques légers troubles dans la soirée.

18–27. Période de calme; quelques troubles de courte durée par intervalles.

28–30. Agitation très soutenue le 28 de $9^h$ à $22^h$, puis accalmie suivie d'une grande perturbation qui débute brusquement le 29 à $1^h 42^m$, s'affaiblit le 30, mais ne prend fin que dans la matinée du 1er octobre. Cette perturbation présente le 29 deux phases de grande intensité : la première de $1^h 42^m$ à $7^h$, la deuxième de $15^h$ à $20^h$. Variations extrêmes des éléments : D, 1°,16; H, 0,0027; Z, 0,0026 (voir *Pl. IV, fig.* 7 et 8).

**Octobre.**

1. Agitation soutenue le matin à la suite de la perturbation des 29-30 septembre.
2. Calme.
3. Agitation très légère de $3^h$ à $15^h$, un peu plus accentuée la nuit du 3 au 4.

4–6. Agitation modérée entre $16^h$ le 4 et $1^h 30^m$ le 5, accalmie dans la matinée; l'agitation reprend assez soutenue à partir de $9^h$, devient vive et prend le caractère d'une petite perturbation entre $17^h$ et $24^h$; des troubles peu importants se manifestent encore le 6 de $2^h$ à $4^h$ et de $17^h$ à $19^h$.

7–11. Variations sensiblement normales.

12–14. Très légère agitation depuis $22^h$ le 11, suivie d'une forte perturbation qui débute le 12 à $17^h$ et présente sa phase d'intensité maximum entre $17^h$ le 12 et $3^h$ le 13. Dans cet intervalle, D varie de 32′, H de 0,0011 : l'agitation est encore vive et soutenue le 13 et le calme n'est rétabli que le 14 vers $20^h$.

15-30. Période de calme presque complet interrompue seulement le 18 par une faible agitation suivie de légers troubles entre $18^h$ et $21^h$. On remarque en outre par intervalles quelques très faibles mouvements irréguliers de courte durée.

31. Perturbation assez forte qui débute à $7^h 30^m$ et dure toute la journée. Phase principale de $18^h$ à $21^h$.

**Novembre.**

1. Agitation modérée mais assez soutenue de $9^h$ à $15^h$, faible ou très faible ensuite (fin de la perturbation du 31 octobre).
2. Encore quelques troubles dans la journée.

3–6. Période de calme, quelques très faibles mouvements irréguliers par intervalles le 3.

7–11. Un peu d'agitation le 7 à partir de $19^h$, suivie le 8 d'une perturbation qui débute à la première heure et présente deux phases de plus grande activité : la première, entre $0^h 40^m$ et $6^h$, au cours de laquelle

D varie de 28′, la deuxième de $15^h$ à $18^h$, pendant laquelle D varie de 30′; l'agitation est vive et soutenue le 9, les courbes irrégulières le 10, principalement de $15^h$ à $18^h$; les troubles ne disparaissent que dans la nuit du 11 au 12.

12–13. Variations à peu près régulières.

14. Petit déplacement des courbes à $12^h18^m$, puis faible perturbation dans la nuit du 14 au 15.

15–16. Calme.

17–18. Forte perturbation qui débute brusquement le 17 à $1^h10^m$, atteint son maximum d'intensité entre $14^h$ et $18^h$, puis s'affaiblit et prend fin le 18 vers $5^h$. (Variations extrêmes : D, 30′; H, 0,0017.)

19–27. Variations généralement régulières; quelques troubles légers et de courte durée dans la matinée du 19, le 24 et le 25 dans la soirée.

28–29. Agitation modérée mais soutenue de $23^h$ le 27 à $6^h$ le 28, qui disparaît dans l'après-midi, reprend entre $18^h$ et $23^h$ et n'est plus que très faible le 29.

30. Calme.

**Décembre.**

1–3. Variations régulières le 1er et le 2, sensiblement régulières le 3.

4–5. Très légère agitation la nuit du 3 au 4, entre $20^h$ le 3 et $3^h$ le 4, puis calme; à $12^h$, réapparition d'une agitation très faible d'abord, qui s'accentue à $15^h$ et se transforme à $21^h$ en une perturbation assez forte, persistant jusqu'à $3^h$ le 5. (Variations extrêmes des éléments : D, 27′; H, 0,0011.) Les aimants sont agités toute la journée du 5, particulièrement entre $22^h$ et $23^h$.

6. Agitation soutenue le soir entre $18^h$ et $24^h$.

7–24. Période de calme, marquée seulement par une faible agitation le 13 entre $8^h$ et $21^h$, et quelques écarts irréguliers peu importants le 18 entre $20^h$ et $22^h$, le 19 entre $1^h30^m$ et $3^h$, le 22 entre $21^h$ et $23^h$, et le 23 entre $19^h$ et $21^h$.

25–26. Début vers $14^h$ le 25 d'une très faible agitation qui ne se manifeste guère que sur le bifilaire, ne s'accentue que le 26 à partir de midi et disparaît à peu près complètement dans la nuit du 26 au 27.

27. Variations sensiblement régulières.

28. Faible mouvement irrégulier de D et de H entre $23^h$ et $24^h$. Le magnétographe a enregistré le tremblement de terre de Messine.

29–31. Variations normales.

**Résumé.**

Nous donnons ci-après les valeurs moyennes des éléments magnétiques en 1908, déduites de l'ensemble des valeurs horaires de l'année entière, et la

variation séculaire déduite de la comparaison des valeurs de 1908 avec les valeurs correspondantes de 1907. On trouvera ensuite les valeurs moyennes annuelles et la variation diurne des divers éléments depuis l'année 1901, origine de la série.

| Année 1908. | Valeurs moyennes annuelles. | Variation séculaire. |
|---|---|---|
| Déclinaison | 14°.39',63 | —6',29 |
| Inclinaison | 64.44,60 | —1,87 |
| Composante horizontale | 0,19735 | —0,00005 |
| Composante verticale | 0,41831 | —0,00069 |
| Composante nord | 0,19092 | +0,00004 |
| Composante ouest | 0,04995 | —0,00036 |
| Force totale | 0,46252 | —0,00065 |

*Valeurs moyennes annuelles des éléments magnétiques, de* 1901 *à* 1908.

| Années. | D. | I. | H. | Z. | X. | —Y. | T. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 15°.12',04 | 64°.58',86 | 0,19680 | 0,42167 | 0,18991 | 0,05610 | 0,46534 |
| 1902 | 15. 8,58 | 64.56,62 | 0,19700 | 0,42139 | 0,19016 | 0,05146 | 0,46517 |
| 1903 | 15. 4,40 | 64.54,73 | 0,19711 | 0,42102 | 0,19033 | 0,05126 | 0,46488 |
| 1904 | 15. 0,03 | 64.52,38 | 0,19721 | 0,42048 | 0,19049 | 0,05104 | 0,46443 |
| 1905 | 14.55,73 | 64.50,65 | 0,19728 | 0,42008 | 0,19062 | 0,05082 | 0,46410 |
| 1906 | 14.51,28 | 64.47,87 | 0,19740 | 0,41945 | 0,19080 | 0,05061 | 0,46357 |
| 1907 | 14.45,92 | 64.46,47 | 0,19740 | 0,41900 | 0,19088 | 0,05031 | 0,46317 |
| 1908 | 14.39,63 | 64.44,60 | 0,19735 | 0,41831 | 0,19092 | 0,04995 | 0,46252 |

*Variation diurne des éléments magnétiques, de* 1901 *à* 1908.

| Années. | D. | I. | H (1). | Z (1). | X (1). | —Y (1). | T (1). |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7',38 | 1',0 | 19 | 15 | 22 | 39 | 19 |
| 1902 | 7,41 | 1,0 | 18 | 15 | 20 | 38 | 18 |
| 1903 | 8,36 | 1,3 | 23 | 16 | 25 | 44 | 20 |
| 1904 | 9,00 | 1,3 | 22 | 18 | 25 | 46 | 21 |
| 1905 | 9,89 | 1,5 | 26 | 21 | 29 | 52 | 27 |
| 1906 | 9,64 | 1,4 | 24 | 21 | 27 | 51 | 26 |
| 1907 | 9,93 | 1,4 | 25 | 23 | 29 | 52 | 28 |
| 1908 | 9,55 | 1,8 | 30 | 21 | 32 | 50 | 27 |

## Perturbations.

Les deux Tableaux suivants résument, comme d'usage, le nombre des valeurs s'écartant de la moyenne horaire correspondante de ± 3' pour la déclinaison et de ± 0,00020 pour la composante horizontale.

(1) Unités du 5e chiffre C. G. S.

I. — Distribution mensuelle des perturbations en 1908.

| Mois. | *Déclinaison.* Nombre de perturbations vers l'Ouest. | vers l'Est. | Total. | *Composante horizontale.* Nombre de perturbations en augmentation. | en diminution. | Total. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Janvier | 13 | 17 | 30 | 6 | 25 | 31 |
| Février | 18 | 28 | 46 | 7 | 91 | 98 |
| Mars | 31 | 53 | 84 | 33 | 65 | 98 |
| Avril | 26 | 35 | 61 | 25 | 35 | 60 |
| Mai | 32 | 43 | 75 | 37 | 51 | 88 |
| Juin | 13 | 13 | 26 | 25 | 28 | 53 |
| Juillet | 10 | 11 | 21 | 19 | 30 | 49 |
| Août | 28 | 27 | 55 | 58 | 62 | 120 |
| Septembre | 60 | 58 | 118 | 170 | 118 | 288 |
| Octobre | 19 | 35 | 54 | 35 | 84 | 119 |
| Novembre | 28 | 26 | 54 | 37 | 71 | 108 |
| Décembre | 12 | 12 | 24 | 9 | 49 | 58 |
| Totaux | 290 | 358 | 648 | 461 | 639 | 1100 |

II. — Distribution horaire des perturbations en 1908.

| Heures. | *Déclinaison.* Nombre de perturbations vers l'Ouest. | vers l'Est. | Total. | *Composante horizontale.* Nombre de perturbations en augmentation. | en diminution. | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 14 | 27 | 41 | 16 | 17 | 33 |
| 2 | 13 | 24 | 37 | 16 | 19 | 35 |
| 3 | 14 | 23 | 37 | 11 | 19 | 30 |
| 4 | 11 | 13 | 24 | 10 | 18 | 28 |
| 5 | 8 | 13 | 21 | 15 | 20 | 35 |
| 6 | 12 | 6 | 18 | 13 | 22 | 35 |
| 7 | 16 | 4 | 20 | 25 | 30 | 55 |
| 8 | 18 | 4 | 22 | 27 | 27 | 54 |
| 9 | 12 | 3 | 15 | 37 | 39 | 76 |
| 10 | 15 | 3 | 18 | 35 | 43 | 78 |
| 11 | 19 | 7 | 26 | 31 | 32 | 63 |
| 12 | 17 | 7 | 24 | 27 | 38 | 65 |
| 13 | 19 | 11 | 30 | 29 | 35 | 64 |
| 14 | 22 | 9 | 31 | 23 | 27 | 50 |
| 15 | 18 | 8 | 26 | 17 | 28 | 45 |
| 16 | 14 | 7 | 21 | 13 | 25 | 38 |
| 17 | 12 | 12 | 24 | 15 | 32 | 47 |
| 18 | 10 | 18 | 28 | 19 | 29 | 48 |
| 19 | 5 | 21 | 26 | 17 | 32 | 49 |
| 20 | 2 | 23 | 25 | 15 | 26 | 41 |
| 21 | 2 | 30 | 32 | 13 | 27 | 40 |
| 22 | 3 | 28 | 31 | 10 | 21 | 31 |
| 23 | 8 | 28 | 36 | 11 | 15 | 26 |
| 24 | 6 | 29 | 35 | 16 | 18 | 34 |
| Totaux | 290 | 358 | 648 | 461 | 639 | 1100 |

## Taches solaires.

L'observation des taches solaires est continuée à l'Observatoire du Parc Saint-Maur. Le premier des deux Tableaux ci-après montre la marche des phénomènes dans le cours de l'année 1908, et le second, leur mode de succession annuelle depuis 1888.

*Tableau résumé des observations des taches solaires, faites à l'Observatoire du Parc Saint-Maur, en* 1908.

| Mois. | Nombre de jours avec taches. | sans taches. | sans observ. | Taches ou groupes de taches. |
|---|---|---|---|---|
| Janvier | 20 | 1 | 10 | 13 |
| Février | 16 | 1 | 12 | 13 |
| Mars | 24 | 2 | 5 | 10 |
| Avril | 28 | 0 | 2 | 17 |
| Mai | 25 | 0 | 6 | 11 |
| Juin | 28 | 0 | 2 | 11 |
| Juillet | 26 | 0 | 5 | 13 |
| Août | 24 | 0 | 7 | 15 |
| Septembre | 26 | 0 | 4 | 16 |
| Octobre | 22 | 7 | 2 | 10 |
| Novembre | 20 | 0 | 10 | 10 |
| Décembre | 9 | 0 | 22 | 9 |
| Totaux | 268 | 11 | 87 | 148 |

*Tableau résumé des taches solaires observées de* 1888 *à* 1908.

| Années. | Nombre de jours avec taches. | sans taches. | sans observ. | Taches ou groupes de taches. |
|---|---|---|---|---|
| 1888 | 88 | 136 | 142 | 26 |
| 1889 | 82 | 149 | 134 | 21 |
| 1890 | 114 | 172 | 79 | 32 |
| 1891 | 247 | 23 | 95 | 114 |
| 1892 | 258 | 0 | 108 | 202 |
| 1893 | 260 | 0 | 105 | 244 |
| 1894 | 207 | 0 | 158 | 203 |
| 1895 | 207 | 0 | 158 | 180 |
| 1896 | 165 | 10 | 191 | 121 |
| 1897 | 183 | 38 | 144 | 93 |
| 1898 | 183 | 50 | 132 | 79 |
| 1899 | 157 | 130 | 78 | 49 |
| 1900 | 117 | 140 | 108 | 36 |
| 1901 | 42 | 191 | 132 | 10 |
| 1902 | 49 | 189 | 127 | 12 |
| 1903 | 194 | 87 | 84 | 67 |
| 1904 | 262 | 5 | 99 | 119 |
| 1905 | 242 | 8 | 115 | 163 |
| 1906 | 242 | 17 | 106 | 160 |
| 1907 | 271 | 1 | 93 | 156 |
| 1908 | 268 | 11 | 87 | 148 |

Les Tableaux suivants ont été préparés d'après la méthode usuelle. Dans les résumés qui suivent les Tableaux mensuels, les écarts relatifs aux composantes et à la force totale sont exprimés en unités du 5e chiffre C. G. S. Le deuxième Tableau de la dernière page permet de comparer entre elles, pour tous les éléments, les valeurs horaires annuelles déduites de toutes les observations, avec les mêmes valeurs calculées d'après cinq jours calmes par mois, choisis, comme les années précédentes, par l'Observatoire de Greenwich. Les dates adoptées sont les suivantes :

*Dates des jours de calme magnétique choisis en* 1908.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Janvier | 14.16.20.21.23 | Juillet | 3. 4. 8.19.31 |
| Février | 2.14.15.21.28 | Août | 5. 6.16.20.28 |
| Mars | 7.13.14.15.24 | Septembre | 1. 2.20.21.26 |
| Avril | 3.12.13.20.21 | Octobre | 10.11.16.23.24 |
| Mai | 7.15.16.17.22 | Novembre | 5.16.21.22.23 |
| Juin | 2. 5.16.23.25 | Décembre | 2.11.15.20.21 |

**Janvier 1908.** **VAL-JOYEUX.** **Observations magnétiques.**

| DATES. | DÉCLINAISON (14° +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy des 24 h. | Minimum. Valeur. | Minimum. Heure. | Maximum. Valeur. | Maximum. Heure. | COMPOSANTE HORIZONTALE (0,19000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | COMPOSANTE VERTICALE (0,41000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | REMARQUES. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | h | ′ | h | | | | | | | | | | | |
| 1.... | 42,0 | 44,2 | 43,1 | 41,7 | 42,80 | 41,9 | 8,9 | 45,1 | 1,7 | 749 | 750 | 744 | 743 | 747 | 849 | 838 | 855 | 852 | 848 | Calme. |
| 2.... | 42,7 | 45,2 | 43,6 | 42,7 | 43,39 | 42,1 | 8,8 | 46,7 | 2,0 | 752 | 741 | 737 | 740 | 742 | 853 | 844 | 860 | 851 | 853 | Peu agitée. |
| 3.... | 42,6 | 44,2 | 40,8 | 42,7 | 43,15 | 42,3 | 7,0 | " | " | 753 | 725 | 729 | 744 | 741 | 854 | 853 | 859 | 852 | 854 | Id. |
| 4.... | 43,0 | 45,9 | 42,6 | 41,4 | 43,25 | 41,8 | 8,8 | 46,8 | 0,8 | 750 | 732 | 740 | 753 | 741 | 854 | 846 | 857 | 852 | 853 | Id. |
| 5.... | 43,4 | 44,9 | 41,2 | 40,8 | 42,67 | 41,2 | 9,6 | 46,6 | 1,4 | 749 | 738 | 709 | 738 | 738 | 856 | 846 | 866 | 852 | 856 | Agitée le soir. |
| 6.... | 43,2 | 45,4 | 43,7 | 42,4 | 43,42 | 42,1 | 8,0 | 45,7 | 1,0 | 741 | 731 | 740 | 742 | 739 | 852 | 850 | 863 | 851 | 855 | Peu agitée le matin. |
| 7.... | 42,5 | 45,0 | 41,8 | 38,1 | 43,32 | 42,3 | 7,0 | " | " | 754 | 731 | 709 | 720 | 732 | 851 | 846 | 870 | 851 | 854 | Agitée. |
| 8.... | 40,8 | 46,1 | 44,1 | 41,5 | 42,84 | " | " | " | " | 745 | 721 | 732 | 737 | 729 | 834 | 833 | 843 | 840 | 841 | Agitée le matin. |
| 9.... | 40,3 | 45,6 | 43,2 | 42,7 | 42,28 | " | " | " | " | 726 | 715 | 729 | 729 | 720 | 834 | 844 | 859 | 845 | 846 | Perturbation. |
| 10.... | 42,4 | 44,9 | 43,2 | 39,7 | 42,82 | 42,2 | 8,3 | 46,3 | 2,0 | 729 | 724 | 734 | 728 | 730 | 845 | 851 | 852 | 853 | 850 | Peu agitée. |
| 11.... | 42,8 | 44,9 | 40,9 | 41,3 | 42,96 | 42,3 | 7,5 | 47,6 | 1,1 | 737 | 723 | 730 | 732 | 734 | 850 | 850 | 859 | 853 | 853 | Agitée le soir. |
| 12.... | 43,0 | 44,9 | 42,2 | 41,3 | 43,12 | 41,7 | 7,2 | 46,2 | 0,7 | 744 | 732 | 733 | 751 | 736 | 850 | 850 | 860 | 852 | 854 | Presque calme. |
| 13.... | 42,5 | 45,4 | 42,8 | 42,7 | 43,20 | 41,9 | 7,0 | 46,0 | 1,3 | 738 | 726 | 741 | 737 | 736 | 854 | 855 | 855 | 853 | 855 | Id. |
| 14.... | 42,0 | 44,1 | 43,4 | 42,1 | 43,15 | 41,7 | 9,4 | 46,3 | 2,0 | 742 | 741 | 744 | 741 | 741 | 850 | 850 | 852 | 854 | 852 | Id. |
| 15.... | 42,4 | 45,7 | 44,1 | 42,7 | 43,52 | 42,3 | 6,1 | 49,0 | 1,0 | 751 | 732 | 736 | 741 | 739 | 848 | 848 | 856 | 850 | 852 | Peu agitée. |
| 16.... | 42,7 | 44,1 | 43,0 | 42,8 | 42,88 | 41,8 | 8,0 | 44,7 | 1,6 | 746 | 741 | 738 | 741 | 742 | 849 | 845 | 856 | 850 | 850 | Presque calme. |
| 17.... | 42,7 | 45,3 | 43,1 | 42,5 | 43,00 | 42,0 | 7,6 | 45,9 | 1,0 | 749 | 740 | 741 | 741 | 743 | 849 | 850 | 856 | 852 | 852 | Peu agitée le soir. |
| 18.... | 42,8 | 44,0 | 43,1 | 42,5 | 43,04 | 41,8 | 8,0 | 45,0 | 1,6 | 749 | 729 | 741 | 737 | 742 | 849 | 851 | 853 | 851 | 851 | Id. |
| 19.... | 43,0 | 44,0 | 43,0 | 42,7 | 43,01 | 41,9 | 8,3 | 44,6 | 1,0 | 749 | 746 | 742 | 745 | 744 | 849 | 847 | 856 | 852 | 851 | Calme. |
| 20.... | 42,7 | 44,9 | 43,2 | 42,1 | 43,06 | 41,9 | 8,2 | 45,2 | 0,8 | 750 | 746 | 748 | 748 | 748 | 854 | 851 | 852 | 850 | 852 | Id. |
| 21.... | 43,0 | 45,3 | 43,7 | 40,6 | 43,17 | 41,5 | 8,4 | 46,2 | 1,4 | 754 | 748 | 742 | 740 | 745 | 850 | 842 | 855 | 855 | 851 | Peu agitée le soir. |
| 22.... | 42,2 | 44,9 | 43,1 | 42,5 | 42,95 | 42,2 | 7,5 | 45,9 | 1,0 | 748 | 740 | 749 | 748 | 746 | 853 | 851 | 854 | 852 | 853 | Calme. |
| 23.... | 42,8 | 45,7 | 43,1 | 42,5 | 43,32 | 41,2 | 8,9 | 47,5 | 1,3 | 752 | 730 | 752 | 754 | 748 | 853 | 854 | 855 | 850 | 854 | Id. |
| 24.... | 41,9 | 45,0 | 43,2 | 38,9 | 43,17 | 41,3 | 8,9 | 47,3 | 1,5 | 762 | 726 | 733 | 745 | 744 | 853 | 848 | 857 | 851 | 852 | Presque calme. |
| 25.... | 40,5 | 45,0 | 43,0 | 40,5 | 42,46 | " | " | 47,2 | 1,4 | 736 | 725 | 743 | 744 | 739 | 855 | 850 | 853 | 850 | 852 | Peu agitée le matin. |
| 26.... | 40,7 | 46,9 | 43,1 | 42,7 | 42,78 | 40,9 | 8,5 | 48,2 | 1,5 | 747 | 734 | 740 | 743 | 738 | 848 | 847 | 854 | 849 | 851 | Presque calme. |
| 27.... | 42,2 | 45,6 | 43,1 | 32,4 | 42,27 | 41,4 | 8,5 | " | " | 749 | 725 | 752 | 711 | 741 | 849 | 844 | 848 | 852 | 847 | Agitée le soir. |
| 28.... | 42,2 | 44,0 | 43,0 | 41,6 | 42,35 | " | " | " | " | 747 | 729 | 747 | 745 | 741 | 843 | 833 | 848 | 850 | 844 | Peu agitée. |
| 29.... | 44,4 | 48,2 | 42,1 | 40,8 | 44,29 | " | " | " | " | 790 | 711 | 722 | 727 | 736 | 824 | 854 | 856 | 850 | 849 | Agitée. |
| 30.... | 42,8 | 46,0 | 43,0 | 42,7 | 42,85 | " | " | " | " | 740 | 722 | 740 | 739 | 733 | 849 | 847 | 857 | 851 | 852 | Presque calme. |
| 31.... | 42,5 | 45,0 | 42,7 | 39,4 | 43,13 | 41,3 | 8,6 | " | " | 747 | 738 | 739 | 749 | 741 | 850 | 848 | 851 | 850 | 852 | Id. |
| Moy. | 42,41 | 45,17 | 42,88 | 41,32 | 43,02 | 41,80 | 8,1 | 46,36 | 1,3 | 748 | 732 | 737 | 740 | 739 | 849 | 847 | 856 | 851 | 851 | |

**Fevrier 1908.** **VAL-JOYEUX.** **Observations magnétiques.**

| DATES. | DÉCLINAISON (14° +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy des 24 h. | Minimum. Valeur. | Minimum. Heure. | Maximum. Valeur. | Maximum. Heure. | COMPOSANTE HORIZONTALE (0,19000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | COMPOSANTE VERTICALE (0,41000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | REMARQUES. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | h | ′ | h | | | | | | | | | | | |
| 1.... | 42,0 | 44,5 | 41,2 | 42,6 | 42,64 | 40,6 | 8,7 | 46,9 | 1,4 | 747 | 1 | 738 | 741 | 740 | 849 | 850 | 855 | 850 | 851 | Presque calme. |
| 2.... | 42,6 | 45,3 | 43,0 | 42,3 | 43,00 | 40,7 | 8,7 | 46,9 | 1,5 | 751 | 727 | 743 | 747 | 743 | 849 | 850 | 852 | 849 | 851 | Calme. |
| 3.... | 42,7 | 44,2 | 45,8 | 42,4 | 43,12 | 40,4 | 8,8 | 46,4 | 1,6 | 748 | 739 | 722 | 736 | 739 | 849 | 842 | 865 | 862 | 856 | Très agitée le soir. |
| 4.... | 41,2 | 47,4 | 42,1 | 42,7 | 42,65 | 40,8 | 7,0 | " | " | 739 | 717 | 736 | 741 | 734 | 855 | 854 | 869 | 860 | 860 | Agitée. |
| 5.... | 41,4 | 44,9 | 45,6 | 32,0 | 41,97 | 40,8 | 7,4 | " | " | 754 | 734 | 724 | 737 | 734 | 855 | 854 | 872 | 866 | 863 | Id. |
| 6.... | 40,1 | 45,6 | 40,1 | 41,1 | 41,63 | " | " | " | " | 741 | 710 | 742 | 723 | 731 | 861 | 865 | 873 | 865 | 866 | Très agitée. |
| 7.... | 42,4 | 46,1 | 27,2 | 40,9 | 41,72 | " | " | " | " | 731 | 730 | 724 | 739 | 732 | 867 | 865 | 879 | 862 | 869 | Agitée. |
| 8.... | 42,0 | 45,1 | 42,6 | 42,1 | 42,95 | 40,4 | 8,3 | " | " | 737 | 724 | 743 | 745 | 736 | 867 | 862 | 866 | 860 | 865 | Presque calme. |
| 9.... | 41,7 | 45,3 | 40,5 | 41,5 | 42,61 | 40,5 | 8,7 | 47,6 | 2,3 | 745 | 713 | 721 | 740 | 734 | 859 | 851 | 864 | 858 | 858 | Peu agitée. |
| 10.... | 41,7 | 46,1 | 44,0 | 41,5 | 43,12 | 39,7 | 8,9 | " | " | 748 | 738 | 755 | 746 | 743 | 856 | 850 | 851 | 853 | 854 | Id. |
| 11.... | 42,1 | 44,5 | 38,3 | 41,2 | 41,98 | " | " | " | " | 751 | 725 | 713 | 741 | 734 | 850 | 845 | 869 | 853 | 855 | Agitée. |
| 12.... | 41,8 | 46,4 | 42,9 | 40,5 | 42,56 | " | " | " | " | 744 | 714 | 740 | 736 | 738 | 847 | 839 | 851 | 852 | 848 | Agitée le m. et le s. |
| 13.... | 42,6 | 44,6 | 42,7 | 42,3 | 42,72 | " | " | 45,9 | 2,4 | 744 | 730 | 741 | 743 | 740 | 849 | 846 | 850 | 851 | 849 | Peu agitée le matin |
| 14.... | 41,5 | 44,3 | 42,7 | 42,3 | 42,20 | 38,3 | 9,2 | 45,8 | 2,0 | 751 | 734 | 745 | 749 | 743 | 849 | 833 | 850 | 848 | 848 | Presque calme |
| 15.... | 41,4 | 44,4 | 42,6 | 41,9 | 42,25 | 40,1 | 9,3 | 45,2 | 1,6 | 752 | 739 | 746 | 749 | 746 | 854 | 852 | 853 | 850 | 853 | Id. |
| 16.... | 43,9 | 47,7 | 43,2 | 41,1 | 43,15 | 40,1 | 8,9 | 48,0 | 0,3 | 756 | 731 | 743 | 743 | 746 | 849 | 838 | 851 | 852 | 848 | Id. |
| 17.... | 41,6 | 44,8 | 42,9 | 41,1 | 42,26 | 39,7 | 9,0 | 47,1 | 1,7 | 748 | 737 | 744 | 747 | 744 | 852 | 846 | 855 | 850 | 852 | Id. |
| 18.... | 42,0 | 41,4 | 42,5 | 41,1 | 42,37 | 39,3 | 9,1 | 46,8 | 2,3 | 753 | 740 | 750 | 744 | 747 | 849 | 843 | 850 | 850 | 849 | Id. |
| 19.... | 41,4 | 45,4 | 44,8 | 39,5 | 42,69 | 39,8 | 8,8 | 47,5 | 1,8 | 757 | 738 | 744 | 739 | 744 | 849 | 839 | 850 | 850 | 848 | Id. |
| 20.... | 42,5 | 45,7 | 42,8 | 41,4 | 42,81 | 40,1 | 9,3 | 47,5 | 1,1 | 754 | 732 | 748 | 746 | 745 | 852 | 846 | 851 | 849 | 850 | Calme. |
| 21.... | 41,6 | 44,4 | 42,9 | 42,0 | 42,42 | 39,4 | 9,0 | 46,4 | 1,6 | 754 | 739 | 751 | 753 | 749 | 851 | 841 | 851 | 850 | 849 | Calme. |
| 22.... | 42,0 | 45,5 | 45,7 | 32,6 | 43,10 | 41,1 | 8,7 | " | " | 756 | 745 | 732 | 736 | 744 | 849 | 840 | 852 | 859 | 851 | Agitée. |
| 23.... | 40,3 | 45,8 | 45,2 | 40,1 | 42,62 | " | " | 46,4 | 2,0 | 737 | 700 | 725 | 742 | 735 | 850 | 839 | 857 | 850 | 848 | Peu agitée. |
| 24.... | 41,3 | 45,2 | 43,2 | 40,6 | 42,09 | 40,4 | 8,3 | 49,6 | 2,0 | 743 | 744 | 743 | 738 | 742 | 845 | 829 | 848 | 851 | 844 | Id. |
| 25.... | 42,0 | 45,4 | 42,2 | 41,4 | 42,07 | 39,9 | 8,6 | 45,8 | 0,6 | 742 | 737 | 744 | 742 | 741 | 847 | 836 | 849 | 851 | 847 | Peu agitée le matin. |
| 26.... | 41,0 | 43,9 | 40,7 | 41,9 | 41,80 | 39,2 | 8,7 | " | " | 742 | 739 | 744 | 748 | 744 | 848 | 843 | 852 | 851 | 849 | Presque calme. |
| 27.... | 41,1 | 44,2 | 40,1 | 42,3 | 42,20 | 39,3 | 8,9 | " | " | 751 | 727 | 740 | 748 | 743 | 849 | 843 | 857 | 850 | 850 | Peu agitée. |
| 28.... | 41,6 | 45,8 | 40,7 | 42,3 | 42,85 | 40,1 | 8,1 | 49,5 | 1,2 | 750 | 723 | 741 | 749 | 743 | 849 | 834 | 854 | 851 | 849 | Presque calme. |
| 29.... | 41,1 | 44,2 | 42,5 | 37,5 | 41,39 | 38,9 | 8,0 | 47,1 | 2,4 | 752 | 738 | 725 | 732 | 741 | 852 | 837 | 869 | 868 | 856 | Agitée le soir. |
| Moy. | 41,74 | 45,21 | 42,09 | 40,77 | 42,45 | 39,98 | 8,6 | 47,02 | 1,7 | 748 | 730 | 738 | 742 | 741 | 852 | 845 | 857 | 854 | 853 | |

**Mars 1908.** **VAL-JOYEUX.** **Observations magnétiques.**

| DATES. | DÉCLINAISON (14° +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | Minimum. Valeur. | Minimum. Heure. | Maximum. Valeur. | Maximum. Heure. | COMPOSANTE HORIZONTALE (0,19000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | COMPOSANTE VERTICALE (0,41000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | REMARQUES. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | h | ′ | h | | | | | | | | | | | |
| 1.... | 39,9 | 47,6 | 42,7 | 38,8 | 40,77 | " | " | " | " | 735 | 735 | 724 | 725 | 729 | 860 | 845 | 872 | 854 | 861 | Perturbation le s. |
| 2.... | 41,2 | 46,9 | 40,6 | 40,7 | 41,80 | " | " | " | " | 727 | 705 | 718 | 730 | 718 | 867 | 862 | 890 | 874 | 875 | Très agitée |
| 3.... | 41,8 | 45,3 | 39,4 | 42,1 | 41,45 | " | " | " | " | 732 | 728 | 728 | 738 | 732 | 869 | 853 | 880 | 865 | 869 | Peu agitée. |
| 4.... | 41,0 | 46,2 | 39,4 | 41,2 | 41,59 | " | " | " | " | 740 | 711 | 718 | 735 | 728 | 858 | 846 | 881 | 857 | 863 | Agit. m., tr. agit. s. |
| 5.... | 41,5 | 47,3 | 41,8 | 41,2 | 42,57 | " | " | " | " | 735 | 711 | 739 | 741 | 733 | 860 | 847 | 865 | 859 | 858 | Peu agitée. |
| 6.... | 41,3 | 46,8 | 42,4 | 40,0 | 41,35 | 38,5 | 8,8 | 48,4 | 2,0 | 742 | 722 | 741 | 730 | 737 | 860 | 841 | 862 | 859 | 857 | Peu agitée le soir. |
| 7.... | 41,0 | 44,7 | 42,9 | 39,6 | 41,92 | 37,9 | 8,6 | 47,2 | 2,1 | 745 | 723 | 744 | 744 | 739 | 858 | 842 | 857 | 854 | 851 | Presque calme. |
| 8.... | 39,0 | 47,6 | 42,5 | 39,6 | 41,73 | " | " | " | " | 758 | 733 | 718 | 734 | 743 | 849 | 834 | 872 | 856 | 853 | Agitée. |
| 9.... | 40,7 | 46,6 | 40,6 | 40,3 | 42,20 | " | " | " | " | 756 | 704 | 726 | 739 | 732 | 851 | 844 | 857 | 845 | 851 | Id. |
| 10.... | 44,1 | 44,3 | 41,5 | 41,5 | 42,40 | 40,3 | 8,7 | 47,3 | 1,3 | 740 | 737 | 738 | 749 | 743 | 839 | 833 | 843 | 838 | 840 | Peu agitée. |
| 11.... | 42,1 | 46,8 | 38,7 | 41,8 | 42,44 | 38,7 | 8,4 | 48,9 | 1,2 | 746 | 734 | 738 | 779 | 743 | 837 | 824 | 840 | 829 | 835 | Id. |
| 12.... | 40,2 | 44,9 | 41,9 | 41,2 | 41,50 | 38,2 | 8,8 | 45,9 | 0,9 | 743 | 732 | 743 | 744 | 739 | 836 | 825 | 834 | 838 | 834 | Presque calme. |
| 13.... | 41,2 | 44,4 | 41,3 | 41,9 | 41,65 | 37,2 | 9,0 | 46,6 | 2,0 | 746 | 723 | 747 | 748 | 741 | 837 | 829 | 836 | 837 | 837 | Calme. |
| 14.... | 40,6 | 46,8 | 40,9 | 41,5 | 41,76 | 36,5 | 8,5 | 48,5 | 1,6 | 747 | 720 | 745 | 748 | 740 | 841 | 832 | 843 | 844 | 841 | Id. |
| 15.... | 40,7 | 46,0 | 42,1 | 40,9 | 41,83 | 35,5 | 8,7 | 48,2 | 1,4 | 752 | 726 | 747 | 747 | 743 | 845 | 829 | 842 | 847 | 843 | Presque calme. |
| 16.... | 41,0 | 49,4 | 42,4 | 38,1 | 42,55 | " | " | " | " | 757 | 737 | 730 | 745 | 741 | 844 | 839 | 857 | 852 | 849 | Peu agitée le m. |
| 17.... | 39,9 | 49,5 | 42,1 | 41,2 | 41,64 | 38,1 | 8,0 | 50,4 | 1,3 | 743 | 722 | 734 | 737 | 734 | 852 | 844 | 859 | 855 | 854 | Peu agitée m. et s. |
| 18.... | 40,7 | 47,5 | 41,9 | 40,0 | 41,81 | 37,1 | 8,3 | 49,4 | 1,7 | 743 | 724 | 743 | 745 | 737 | 856 | 844 | 857 | 853 | 855 | Presque calme. |
| 19.... | 40,7 | 47,0 | 42,5 | 38,0 | 41,90 | 36,2 | 8,7 | 50,0 | 1,4 | 743 | 722 | 750 | 744 | 740 | 854 | 840 | 857 | 859 | 854 | Peu agitée m. et s. |
| 20.... | 38,6 | 46,5 | 41,8 | 41,3 | 40,20 | 37,8 | 8,3 | " | " | 734 | 722 | 736 | 737 | 736 | 853 | 841 | 863 | 854 | 854 | Agitée. |
| 21.... | 40,3 | 45,6 | 42,4 | 42,5 | 42,05 | " | " | 49,7 | 0,8 | 736 | 716 | 732 | 745 | 735 | 857 | 846 | 872 | 863 | 858 | Peu agitée. |
| 22.... | 38,7 | 47,3 | 42,1 | 40,2 | 41,85 | 38,3 | 8,0 | 48,1 | 1,0 | 739 | 726 | 743 | 765 | 740 | 866 | 844 | 869 | 859 | 861 | Peu agitée le m. |
| 23.... | 39,4 | 45,0 | 41,9 | 41,0 | 41,39 | 36,2 | 8,2 | 46,9 | 1,9 | 745 | 729 | 741 | 750 | 742 | 866 | 848 | 862 | 861 | 860 | Calme. |
| 24.... | 40,6 | 48,1 | 42,1 | 41,0 | 42,27 | 37,8 | 8,8 | 48,7 | 1,4 | 752 | 729 | 744 | 746 | 742 | 863 | 838 | 860 | 859 | 857 | Presque calme. |
| 25.... | 41,8 | 45,3 | 42,4 | 39,6 | 41,60 | 36,2 | 8,2 | 46,5 | 1,5 | 749 | 730 | 755 | 744 | 746 | 856 | 840 | 854 | 855 | 853 | Id. |
| 26.... | 39,7 | 45,9 | 37,4 | 32,1 | 38,05 | 37,2 | 8,5 | " | " | 754 | 731 | 775 | 647 | 726 | 822 | 827 | 865 | 861 | 856 | Perturbation. |
| 27.... | 44,7 | 44,0 | 42,7 | 38,1 | 41,20 | " | " | " | " | 724 | 707 | 711 | 683 | 704 | 820 | 857 | 889 | 848 | 853 | Id. |
| 28.... | 38,0 | 43,2 | 39,5 | 33,0 | 38,93 | " | " | " | " | 711 | 699 | 732 | 715 | 714 | 846 | 846 | 871 | 849 | 851 | Id. |
| 29.... | 37,6 | 47,6 | 43,1 | 40,7 | 41,56 | 36,8 | 7,0 | 51,1 | 2,0 | 716 | 717 | 714 | 729 | 719 | 849 | 839 | 871 | 852 | 854 | Très agitée. |
| 30.... | 42,9 | 46,9 | 42,4 | 37,2 | 41,92 | 38,8 | 8,6 | 50,3 | 0,8 | 728 | 715 | 728 | 741 | 728 | 859 | 847 | 867 | 855 | 858 | Peu agitée. |
| 31.... | 38,6 | 49,7 | 41,0 | 37,8 | 41,19 | 37,2 | 8,6 | 50,9 | 1,0 | 733 | 710 | 739 | 734 | 726 | 860 | 846 | 864 | 850 | 858 | Agitée. |
| Moy. | 40,63 | 46,47 | 41,27 | 39,81 | 41,52 | 37,52 | 8,4 | 48,58 | 1,4 | 740 | 722 | 736 | 737 | 734 | 852 | 841 | 862 | 853 | 853 | |

**Avril 1908.** **VAL-JOYEUX.** **Observations magnétiques.**

| DATES. | DÉCLINAISON (14° +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | Minimum. Valeur. | Minimum. Heure. | Maximum. Valeur. | Maximum. Heure. | COMPOSANTE HORIZONTALE (0,19000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | COMPOSANTE VERTICALE (0,41000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | REMARQUES. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | h | ′ | h | | | | | | | | | | | |
| 1.... | 40,3 | 49,7 | 41,0 | 38,8 | 41,75 | 35,9 | 8,2 | 51,7 | 1,6 | 725 | 715 | 732 | 725 | 722 | 859 | 836 | 855 | 851 | 852 | Presque calme. |
| 2.... | 39,6 | 48,8 | 41,0 | 41,0 | 41,94 | 35,1 | 8,4 | 51,9 | 1,0 | 730 | 700 | 734 | 736 | 724 | 853 | 818 | 854 | 851 | 846 | Id. |
| 3.... | 39,0 | 49,1 | 40,7 | 38,6 | 41,66 | 34,5 | 8,0 | 51,7 | 0,9 | 747 | 696 | 743 | 741 | 731 | 853 | 826 | 850 | 845 | 845 | Id. |
| 4.... | 38,8 | 47,2 | 42,5 | 40,8 | 41,38 | 33,4 | 8,5 | 48,8 | 1,5 | 740 | 705 | 739 | 751 | 732 | 845 | 827 | 855 | 848 | 844 | Id. |
| 5.... | 43,3 | 45,8 | 42,1 | 40,3 | 41,59 | 35,2 | 8,3 | 51,9 | 2,0 | 765 | 711 | 745 | 750 | 741 | 846 | 818 | 853 | 848 | 844 | Peu agitée |
| 6.... | 39,9 | 47,1 | 39,5 | 39,5 | 41,14 | " | " | " | " | 755 | 707 | 705 | 729 | 731 | 851 | 831 | 871 | 850 | 849 | Agitée. |
| 7.... | 42,1 | 44,3 | 42,4 | 36,0 | 41,57 | " | " | " | " | 763 | 688 | 729 | 760 | 730 | 848 | 842 | 864 | 841 | 853 | Ag. le m., tr. ag. le s. |
| 8.... | 40,2 | 45,2 | 42,1 | 40,7 | 40,73 | 37,5 | 8,4 | 46,5 | 1,3 | 723 | 708 | 742 | 740 | 730 | 847 | 835 | 853 | 855 | 847 | Très agitée le m. |
| 9.... | 39,5 | 46,7 | 42,4 | 40,4 | 41,50 | 35,9 | 8,6 | 48,6 | 0,8 | 740 | 722 | 743 | 744 | 736 | 855 | 823 | 850 | 845 | 847 | Presque calme. |
| 10.... | 39,7 | 45,5 | 41,7 | 41,1 | 41,51 | 35,6 | 8,4 | 47,9 | 1,5 | 747 | 718 | 745 | 747 | 738 | 847 | 824 | 848 | 846 | 841 | Calme. |
| 11.... | 38,5 | 45,8 | 41,3 | 41,7 | 41,28 | 35,1 | 8,4 | 48,0 | 1,6 | 750 | 724 | 745 | 752 | 740 | 849 | 824 | 845 | 848 | 844 | Id. |
| 12.... | 38,5 | 48,2 | 40,4 | 41,0 | 41,38 | 34,6 | 7,7 | 49,3 | 0,5 | 751 | 738 | 753 | 747 | 745 | 849 | 821 | 850 | 848 | 844 | Presque calme. |
| 13.... | 39,0 | 45,6 | 40,4 | 41,2 | 41,06 | 35,3 | 7,6 | 47,3 | 1,0 | 748 | 737 | 745 | 748 | 741 | 851 | 825 | 849 | 847 | 844 | Calme. |
| 14.... | 39,3 | 45,7 | 42,6 | 40,7 | 41,52 | " | " | 48,3 | 1,4 | 747 | 743 | 761 | 760 | 748 | 847 | 821 | 842 | 847 | 841 | Presque calme |
| 15.... | 35,3 | 49,4 | 42,9 | 34,0 | 40,34 | " | " | " | " | 744 | 738 | 708 | 720 | 734 | 852 | 826 | 887 | 862 | 857 | Faible pert. le soir. |
| 16.... | 36,4 | 46,8 | 41,5 | 39,8 | 41,14 | 35,7 | 8,3 | 48,7 | 1,7 | 723 | 709 | 739 | 738 | 725 | 861 | 840 | 859 | 855 | 855 | Agitée le matin. |
| 17.... | 39,9 | 47,7 | 41,5 | 38,1 | 41,21 | 36,9 | 8,1 | 49,6 | 0,8 | 739 | 709 | 728 | 730 | 727 | 853 | 828 | 848 | 839 | 845 | Agitée. |
| 18.... | 37,4 | 46,1 | 42,4 | 38,9 | 40,99 | 35,1 | 8,0 | 49,2 | 1,2 | 734 | 721 | 745 | 742 | 734 | 845 | 822 | 852 | 842 | 841 | Agitée le mat. et le s |
| 19.... | 38,1 | 46,6 | 41,1 | 40,6 | 41,07 | 34,6 | 8,0 | 48,9 | 1,5 | 738 | 713 | 736 | 743 | 735 | 842 | 828 | 854 | 847 | 844 | Peu agitée. |
| 20.... | 37,6 | 44,2 | 40,5 | 40,7 | 40,42 | 34,9 | 7,7 | 45,4 | 1,4 | 742 | 718 | 748 | 746 | 738 | 854 | 831 | 856 | 850 | 848 | Calme. |
| 21.... | 39,1 | 43,9 | 42,3 | 40,2 | 41,01 | 35,4 | 8,8 | 46,6 | 1,1 | 748 | 729 | 766 | 761 | 749 | 854 | 817 | 851 | 846 | 844 | Presque calme. |
| 22.... | 37,7 | 46,0 | 41,6 | 39,1 | 40,21 | 35,1 | 8,2 | 50,3 | 1,6 | 751 | 739 | 737 | 737 | 743 | 852 | 810 | 867 | 848 | 846 | Agitée le soir. |
| 23.... | 37,7 | 49,8 | 41,3 | 38,0 | 40,58 | 35,3 | 7,7 | 50,4 | 0,3 | 743 | 708 | 730 | 746 | 737 | 853 | 824 | 867 | 854 | 850 | Id. |
| 24.... | 36,3 | 45,4 | 40,3 | 38,7 | 39,91 | 34,4 | 7,6 | 48,6 | 1,1 | 735 | 722 | 742 | 737 | 736 | 857 | 832 | 864 | 850 | 851 | Peu agitée. |
| 25.... | 36,5 | 43,3 | 39,7 | 39,1 | 39,97 | 36,0 | 7,0 | 47,3 | 1,2 | 736 | 735 | 737 | 743 | 744 | 847 | 829 | 865 | 857 | 847 | Agitée le soir. |
| 26.... | 36,0 | 44,0 | 40,4 | 39,2 | 39,81 | 35,7 | 6,7 | " | " | 738 | 730 | 766 | 765 | 743 | 853 | 828 | 863 | 858 | 852 | Agitée. |
| 27.... | 36,5 | 45,7 | 36,8 | 40,3 | 39,49 | " | " | " | " | 747 | 721 | 751 | 752 | 738 | 851 | 835 | 873 | 865 | 856 | Id. |
| 28.... | 37,3 | 45,3 | 39,0 | 39,6 | 40,55 | " | " | " | " | 742 | 743 | 736 | 746 | 740 | 856 | 827 | 860 | 855 | 851 | Peu agitée. |
| 29.... | 37,5 | 45,6 | 40,9 | 37,0 | 40,43 | 36,4 | 7,1 | 47,2 | 0,9 | 738 | 722 | 750 | 739 | 740 | 848 | 821 | 852 | 849 | 846 | Id. |
| 30.... | 37,7 | 46,5 | 40,6 | 37,5 | 40,50 | 35,8 | 8,1 | 48,1 | 1,0 | 740 | 709 | 753 | 743 | 736 | 853 | 829 | 857 | 850 | 848 | Presque calme. |
| Moy. | 38,49 | 46,43 | 41,10 | 39,49 | 40,92 | 35,39 | 8,0 | 48,84 | 1,2 | 742 | 719 | 741 | 744 | 736 | 851 | 827 | 857 | 850 | 847 | |

**Mai 1908.** **VAL-JOYEUX.** **Observations magnétiques.**

| DATES. | DÉCLINAISON (14° +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | Minimum. Valeur. | Minimum. Heure. | Maximum Valeur. | Maximum Heure. | COMPOSANTE HORIZONTALE (0,19000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | COMPOSANTE VERTICALE (0,41000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | REMARQUES. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | h | ′ | h | | | | | | | | | | | |
| 1.... | 35,2 | 47,5 | 42,6 | 34,3 | 40,13 | " | " | 48,5 | 1,0 | 773 | 740 | 756 | 779 | 751 | 844 | 811 | 864 | 845 | 841 | Très agitée le soir. |
| 2.... | 38,4 | 51,3 | 38,1 | 35,0 | 41,07 | " | " | 51,6 | 1,0 | 738 | 730 | 740 | 752 | 741 | 850 | 820 | 870 | 846 | 845 | Id. |
| 3.... | 37,3 | 47,7 | 41,2 | 40,6 | 40,90 | 35,9 | 7,0 | 49,5 | 1,1 | 736 | 723 | 752 | 753 | 738 | 852 | 824 | 859 | 847 | 847 | Peu agitée le soir. |
| 4.... | 38,0 | 46,0 | 40,2 | 39,0 | 40,00 | " | " | " | " | 741 | 738 | 743 | 741 | 739 | 854 | 825 | 860 | 848 | 848 | Peu agitée. |
| 5.... | 37,2 | 44,7 | 40,9 | 39,4 | 40,93 | 36,7 | 7,7 | 46,0 | 1,4 | 731 | 738 | 760 | 749 | 743 | 851 | 829 | 851 | 845 | 844 | Peu agitée le matin. |
| 6.... | 37,7 | 43,1 | 41,5 | 39,6 | 40,04 | 35,6 | 7,4 | 43,8 | 1,0 | 741 | 742 | 750 | 749 | 744 | 848 | 826 | 851 | 847 | 842 | Id. |
| 7.... | 38,0 | 43,9 | 40,4 | 40,2 | 39,93 | 36,0 | 8,7 | 44,3 | 0,2 | 742 | 741 | 753 | 753 | 746 | 845 | 827 | 849 | 847 | 843 | Presque calme. |
| 8.... | 37,0 | 43,4 | 39,8 | 40,1 | 40,39 | 37,7 | 9,0 | 46,0 | 1,3 | 752 | 736 | 751 | 747 | 747 | 847 | 831 | 855 | 848 | 845 | Id. |
| 9.... | 37,0 | 44,8 | 39,8 | 39,9 | 40,12 | 34,9 | 7,9 | 46,5 | 0,8 | 743 | 729 | 754 | 752 | 744 | 851 | 824 | 847 | 846 | 843 | Id. |
| 10.... | 35,1 | 46,4 | 42,6 | 28,3 | 39,30 | 33,4 | 7,0 | 48,0 | 1,0 | 746 | 738 | 771 | 770 | 749 | 854 | 821 | 848 | 838 | 844 | Très agitée le soir. |
| 11.... | 35,3 | 42,6 | 40,4 | 32,7 | 37,59 | 34,0 | 6,9 | 44,4 | 1,0 | 717 | 731 | 740 | 726 | 731 | 844 | 824 | 848 | 841 | 838 | Très agitée le m. |
| 12.... | 36,3 | 47,0 | 41,4 | 35,9 | 40,56 | 35,3 | 7,2 | 47,9 | 1,7 | 729 | 730 | 745 | 762 | 737 | 847 | 825 | 852 | 847 | 843 | Peu agitée le matin. |
| 13.... | 35,8 | 46,5 | 39,4 | 39,6 | 39,76 | " | " | 46,9 | 0,9 | 730 | 726 | 747 | 748 | 744 | 847 | 836 | 854 | 852 | 846 | Agitée le matin. |
| 14.... | 36,1 | 47,1 | 39,6 | 39,4 | 39,94 | 34,9 | 7,1 | 47,1 | 0,0 | 738 | 730 | 746 | 750 | 741 | 854 | 829 | 854 | 846 | 846 | Peu agitée le matin |
| 15.... | 35,5 | 46,6 | 39,7 | 39,1 | 40,17 | 34,6 | 7,8 | 47,7 | 1,4 | 736 | 730 | 746 | 748 | 740 | 845 | 820 | 851 | 846 | 841 | Presque calme. |
| 16.... | 37,1 | 48,4 | 41,1 | 39,3 | 40,82 | 35,5 | 8,0 | 49,1 | 0,4 | 742 | 730 | 754 | 761 | 744 | 851 | 817 | 850 | 844 | 842 | Id. |
| 17.... | 35,9 | 47,1 | 40,1 | 39,0 | 39,60 | 33,2 | 8,0 | 47,3 | 0,1 | 760 | 711 | 753 | 753 | 749 | 850 | 822 | 851 | 844 | 842 | Peu agitée. |
| 18.... | 34,5 | 44,6 | 40,1 | 39,3 | 39,93 | 33,4 | 7,1 | 46,4 | 2,0 | 747 | 732 | 754 | 756 | 746 | 858 | 828 | 849 | 844 | 846 | Presque calme. |
| 19.... | 37,4 | 47,1 | 40,4 | 39,8 | 41,16 | 35,4 | 8,3 | 49,0 | 2,0 | 755 | 733 | 753 | 755 | 748 | 850 | 823 | 855 | 845 | 844 | Id. |
| 20.... | 34,9 | 43,9 | 38,8 | 37,7 | 39,55 | 34,1 | 7,7 | 45,0 | 1,5 | 751 | 736 | 749 | 746 | 747 | 852 | 822 | 854 | 846 | 844 | Id. |
| 21.... | 34,9 | 44,8 | 40,9 | 38,5 | 39,64 | 32,9 | 7,6 | 45,5 | 1,5 | 752 | 740 | 754 | 751 | 749 | 851 | 812 | 854 | 846 | 843 | Peu agitée. |
| 22.... | 35,8 | 44,6 | 42,1 | 39,0 | 40,15 | 35,2 | 7,3 | 45,5 | 1,8 | 748 | 737 | 754 | 757 | 748 | 853 | 834 | 856 | 846 | 848 | Presque calme. |
| 23.... | 41,4 | 43,0 | 41,2 | 32,6 | 40,15 | " | " | " | " | 725 | 732 | 763 | 745 | 742 | 833 | 817 | 858 | 854 | 837 | Agitée le m. et le s. |
| 24.... | 37,7 | 45,6 | 39,6 | 39,8 | 39,42 | " | " | " | " | 718 | 729 | 748 | 746 | 736 | 848 | 826 | 855 | 852 | 846 | Agitée le matin. |
| 25.... | 35,2 | 45,5 | 38,8 | 29,7 | 37,97 | " | " | " | " | 739 | 703 | 735 | 733 | 735 | 851 | 842 | 892 | 857 | 859 | Perturbation le s. |
| 26.... | 49,9 | 45,5 | 40,5 | 37,3 | 41,98 | " | " | " | " | 717 | 693 | 727 | 723 | 704 | 830 | 863 | 873 | 866 | 856 | Id. |
| 27.... | 33,9 | 41,7 | 42,3 | 39,9 | 38,68 | " | " | 44,8 | 2,3 | 714 | 715 | 752 | 745 | 732 | 865 | 831 | 860 | 857 | 855 | Agitée. |
| 28.... | 34,2 | 45,6 | 40,7 | 40,7 | 40,36 | " | " | " | " | 752 | 733 | 748 | 762 | 739 | 857 | 819 | 859 | 847 | 851 | Id. |
| 29.... | 37,0 | 47,5 | 35,7 | 41,1 | 40,37 | " | " | 47,8 | 0,2 | 721 | 737 | 748 | 754 | 737 | 854 | 824 | 867 | 851 | 850 | Id. |
| 30.... | 39,0 | 45,8 | 39,5 | 39,0 | 40,41 | 34,9 | 7,8 | 47,1 | 1,0 | 724 | 734 | 744 | 751 | 737 | 862 | 836 | 870 | 859 | 856 | Peu agitée. |
| 31.... | 34,5 | 45,6 | 39,2 | 38,3 | 39,36 | 32,8 | 7,5 | 46,2 | 0,8 | 742 | 733 | 749 | 744 | 740 | 863 | 825 | 860 | 848 | 851 | Id. |
| Moy. | 36,88 | 45,64 | 40,28 | 37,87 | 40,01 | 34,82 | 7,6 | 46,88 | 1,1 | 739 | 730 | 750 | 750 | 741 | 850 | 826 | 857 | 848 | 846 | |

**Juin 1908.** **VAL-JOYEUX.** **Observations magnétiques.**

| DATES. | DÉCLINAISON (14° +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | Minimum. Valeur. | Minimum. Heure. | Maximum Valeur | Maximum Heure. | COMPOSANTE HORIZONTALE (0,19000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | COMPOSANTE VERTICALE (0,41000 +. 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | REMARQUES. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | h | ′ | h | | | | | | | | | | | |
| 1.... | 40,1 | 49,3 | 38,9 | 39,8 | 40,91 | 33,7 | 7,4 | 49,9 | 13,0 | 731 | 722 | 743 | 744 | 735 | 857 | 807 | 848 | 846 | 839 | Peu agitée le matin. |
| 2.... | 35,5 | 41,8 | 38,8 | 39,2 | 39,34 | 33,0 | 7,0 | 46,3 | 14,3 | 741 | 738 | 745 | 749 | 742 | 857 | 807 | 858 | 848 | 843 | Presque calme. |
| 3.... | 35,4 | 47,1 | 41,5 | 39,8 | 40,82 | 33,7 | 7,8 | " | " | 747 | 738 | 743 | 776 | 745 | 859 | 819 | 873 | 847 | 851 | Très agitée le soir. |
| 4.... | 32,7 | 44,2 | 39,8 | 38,9 | 38,81 | " | " | 44,8 | 12,7 | 736 | 735 | 744 | 738 | 740 | 856 | 819 | 852 | 842 | 845 | Agitée le matin. |
| 5.... | 36,0 | 42,0 | 40,8 | 39,3 | 39,40 | 35,2 | 8,0 | 42,3 | 14,2 | 728 | 742 | 734 | 739 | 732 | 848 | 816 | 845 | 844 | 840 | Presque calme. |
| 6.... | 34,5 | 42,3 | 40,2 | 38,6 | 38,73 | " | " | 42,9 | 13,0 | 734 | 740 | 746 | 740 | 743 | 854 | 825 | 844 | 848 | 842 | Peu agitée le matin. |
| 7.... | 36,0 | 44,5 | 40,1 | 39,8 | 39,60 | 35,2 | 8,0 | 44,8 | 14,1 | 744 | 735 | 749 | 769 | 746 | 855 | 827 | 854 | 849 | 848 | Presque calme. |
| 8.... | 33,3 | 41,2 | 39,8 | 39,3 | 38,76 | 35,2 | 8,4 | 42,9 | 13,5 | 752 | 739 | 750 | 748 | 749 | 854 | 831 | 850 | 846 | 847 | Id. |
| 9.... | 36,3 | 42,7 | 40,8 | 38,6 | 39,36 | 35,8 | 7,3 | 44,3 | 13,4 | 746 | 730 | 766 | 757 | 748 | 852 | 825 | 850 | 846 | 845 | Id. |
| 10.... | 36,7 | 43,4 | 40,5 | 39,5 | 39,68 | 34,6 | 8,1 | 46,1 | 12,0 | 745 | 739 | 747 | 752 | 747 | 852 | 825 | 860 | 849 | 848 | Id. |
| 11.... | 36,4 | 45,0 | 40,9 | 39,0 | 40,08 | 34,8 | 7,7 | 46,6 | 14,0 | 748 | 745 | 760 | 754 | 753 | 857 | 811 | 853 | 849 | 842 | Calme. |
| 12.... | 35,7 | 40,5 | 40,3 | 38,6 | 38,88 | 33,4 | 7,4 | 45,0 | 13,9 | 758 | 746 | 762 | 767 | 757 | 852 | 820 | 847 | 849 | 843 | Peu agitée le soir. |
| 13.... | 36,8 | 42,5 | 39,9 | 39,9 | 39,55 | 36,2 | 8,7 | 44,6 | 13,9 | 763 | 756 | 759 | 755 | 760 | 847 | 826 | 851 | 848 | 844 | Peu agitée le matin |
| 14.... | 35,1 | 44,8 | 38,2 | 38,3 | 39,66 | 34,5 | 8,0 | 46,3 | 13,6 | 752 | 747 | 757 | 760 | 753 | 849 | 823 | 857 | 847 | 845 | Presque calme. |
| 15.... | 36,2 | 44,6 | 40,4 | 39,4 | 40,18 | 34,7 | 7,1 | 48,1 | 13,9 | 755 | 734 | 759 | 765 | 750 | 852 | 823 | 852 | 843 | 844 | Id. |
| 16.... | 38,3 | 41,0 | 40,5 | 38,2 | 39,45 | 33,8 | 8,3 | 44,8 | 14,4 | 759 | 731 | 756 | 762 | 749 | 850 | 830 | 856 | 847 | 846 | Id. |
| 17.... | 34,2 | 44,2 | 43,1 | 34,6 | 39,48 | 32,8 | 7,7 | 46,6 | 14,8 | 760 | 736 | 780 | 764 | 757 | 853 | 824 | 848 | 849 | 845 | Peu agitée. |
| 18.... | 35,2 | 43,4 | 42,5 | 35,2 | 39,09 | " | " | " | " | 757 | 730 | 753 | 750 | 749 | 849 | 821 | 851 | 842 | 844 | Agitée. |
| 19.... | 34,4 | 46,4 | 42,3 | 38,7 | 40,48 | " | " | 48,6 | 14,0 | 737 | 736 | 761 | 760 | 750 | 844 | 821 | 849 | 848 | 840 | Id. |
| 20.... | 37,5 | 43,0 | 41,4 | 38,9 | 39,55 | 35,8 | 7,0 | 44,3 | 13,0 | 746 | 723 | 757 | 751 | 748 | 844 | 828 | 852 | 852 | 846 | Peu agitée. |
| 21.... | 35,4 | 40,6 | 40,9 | 38,3 | 38,48 | 33,6 | 7,6 | 43,9 | 14,4 | 747 | 727 | 761 | 749 | 747 | 851 | 831 | 852 | 849 | 846 | Presque calme. |
| 22.... | 36,5 | 42,5 | 41,4 | 38,1 | 39,21 | 32,7 | 8,4 | 46,6 | 13,9 | 745 | 725 | 759 | 760 | 747 | 857 | 833 | 855 | 851 | 848 | Id. |
| 23.... | 35,3 | 43,5 | 40,4 | 38,9 | 39,07 | 33,8 | 7,0 | 45,2 | 14,0 | 749 | 735 | 764 | 761 | 750 | 852 | 827 | 848 | 849 | 845 | Id. |
| 24.... | 34,8 | 43,2 | 41,4 | 39,2 | 39,41 | 32,3 | 7,9 | 48,0 | 14,8 | 756 | 754 | 793 | 763 | 759 | 853 | 824 | 855 | 848 | 847 | Peu agitée le soir. |
| 25.... | 34,5 | 46,7 | 40,7 | 40,1 | 40,02 | 32,7 | 8,4 | 47,8 | 13,0 | 762 | 730 | 771 | 775 | 758 | 856 | 825 | 848 | 845 | 843 | Peu agitée. |
| 26.... | 34,5 | 43,3 | 39,5 | 39,2 | 39,31 | " | " | 47,2 | 14,2 | 758 | 730 | 765 | 745 | 750 | 854 | 828 | 852 | 847 | 844 | Id. |
| 27.... | 34,7 | 44,6 | 40,4 | 39,2 | 39,55 | " | " | 45,5 | 12,8 | 741 | 738 | 763 | 756 | 748 | 848 | 824 | 854 | 848 | 844 | Presque calme. |
| 28.... | 34,9 | 43,1 | 40,9 | 39,1 | 39,31 | 33,6 | 8,1 | 44,1 | 14,0 | 747 | 740 | 754 | 752 | 748 | 852 | 838 | 863 | 858 | 853 | Id. |
| 29.... | 35,0 | 46,4 | 40,4 | 39,3 | 39,82 | 33,5 | 7,0 | 47,4 | 13,6 | 746 | 713 | 760 | 753 | 744 | 866 | 833 | 862 | 849 | 852 | Id. |
| 30.... | 34,6 | 43,5 | 39,5 | 36,9 | 39,29 | 34,3 | 8,8 | 46,2 | 14,1 | 754 | 704 | 744 | 744 | 743 | 854 | 835 | 858 | 846 | 847 | Id. |
| Moy. | 35,55 | 43,71 | 40,54 | 38,73 | 39,51 | 34,12 | 7,8 | 45,75 | 13,8 | 748 | 735 | 757 | 755 | 748 | 853 | 824 | 853 | 848 | 845 | |

**Juillet 1908.** **VAL-JOYEUX.** **Observations magnétiques.**

| DATES. | DÉCLINAISON (14°+). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | Minimum. Valeur. | Minimum. Heure. | Maximum Valeur. | Maximum Heure | COMPOSANTE HORIZONTALE (0,19000+). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | COMPOSANTE VERTICALE (0,41000+). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | REMARQUES. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | h | ′ | h | | | | | | | | | | | |
| 1.... | 33,8 | 41,5 | 40,8 | 38,8 | 38,98 | 33,8 | 6,5 | 44,0 | 14,1 | 743 | 726 | 761 | 750 | 743 | 849 | 816 | 851 | 843 | 841 | Presque calme. |
| 2.... | 35,5 | 43,6 | 38,8 | 39,4 | 39,21 | 33,0 | 8,6 | 46,5 | 14,2 | 743 | 710 | 751 | 752 | 741 | 852 | 824 | 845 | 842 | 841 | Calme. |
| 3.... | 34,1 | 44,3 | 39,6 | 38,5 | 39,36 | 32,6 | 8,0 | 45,5 | 14,0 | 751 | 717 | 753 | 761 | 745 | 853 | 826 | 841 | 841 | 841 | Id. |
| 4.... | 36,1 | 44,6 | 40,2 | 39,1 | 39,97 | 35,3 | 8,3 | 47,0 | 13,4 | 753 | 735 | 755 | 759 | 751 | 850 | 827 | 843 | 844 | 841 | Id. |
| 5.... | 34,4 | 43,7 | 41,3 | 37,3 | 39,66 | 33,9 | 7,0 | 47,4 | 13,7 | 753 | 743 | 774 | 751 | 753 | 851 | 822 | 852 | 845 | 843 | Presque calme. |
| 6.... | 34,5 | 42,6 | 41,5 | 37,9 | 38,14 | 34,1 | 7,0 | 44,0 | 14,0 | 751 | 739 | 771 | 734 | 744 | 850 | 827 | 850 | 845 | 843 | Peu agitée. |
| 7.... | 35,1 | 45,7 | 40,2 | 39,1 | 39,66 | " | " | 48,0 | 13,3 | 737 | 763 | 752 | 750 | 745 | 845 | 822 | 851 | 843 | 843 | Peu agitée le matin. |
| 8.... | 34,8 | 41,0 | 40,8 | 38,8 | 38,86 | 33,8 | 8,6 | 43,3 | 13,9 | 743 | 749 | 755 | 749 | 748 | 846 | 831 | 845 | 842 | 841 | Presque calme. |
| 9.... | 36,3 | 46,5 | 39,5 | 38,6 | 39,84 | 35,1 | 7,6 | 47,5 | 14,3 | 746 | 746 | 761 | 753 | 749 | 846 | 820 | 855 | 840 | 842 | Calme. |
| 10.... | 34,2 | 42,4 | 38,8 | 38,3 | 38,63 | 33,1 | 8,1 | 43,5 | 13,4 | 748 | 755 | 754 | 758 | 751 | 843 | 822 | 841 | 838 | 838 | Id. |
| 11.... | 33,9 | 44,0 | 39,9 | 38,5 | 39,18 | 33,3 | 8,7 | 47,1 | 13,2 | 746 | 744 | 765 | 759 | 752 | 845 | 825 | 847 | 836 | 838 | Presque calme. |
| 12.... | 36,4 | 44,0 | 41,5 | 39,4 | 40,29 | 35,3 | 7,0 | 47,3 | 13,0 | 758 | 750 | 759 | 762 | 758 | 836 | 825 | 840 | 839 | 835 | Peu agitée. |
| 13.... | 37,7 | 45,8 | 39,6 | 38,5 | 40,47 | " | " | 47,9 | 13,5 | 762 | 736 | 749 | 747 | 750 | 842 | 827 | 845 | 838 | 840 | Peu agitée le matin |
| 14.... | 35,5 | 44,9 | 39,9 | 38,9 | 40,02 | 35,3 | 6,9 | 45,5 | 13,0 | 742 | 731 | 761 | 758 | 746 | 845 | 817 | 843 | 841 | 838 | Presque calme. |
| 15.... | 34,7 | 42,3 | 44,9 | 30,9 | 39,43 | " | " | " | " | 764 | 753 | 787 | 745 | 760 | 847 | 815 | 848 | 845 | 839 | Perturbation. |
| 16.... | 44,0 | 43,0 | 39,6 | 39,2 | 40,25 | " | " | " | " | 713 | 706 | 747 | 745 | 730 | 844 | 822 | 863 | 846 | 842 | Id. |
| 17.... | 36,7 | 42,9 | 39,5 | 37,3 | 39,12 | " | " | " | " | 736 | 693 | 757 | 749 | 733 | 846 | 823 | 851 | 841 | 842 | Agitée. |
| 18.... | 34,4 | 41,1 | 40,2 | 38,8 | 38,82 | " | " | 44,0 | 13,7 | 737 | 737 | 764 | 745 | 741 | 849 | 819 | 851 | 841 | 840 | Peu agitée. |
| 19.... | 35,7 | 41,8 | 40,8 | 39,9 | 39,44 | 34,3 | 7,8 | 45,4 | 14,5 | 744 | 721 | 753 | 757 | 740 | 846 | 812 | 854 | 843 | 840 | Calme. |
| 20.... | 36,3 | 41,0 | 41,5 | 38,6 | 39,15 | 33,8 | 8,3 | 44,0 | 14,0 | 748 | 728 | 749 | 751 | 743 | 846 | 824 | 844 | 844 | 840 | Presque calme. |
| 21.... | 35,3 | 41,8 | 40,2 | 39,1 | 39,16 | 33,9 | 7,3 | 44,2 | 14,7 | 750 | 731 | 756 | 765 | 748 | 846 | 815 | 844 | 839 | 839 | Id. |
| 22.... | 36,7 | 42,4 | 38,8 | 39,9 | 39,43 | 35,7 | 6,9 | 44,0 | 13,5 | 755 | 745 | 751 | 765 | 748 | 848 | 817 | 848 | 843 | 840 | Calme. |
| 23.... | 35,3 | 42,3 | 40,7 | 39,1 | 39,15 | 34,2 | 8,0 | 44,5 | 13,7 | 743 | 748 | 757 | 760 | 749 | 844 | 826 | 840 | 840 | 839 | Presque calme. |
| 24.... | 34,8 | 42,9 | 39,6 | 38,8 | 39,42 | 33,8 | 7,0 | 45,0 | 13,6 | 751 | 757 | 758 | 753 | 758 | 830 | 816 | 844 | 838 | 836 | Agitée. |
| 25.... | 34,8 | 45,1 | 41,1 | 38,8 | 40,14 | " | " | " | " | 753 | 713 | 726 | 739 | 735 | 839 | 832 | 856 | 840 | 840 | Très agitée. |
| 26.... | 35,5 | 43,5 | 38,2 | 39,4 | 39,13 | 34,0 | 7,2 | 45,7 | 13,6 | 740 | 740 | 759 | 747 | 740 | 827 | 803 | 844 | 839 | 835 | Peu agitée. |
| 27.... | 35,8 | 45,1 | 39,6 | 39,9 | 39,83 | 35,1 | 6,6 | 46,5 | 13,7 | 737 | 745 | 748 | 752 | 744 | 836 | 815 | 845 | 839 | 837 | Presque calme. |
| 28.... | 35,8 | 43,5 | 38,8 | 38,8 | 39,20 | 34,9 | 7,0 | 44,5 | 12,8 | 743 | 736 | 748 | 744 | 743 | 836 | 814 | 844 | 839 | 838 | Id. |
| 29.... | 34,8 | 46,4 | 39,4 | 39,6 | 39,64 | 34,0 | 7,8 | 46,5 | 12,2 | 737 | 754 | 741 | 754 | 744 | 835 | 821 | 846 | 840 | 838 | Id. |
| 30.... | 35,3 | 45,7 | 39,4 | 39,1 | 40,05 | 34,7 | 7,0 | 46,7 | 12,8 | 745 | 738 | 746 | 747 | 742 | 839 | 818 | 843 | 838 | 838 | Id. |
| 31.... | 35,3 | 45,9 | 39,2 | 38,6 | 39,90 | 33,4 | 7,6 | 48,0 | 13,0 | 745 | 723 | 759 | 752 | 741 | 837 | 817 | 847 | 838 | 837 | Calme. |
| Moy. | 35,60 | 43,59 | 40,13 | 38,61 | 39,47 | 34,18 | 7,5 | 45,69 | 13,6 | 746 | 736 | 756 | 752 | 746 | 839 | 821 | 847 | 841 | 840 | |

**Août 1908.** **VAL-JOYEUX.** **Observations magnétiques.**

| DATES. | DÉCLINAISON (14°+). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | Minimum. Valeur. | Minimum. Heure. | Maximum. Valeur. | Maximum. Heure. | COMPOSANTE HORIZONTALE (0,19000+). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | COMPOSANTE VERTICALE (0,41000+). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | REMARQUES. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | h | ′ | h | | | | | | | | | | | |
| 1.... | 35,0 | 44,3 | 39,5 | 38,0 | 39,37 | 32,6 | 7,6 | 47,8 | 14,3 | 752 | 729 | 760 | 760 | 750 | 843 | 813 | 832 | 830 | 829 | Presque calme. |
| 2.... | 34,4 | 43,0 | 40,5 | 38,2 | 39,07 | 33,4 | 7,4 | 47,3 | 13,7 | 763 | 726 | 768 | 758 | 750 | 838 | 817 | 836 | 834 | 831 | Id. |
| 3.... | 33,9 | 45,1 | 42,3 | 37,4 | 39,26 | 31,7 | 8,2 | 47,5 | 13,4 | 741 | 718 | 802 | 755 | 747 | 839 | 818 | 838 | 830 | 832 | Peu agitée le soir. |
| 4.... | 33,9 | 45,9 | 39,3 | 37,3 | 39,24 | 33,6 | 7,7 | 48,2 | 13,5 | 747 | 726 | 750 | 748 | 746 | 833 | 816 | 836 | 830 | 829 | Presque calme. |
| 5.... | 35,0 | 42,3 | 39,8 | 38,9 | 38,68 | 33,4 | 7,6 | 44,6 | 13,6 | 744 | 729 | 759 | 752 | 744 | 837 | 807 | 830 | 827 | 827 | Calme. |
| 6.... | 34,1 | 46,7 | 40,5 | 37,1 | 39,55 | 34,1 | 6,0 | 46,9 | 12,5 | 742 | 749 | 767 | 762 | 751 | 833 | 810 | 833 | 827 | 828 | Peu agitée le soir. |
| 7.... | 33,2 | 44,5 | 40,2 | 38,0 | 39,43 | " | " | " | " | 744 | 713 | 765 | 749 | 743 | 833 | 802 | 832 | 825 | 824 | Agitée. |
| 8.... | 36,1 | 42,9 | 42,3 | 39,3 | 40,22 | " | " | " | " | 745 | 749 | 765 | 764 | 748 | 822 | 807 | 837 | 842 | 827 | Id. |
| 9.... | 31,1 | 43,7 | 37,1 | 39,8 | 38,34 | " | " | " | " | 698 | 689 | 719 | 736 | 720 | 826 | 824 | 850 | 842 | 833 | Perturbation le m. |
| 10.... | 33,5 | 45,5 | 38,3 | 38,5 | 38,63 | 32,0 | 7,0 | 47,9 | 12,8 | 717 | 713 | 736 | 739 | 725 | 852 | 832 | 839 | 840 | 841 | Peu agitée le matin. |
| 11.... | 32,9 | 48,6 | 31,9 | 37,4 | 39,03 | " | " | " | " | 728 | 753 | 754 | 748 | 734 | 843 | 810 | 839 | 827 | 832 | Très agitée. |
| 12.... | 31,3 | 45,8 | 41,5 | 35,0 | 38,62 | " | " | 47,2 | 13,0 | 723 | 743 | 766 | 726 | 736 | 825 | 803 | 851 | 825 | 825 | Perturbation. |
| 13.... | 35,0 | 45,5 | 38,3 | 38,5 | 38,65 | " | " | " | " | 712 | 719 | 736 | 728 | 723 | 830 | 805 | 829 | 818 | 822 | Agitée. |
| 14.... | 37,3 | 44,9 | 38,6 | 38,5 | 39,45 | " | " | " | " | 706 | 695 | 742 | 742 | 722 | 827 | 803 | 834 | 828 | 823 | Peu agitée. |
| 15.... | 34,8 | 47,0 | 38,5 | 37,4 | 39,49 | 34,0 | 7,9 | 47,5 | 13,1 | 733 | 733 | 752 | 741 | 734 | 831 | 798 | 828 | 820 | 820 | Presque calme. |
| 16.... | 34,2 | 45,8 | 38,6 | 38,6 | 39,60 | 33,2 | 7,1 | 46,5 | 12,4 | 735 | 722 | 742 | 747 | 734 | 830 | 796 | 824 | 817 | 818 | Id. |
| 17.... | 35,2 | 43,4 | 40,5 | 36,4 | 38,70 | 33,3 | 7,7 | 45,9 | 13,3 | 745 | 734 | 747 | 750 | 741 | 827 | 804 | 826 | 816 | 819 | Peu agitée le soir. |
| 18.... | 33,0 | 42,9 | 38,9 | 37,7 | 38,23 | 32,6 | 6,9 | 43,7 | 13,0 | 749 | 722 | 743 | 742 | 735 | 825 | 794 | 818 | 811 | 815 | Peu agitée. |
| 19.... | 43,9 | 45,5 | 36,4 | 37,1 | 40,50 | " | " | " | " | 753 | 646 | 713 | 725 | 716 | 789 | 805 | 826 | 812 | 810 | Perturbation. |
| 20.... | 35,0 | 44,9 | 38,8 | 38,5 | 38,88 | 33,8 | 7,0 | 46,0 | 13,2 | 715 | 718 | 731 | 739 | 722 | 812 | 805 | 819 | 814 | 813 | Presque calme. |
| 21.... | 35,4 | 46,7 | 35,0 | 31,1 | 38,39 | 33,6 | 7,4 | " | " | 724 | 724 | 764 | 697 | 727 | 822 | 795 | 863 | 811 | 824 | Perturbation. |
| 22.... | 37,1 | 43,2 | 37,9 | 38,8 | 38,11 | " | " | 44,8 | 12,7 | 727 | 703 | 732 | 727 | 717 | 815 | 792 | 818 | 815 | 810 | Peu agitée le matin. |
| 23.... | 34,4 | 42,7 | 37,4 | 38,3 | 38,42 | 33,5 | 7,0 | 44,7 | 13,5 | 730 | 708 | 725 | 736 | 729 | 819 | 797 | 821 | 815 | 814 | Peu agitée le soir. |
| 24.... | 34,2 | 44,5 | 38,5 | 38,2 | 38,66 | 33,6 | 6,8 | 45,4 | 12,4 | 725 | 718 | 738 | 739 | 731 | 823 | 787 | 820 | 817 | 814 | Presque calme. |
| 25.... | 35,4 | 47,3 | 38,2 | 38,5 | 39,27 | 33,7 | 6,9 | 47,3 | 12,0 | 727 | 718 | 731 | 750 | 730 | 819 | 794 | 820 | 815 | 813 | Peu agitée. |
| 26.... | 34,5 | 46,4 | 36,0 | 37,9 | 38,76 | 33,6 | 6,3 | 47,3 | 12,8 | 729 | 732 | 733 | 742 | 737 | 820 | 795 | 820 | 815 | 813 | Presque calme. |
| 27.... | 35,2 | 44,8 | 37,0 | 38,0 | 39,05 | 33,9 | 7,4 | 45,5 | 14,0 | 737 | 736 | 738 | 744 | 739 | 822 | 796 | 822 | 817 | 815 | Id. |
| 28.... | 34,8 | 44,5 | 38,6 | 36,4 | 38,98 | 33,5 | 7,2 | 47,3 | 13,5 | 737 | 723 | 746 | 750 | 738 | 822 | 799 | 818 | 819 | 815 | Id. |
| 29.... | 32,8 | 47,5 | 39,9 | 37,1 | 39,10 | 32,6 | 8,0 | 49,7 | 12,8 | 738 | 739 | 752 | 750 | 742 | 826 | 791 | 830 | 818 | 817 | Peu agitée. |
| 30.... | 34,2 | 44,2 | 39,1 | 36,4 | 38,64 | 32,5 | 7,3 | 46,1 | 13,6 | 726 | 729 | 754 | 751 | 740 | 821 | 789 | 815 | 811 | 810 | Id. |
| 31.... | 33,5 | 42,9 | 37,7 | 37,0 | 38,13 | 32,7 | 7,4 | 43,7 | 14,0 | 722 | 742 | 748 | 750 | 739 | 819 | 793 | 817 | 813 | 811 | Presque calme. |
| Moy. | 34,65 | 44,93 | 38,62 | 37,59 | 38,96 | 33,22 | 7,3 | 46,47 | 13,2 | 733 | 723 | 748 | 743 | 735 | 827 | 803 | 830 | 822 | 821 | |

**Septembre 1908.** **VAL-JOYEUX.** **Observations magnétiques.**

| DATES. | DÉCLINAISON (14° +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | Minimum. Valeur. | Minimum. Heure. | Maximum. Valeur. | Maximum. Heure. | COMPOSANTE HORIZONTALE (0,19000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | COMPOSANTE VERTICALE (0,41000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | REMARQUES. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | h | ′ | h | | | | | | | | | | | |
| 1.... | 33,3 | 44,6 | 39,0 | 37,7 | 38,50 | 31,8 | 7,2 | 45,7 | 12,9 | 729 | 731 | 752 | 753 | 739 | 816 | 793 | 817 | 819 | 812 | Presque calme. |
| 2.... | 34,6 | 43,7 | 38,7 | 38,9 | 38,55 | 32,7 | 8,0 | " | " | 742 | 739 | 751 | 756 | 745 | 822 | 791 | 811 | 811 | 811 | Id. |
| 3.... | 35,5 | 46,5 | 38,4 | 37,8 | 38,91 | 33,3 | 7,0 | 47,3 | 13,6 | 749 | 736 | 764 | 756 | 750 | 813 | 789 | 805 | 808 | 804 | Id. |
| 4.... | 34,0 | 46,2 | 37,2 | 24,9 | 37,56 | 31,5 | 7,8 | 48,6 | 13,9 | 743 | 719 | 780 | 753 | 744 | 817 | 792 | 816 | 809 | 811 | Perturbation le soir. |
| 5.... | 34,8 | 50,9 | 38,4 | 35,5 | 37,05 | " | " | " | " | 706 | 643 | 674 | 725 | 697 | 786 | 799 | 838 | 791 | 807 | Pertubation. |
| 6.... | 34,6 | 43,0 | 38,1 | 36,4 | 38,43 | 33,1 | 8,4 | 44,5 | 12,9 | 714 | 703 | 720 | 727 | 716 | 807 | 806 | 815 | 809 | 808 | Agitée le matin. |
| 7.... | 35,0 | 45,2 | 39,3 | 36,5 | 38,51 | 33,9 | 7,9 | 45,5 | 12,5 | 729 | 715 | 711 | 731 | 724 | 813 | 799 | 824 | 814 | 812 | Peu agitée. |
| 8.... | 35,5 | 45,9 | 40,2 | 36,9 | 39,42 | " | " | " | " | 731 | 744 | 750 | 746 | 736 | 813 | 798 | 813 | 818 | 811 | Agitée. |
| 9.... | 33,6 | 45,0 | 38,3 | 32,6 | 36,68 | 32,3 | 8,0 | " | " | 738 | 734 | 737 | 737 | 737 | 816 | 795 | 822 | 813 | 813 | Très agitée le soir. |
| 10.... | 37,7 | 49,8 | 36,9 | 38,6 | 38,80 | " | " | " | " | 743 | 677 | 726 | 731 | 719 | 795 | 807 | 826 | 820 | 812 | Très agitée le m. |
| 11.... | 36,4 | 45,3 | 37,8 | 27,0 | 38,65 | " | " | " | " | 726 | 728 | 730 | 513 | 727 | 819 | 799 | 818 | 706 | 807 | Gr. perturbation s |
| 12.... | 24,4 | 40,9 | 37,3 | 37,4 | 34,12 | " | " | " | " | 644 | 636 | 687 | 686 | 639 | 657 | 823 | 837 | 830 | 781 | Gr. perturbation m |
| 13.... | 35,5 | 45,3 | 32,6 | 31,7 | 37,55 | 33,6 | 8,0 | 46,7 | 13,0 | 687 | 673 | 703 | 712 | 690 | 837 | 814 | 844 | 829 | 832 | Agitée le soir. |
| 14.... | 34,7 | 43,9 | 38,0 | 37,4 | 37,69 | " | " | 44,9 | 13,0 | 711 | 690 | 714 | 720 | 703 | 834 | 818 | 832 | 825 | 830 | Peu agitée le matin |
| 15.... | 35,7 | 44,2 | 37,4 | 37,6 | 38,40 | 33,8 | 8,0 | 46,1 | 12,6 | 709 | 694 | 725 | 761 | 713 | 830 | 812 | 828 | 820 | 824 | Presque calme. |
| 16.... | 35,7 | 46,7 | 41,2 | 35,8 | 38,69 | " | " | " | " | 728 | 679 | 678 | 712 | 700 | 827 | 807 | 853 | 838 | 837 | Perturbation. |
| 17.... | 36,1 | 41,7 | 35,7 | 37,1 | 38,50 | " | " | " | " | 705 | 674 | 715 | 724 | 701 | 833 | 811 | 843 | 828 | 830 | Agitée. |
| 18.... | 36,7 | 43,0 | 38,3 | 39,6 | 38,77 | 35,8 | 7,6 | 46,4 | 13,5 | 717 | 703 | 717 | 722 | 718 | 829 | 805 | 816 | 810 | 819 | Peu agitée le soir. |
| 19.... | 37,4 | 42,3 | 38,6 | 36,6 | 38,04 | 33,9 | 8,9 | 43,6 | 13,6 | 727 | 699 | 717 | 737 | 718 | 810 | 793 | 811 | 809 | 806 | Peu agitée. |
| 20.... | 37,0 | 40,8 | 38,2 | 37,9 | 38,13 | 33,0 | 8,7 | 43,1 | 13,6 | 720 | 715 | 721 | 729 | 720 | 811 | 794 | 805 | 805 | 805 | Presque calme. |
| 21.... | 36,8 | 42,1 | 38,5 | 37,6 | 38,20 | 33,6 | 8,3 | 42,9 | 13,0 | 732 | 713 | 727 | 732 | 723 | 805 | 787 | 804 | 802 | 802 | Calme. |
| 22.... | 36,7 | 42,4 | 38,9 | 37,1 | 38,44 | 33,9 | 8,6 | 43,7 | 13,0 | 734 | 706 | 733 | 734 | 727 | 802 | 794 | 803 | 803 | 801 | Presque calme. |
| 23.... | 36,1 | 40,7 | 38,7 | 37,5 | 37,62 | 34,5 | 8,1 | 41,7 | 13,0 | 732 | 727 | 735 | 737 | 732 | 806 | 786 | 812 | 804 | 803 | Peu agitée le matin. |
| 24.... | 36,5 | 45,6 | 39,0 | 38,2 | 38,86 | 34,1 | 8,0 | 47,3 | 13,0 | 731 | 731 | 748 | 740 | 730 | 803 | 780 | 799 | 804 | 799 | Peu agitée. |
| 25.... | 35,5 | 44,4 | 39,6 | 34,0 | 37,97 | 33,8 | 7,8 | " | " | 730 | 735 | 740 | 741 | 733 | 804 | 780 | 797 | 805 | 797 | Peu agitée le soir. |
| 26.... | 36,0 | 42,5 | 38,4 | 37,6 | 37,72 | 33,9 | 8,4 | 43,9 | 13,9 | 727 | 723 | 733 | 740 | 730 | 808 | 776 | 799 | 801 | 798 | Presque calme. |
| 27.... | 36,1 | 44,3 | 38,8 | 37,2 | 38,33 | " | " | " | " | 738 | 721 | 742 | 739 | 735 | 805 | 786 | 802 | 803 | 799 | Peu agitée. |
| 28.... | 36,8 | 43,7 | 37,8 | 36,9 | 38,64 | " | " | " | " | 735 | 721 | 712 | 726 | 725 | 806 | 773 | 823 | 806 | 801 | Très agitée. |
| 29.... | 53,9 | 42,0 | 38,5 | 20,1 | 39,17 | " | " | " | " | 674 | 645 | 637 | 636 | 669 | 725 | 865 | 927 | 839 | 831 | Gr. perturbation. |
| 30.... | 41,3 | 46,4 | 31,6 | 32,5 | 37,30 | " | " | " | " | 701 | 610 | 715 | 720 | 665 | 776 | 836 | 858 | 803 | 823 | Perturbation. |
| Moy. | 36,13 | 44,30 | 37,98 | 35,42 | 38,11 | 33,47 | 8,0 | 45,12 | 13,2 | 721 | 702 | 723 | 723 | 717 | 804 | 799 | 824 | 809 | 811 | |

**Octobre 1908.** **VAL-JOYEUX.** **Observations magnétiques.**

| DATES. | DÉCLINAISON (14° +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | Minimum. Valeur. | Minimum. Heure. | Maximum. Valeur. | Maximum. Heure. | COMPOSANTE HORIZONTALE (0,19000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | COMPOSANTE VERTICALE (0,41000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | REMARQUES. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | h | ′ | h | | | | | | | | | | | |
| 1.... | 37,9 | 42,6 | 32,8 | 36,0 | 37,70 | " | " | 43,7 | 13,2 | 698 | 661 | 711 | 708 | 695 | 816 | 818 | 824 | 810 | 816 | Agitée. |
| 2.... | 37,1 | 42,6 | 37,8 | 36,6 | 37,79 | 34,9 | 7,8 | 42,9 | 14,0 | 710 | 688 | 713 | 715 | 705 | 810 | 798 | 807 | 802 | 806 | Calme. |
| 3.... | 36,3 | 43,7 | 38,5 | 32,8 | 37,75 | " | " | " | " | 727 | 715 | 715 | 711 | 712 | 800 | 780 | 800 | 794 | 797 | Agitée le soir. |
| 4.... | 37,8 | 45,6 | 39,1 | 36,8 | 38,25 | " | " | 46,0 | 13,0 | 733 | 697 | 694 | 731 | 710 | 783 | 787 | 809 | 790 | 793 | Agitée le soir. |
| 5.... | 35,3 | 42,2 | 29,2 | 30,3 | 36,72 | " | " | " | " | 724 | 715 | 715 | 731 | 716 | 793 | 779 | 810 | 776 | 791 | Très agitée le soir. |
| 6.... | 34,6 | 44,0 | 37,2 | 36,9 | 36,68 | " | " | " | " | 709 | 706 | 715 | 721 | 712 | 789 | 784 | 795 | 790 | 788 | Agitée. |
| 7.... | 35,3 | 41,8 | 36,9 | 37,7 | 37,52 | 33,1 | 8,2 | 44,5 | 13,1 | 726 | 702 | 727 | 734 | 716 | 796 | 788 | 795 | 792 | 794 | Peu agitée. |
| 8.... | 36,0 | 43,5 | 37,9 | 37,2 | 37,97 | 32,2 | 8,1 | 44,6 | 13,7 | 723 | 698 | 723 | 728 | 716 | 800 | 793 | 801 | 802 | 800 | Presque calme. |
| 9.... | 36,5 | 45,0 | 38,1 | 37,4 | 38,19 | 32,8 | 8,1 | 45,7 | 12,5 | 731 | 707 | 730 | 734 | 723 | 803 | 792 | 802 | 802 | 801 | Calme. |
| 10.... | 36,5 | 42,2 | 37,5 | 37,1 | 37,72 | 32,8 | 8,8 | 44,0 | 13,1 | 735 | 705 | 734 | 739 | 727 | 804 | 788 | 806 | 802 | 802 | Id. |
| 11.... | 36,3 | 42,6 | 38,7 | 35,8 | 37,90 | 31,6 | 8,7 | 44,5 | 13,4 | 738 | 713 | 743 | 738 | 732 | 805 | 781 | 798 | 803 | 798 | Id. |
| 12.... | 35,5 | 44,5 | 40,1 | 31,4 | 35,40 | " | " | " | " | 735 | 705 | 670 | 725 | 712 | 805 | 792 | 834 | 812 | 812 | Perturbation. |
| 13.... | 37,7 | 43,7 | 34,3 | 34,9 | 37,65 | " | " | " | " | 718 | 682 | 707 | 724 | 709 | 804 | 806 | 828 | 811 | 811 | Très agitée |
| 14.... | 39,4 | 42,8 | 36,2 | 36,8 | 38,07 | " | " | 43,6 | 13,1 | 718 | 690 | 712 | 724 | 709 | 815 | 804 | 816 | 810 | 812 | Peu agitée. |
| 15.... | 36,5 | 41,0 | 37,5 | 36,9 | 37,67 | 34,2 | 8,7 | 42,0 | 13,5 | 726 | 709 | 729 | 741 | 725 | 815 | 759 | 809 | 808 | 809 | Presque calme. |
| 16.... | 36,5 | 42,3 | 38,2 | 34,6 | 37,84 | 34,1 | 8,4 | 43,2 | 13,4 | 735 | 714 | 731 | 742 | 729 | 810 | 800 | 815 | 806 | 809 | Id. |
| 17.... | 36,5 | 42,3 | 38,8 | 34,5 | 37,94 | 33,6 | 8,3 | 43,1 | 13,0 | 739 | 716 | 744 | 766 | 736 | 808 | 798 | 808 | 802 | 805 | Peu agitée le soir. |
| 18.... | 36,3 | 41,8 | 37,8 | 36,3 | 36,98 | 35,0 | 8,0 | 44,1 | 13,0 | 734 | 716 | 729 | 729 | 726 | 807 | 799 | 809 | 804 | 805 | Peu agitée. |
| 19.... | 36,3 | 41,3 | 37,9 | 37,2 | 37,56 | 33,5 | 8,6 | 41,8 | 13,0 | 735 | 712 | 733 | 734 | 729 | 804 | 790 | 808 | 803 | 802 | Presque calme. |
| 20.... | 36,8 | 42,2 | 37,9 | 37,2 | 37,64 | 33,8 | 8,7 | 42,6 | 12,5 | 737 | 714 | 736 | 736 | 732 | 803 | 795 | 806 | 801 | 802 | Id. |
| 21.... | 36,3 | 42,0 | 38,2 | 37,8 | 37,58 | 34,2 | 8,8 | 42,5 | 12,7 | 742 | 727 | 740 | 735 | 736 | 808 | 795 | 808 | 802 | 804 | Presque calme. |
| 22.... | 36,3 | 41,9 | 37,4 | 36,3 | 37,71 | 33,6 | 8,7 | 43,0 | 13,5 | 741 | 717 | 742 | 741 | 734 | 804 | 796 | 808 | 800 | 804 | Calme. |
| 23.... | 36,6 | 42,9 | 38,2 | 36,5 | 38,03 | 33,9 | 8,4 | 44,0 | 13,0 | 744 | 721 | 747 | 742 | 739 | 804 | 792 | 806 | 801 | 802 | Id. |
| 24.... | 37,1 | 41,2 | 37,8 | 36,6 | 37,74 | 33,8 | 8,6 | 42,6 | 13,0 | 746 | 720 | 745 | 743 | 738 | 806 | 796 | 809 | 802 | 804 | Id. |
| 25.... | 36,6 | 42,0 | 37,7 | 36,3 | 37,47 | 34,3 | 8,7 | 42,5 | 12,9 | 746 | 720 | 750 | 744 | 739 | 807 | 800 | 812 | 802 | 806 | Presque calme. |
| 26.... | 36,8 | 41,9 | 37,5 | 33,3 | 37,28 | 34,1 | 9,0 | 42,4 | 12,8 | 747 | 735 | 746 | 746 | 743 | 806 | 797 | 817 | 802 | 807 | Id. |
| 27.... | 37,1 | 41,8 | 37,9 | 35,9 | 37,34 | " | " | " | " | 748 | 722 | 741 | 733 | 737 | 805 | 794 | 808 | 802 | 804 | Id. |
| 28.... | 37,1 | 41,6 | 37,9 | 37,1 | 37,70 | 35,5 | 9,0 | 42,1 | 12,7 | 741 | 729 | 738 | 742 | 737 | 802 | 796 | 805 | 799 | 802 | Calme. |
| 29.... | 36,9 | 41,2 | 38,2 | 37,4 | 37,73 | 34,0 | 9,0 | 42,6 | 13,0 | 744 | 724 | 740 | 747 | 738 | 804 | 794 | 809 | 803 | 804 | Id. |
| 30.... | 36,3 | 41,3 | 37,9 | 36,9 | 37,80 | 34,1 | 8,8 | 43,1 | 13,0 | 743 | 723 | 736 | 746 | 736 | 804 | 795 | 812 | 806 | 805 | Presque calme. |
| 31.... | 37,1 | 43,5 | 37,9 | 36,2 | 37,48 | " | " | " | " | 730 | 681 | 696 | 715 | 714 | 806 | 804 | 819 | 803 | 809 | Perturbation. |
| Moy... | 36,62 | 42,55 | 37,39 | 35,97 | 37,57 | 33,77 | 8,5 | 43,38 | 13,1 | 733 | 709 | 727 | 734 | 725 | 804 | 795 | 809 | 801 | 803 | |

**Novembre 1908.** **VAL-JOYEUX.** **Observations magnétiques.**

| DATES. | DÉCLINAISON (14° +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | Minimum. Valeur. | Minimum. Heure. | Maximum. Valeur. | Maximum. Heure. | COMPOSANTE HORIZONTALE (0,19000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | COMPOSANTE VERTICALE (0,41000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | REMARQUES. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | h | ′ | h | | | | | | | | | | | |
| 1.... | 37,0 | 44,5 | 38,6 | 34,8 | 38,07 | " | " | " | " | 721 | 683 | 716 | 721 | 713 | 798 | 792 | 804 | 799 | 799 | Peu agitée. |
| 2.... | 36,9 | 41,3 | 38,5 | 35,7 | 37,36 | " | " | " | " | 720 | 709 | 718 | 726 | 718 | 797 | 785 | 799 | 795 | 796 | Id. |
| 3.... | 36,7 | 41,0 | 35,4 | 36,9 | 37,67 | 35,9 | 8,2 | 41,7 | 13,0 | 724 | 713 | 725 | 726 | 722 | 801 | 788 | 800 | 800 | 798 | Presque calme. |
| 4.... | 36,4 | 40,2 | 37,9 | 37,2 | 37,42 | 35,5 | 8,3 | 40,5 | 12,8 | 730 | 720 | 726 | 730 | 726 | 803 | 794 | 804 | 802 | 802 | Calme. |
| 5.... | 36,0 | 41,6 | 38,0 | 37,3 | 37,75 | 35,0 | 8,3 | 42,0 | 12,9 | 731 | 720 | 728 | 733 | 726 | 803 | 795 | 804 | 801 | 802 | Id. |
| 6.... | 36,4 | 40,2 | 37,9 | 37,3 | 37,44 | 35,2 | 8,8 | 40,5 | 13,0 | 734 | 723 | 740 | 736 | 731 | 804 | 801 | 802 | 800 | 803 | Id. |
| 7.... | 36,9 | 39,5 | 39,2 | 33,9 | 37,51 | 35,8 | 8,4 | " | " | 747 | 731 | 743 | 724 | 736 | 802 | 791 | 803 | 802 | 799 | Agitée le soir. |
| 8.... | 46,1 | 43,9 | 33,7 | 38,0 | 38,07 | " | " | " | " | 698 | 674 | 705 | 712 | 692 | 781 | 799 | 869 | 833 | 819 | Perturbation. |
| 9.... | 38,8 | 41,1 | 35,9 | 39,1 | 37,46 | " | " | " | " | 717 | 687 | 705 | 706 | 701 | 826 | 819 | 830 | 795 | 824 | Très agitée. |
| 10.... | 39,8 | 41,1 | 33,7 | 34,8 | 37,73 | " | " | " | " | 713 | 663 | 733 | 757 | 706 | 805 | 801 | 805 | 799 | 805 | Agitée. |
| 11.... | 37,2 | 40,5 | 37,8 | 39,4 | 36,80 | " | " | " | " | 720 | 695 | 714 | 733 | 715 | 810 | 804 | 817 | 801 | 811 | Id. |
| 12.... | 37,0 | 40,8 | 37,9 | 36,3 | 37,36 | 35,6 | 8,7 | 42,6 | 13,4 | 726 | 711 | 719 | 726 | 719 | 800 | 789 | 807 | 800 | 800 | Peu agitée le matin. |
| 13.... | 37,2 | 40,0 | 37,8 | 36,4 | 37,42 | 35,0 | 9,3 | 42,1 | 13,0 | 733 | 710 | 728 | 734 | 724 | 801 | 789 | 801 | 796 | 798 | Presque calme. |
| 14.... | 37,8 | 41,0 | 42,6 | 29,1 | 37,85 | 35,4 | 8,9 | 42,8 | 12,9 | 734 | 717 | 703 | 721 | 721 | 798 | 788 | 806 | 796 | 799 | Peu agitée le soir. |
| 15.... | 36,7 | 40,4 | 37,8 | 36,3 | 36,67 | 35,8 | 8,8 | 41,0 | 13,0 | 724 | 708 | 733 | 733 | 723 | 794 | 788 | 802 | 797 | 796 | Calme. |
| 16.... | 36,7 | 39,1 | 37,2 | 36,3 | 37,22 | 35,0 | 9,0 | 40,1 | 13,4 | 739 | 723 | 739 | 726 | 733 | 798 | 792 | 799 | 804 | 798 | Presque calme. |
| 17.... | 36,6 | 43,2 | 36,0 | 26,2 | 37,77 | " | " | " | " | 753 | 683 | 673 | 658 | 705 | 795 | 798 | 843 | 804 | 808 | Perturbation. |
| 18.... | 38,2 | 39,8 | 36,9 | 36,6 | 37,02 | " | " | 40,2 | 12,7 | 696 | 700 | 712 | 712 | 703 | 795 | 797 | 801 | 799 | 798 | Très agitée le m. |
| 19.... | 35,3 | 40,8 | 37,9 | 36,4 | 37,58 | 35,2 | 6,1 | 42,0 | 13,5 | 724 | 709 | 701 | 717 | 713 | 795 | 786 | 799 | 793 | 795 | Presque calme. |
| 20.... | 36,6 | 40,1 | 36,3 | 36,9 | 37,33 | 36,3 | 7,4 | 40,5 | 12,4 | 728 | 726 | 723 | 728 | 725 | 790 | 784 | 793 | 792 | 791 | Id. |
| 21.... | 35,9 | 40,2 | 36,7 | 36,9 | 37,08 | 35,5 | 7,4 | 40,9 | 12,2 | 731 | 728 | 734 | 735 | 729 | 794 | 790 | 796 | 795 | 794 | Calme. |
| 22.... | 36,1 | 40,2 | 36,9 | 36,6 | 37,28 | 35,7 | 7,0 | 40,3 | 12,1 | 735 | 730 | 741 | 736 | 735 | 797 | 788 | 792 | 790 | 793 | Id. |
| 23.... | 36,6 | 39,4 | 36,9 | 36,6 | 37,06 | 35,6 | 8,7 | 39,7 | 13,0 | 740 | 738 | 739 | 731 | 736 | 788 | 788 | 793 | 793 | 791 | Id. |
| 24.... | 36,6 | 40,0 | 37,2 | 35,9 | 36,79 | 35,7 | 7,0 | 41,0 | 13,0 | 738 | 728 | 726 | 724 | 728 | 794 | 783 | 797 | 793 | 793 | Peu agitée le soir. |
| 25.... | 36,9 | 39,4 | 36,9 | 34,2 | 36,85 | 36,0 | 9,0 | 40,1 | 12,4 | 736 | 728 | 734 | 737 | 730 | 795 | 788 | 796 | 792 | 794 | Presque calme. |
| 26.... | 36,7 | 39,4 | 37,2 | 35,3 | 37,01 | 36,1 | 7,1 | 39,4 | 13,6 | 742 | 720 | 733 | 732 | 731 | 794 | 793 | 794 | 790 | 793 | Id. |
| 27.... | 36,9 | 37,9 | 37,2 | 33,9 | 36,57 | 35,1 | 8,6 | 39,2 | 13,0 | 745 | 733 | 730 | 726 | 736 | 791 | 788 | 793 | 793 | 791 | Id. |
| 28.... | 36,4 | 39,7 | 33,2 | 34,4 | 36,96 | 35,8 | 8,3 | 40,9 | 13,2 | 755 | 737 | 723 | 745 | 737 | 789 | 790 | 801 | 793 | 794 | Agitée matin et soir |
| 29.... | 36,6 | 39,2 | 35,0 | 36,0 | 36,64 | 35,5 | 8,0 | 39,2 | 13,8 | 737 | 723 | 718 | 729 | 730 | 801 | 790 | 801 | 797 | 796 | Peu agitée. |
| 30.... | 36,3 | 38,5 | 37,0 | 36,4 | 37,04 | 35,9 | 6,8 | 39,4 | 13,2 | 734 | 729 | 741 | 737 | 736 | 801 | 793 | 802 | 798 | 798 | Calme. |
| Moy. | 37,18 | 40,47 | 36,84 | 35,70 | 37,29 | 35,57 | 8,1 | 40,73 | 13,0 | 730 | 713 | 723 | 726 | 723 | 798 | 792 | 805 | 798 | 799 | |

**Décembre 1908.** **VAL-JOYEUX.** **Observations magnétiques.**

| DATES. | DÉCLINAISON (14° +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | Minimum. Valeur. | Minimum. Heure. | Maximum. Valeur. | Maximum. Heure. | COMPOSANTE HORIZONTALE (0,19000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | COMPOSANTE VERTICALE (0,41000 +). 6h. | 12h. | 18h. | 24h. | Moy. des 24 h. | REMARQUES. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | ′ | h | ′ | h | | | | | | | | | | | |
| 1.... | 36,5 | 39,3 | 38,1 | 36,2 | 37,18 | 35,9 | 9,5 | 40,2 | 13,5 | 735 | 727 | 727 | 730 | 732 | 800 | 792 | 802 | 797 | 799 | Calme. |
| 2.... | 36,3 | 39,7 | 36,8 | 35,3 | 36,97 | 36,0 | 7,0 | 39,9 | 12,3 | 735 | 727 | 735 | 737 | 734 | 798 | 794 | 801 | 797 | 798 | Presque calme. |
| 3.... | 36,3 | 39,3 | 36,8 | 37,2 | 37,08 | 36,6 | 7,1 | 39,7 | 13,0 | 739 | 731 | 743 | 724 | 736 | 800 | 796 | 800 | 797 | 798 | Id. |
| 4.... | 35,5 | 41,6 | 40,1 | 19,6 | 37,73 | " | " | " | " | 737 | 748 | 683 | 671 | 724 | 797 | 793 | 818 | 794 | 800 | Perturbation. |
| 5.... | 38,5 | 38,7 | 35,0 | 35,2 | 37,11 | " | " | " | " | 697 | 710 | 697 | 705 | 698 | 794 | 820 | 833 | 817 | 813 | Très agitée. |
| 6.... | 37,5 | 39,3 | 32,8 | 35,3 | 36,34 | " | " | " | " | 726 | 704 | 714 | 720 | 714 | 812 | 806 | 808 | 799 | 809 | Agitée le soir. |
| 7.... | 36,9 | 37,9 | 36,4 | 35,9 | 36,88 | " | " | " | " | 728 | 717 | 721 | 721 | 720 | 799 | 798 | 800 | 798 | 799 | Presque calme. |
| 8.... | 36,8 | 38,5 | 38,5 | 35,8 | 37,03 | 36,0 | 8,7 | 39,6 | 12,3 | 732 | 725 | 705 | 732 | 724 | 796 | 795 | 803 | 797 | 798 | Id. |
| 9.... | 36,5 | 39,7 | 36,0 | 36,2 | 36,95 | 35,7 | 8,2 | 39,9 | 12,2 | 734 | 727 | 726 | 733 | 729 | 798 | 794 | 800 | 796 | 797 | Calme. |
| 10.... | 36,6 | 39,6 | 36,3 | 36,2 | 37,06 | 36,3 | 7,3 | 40,0 | 13,7 | 739 | 732 | 732 | 738 | 732 | 796 | 795 | 799 | 794 | 796 | Id. |
| 11.... | 36,5 | 39,9 | 36,2 | 36,3 | 37,02 | 36,2 | 7,0 | 40,2 | 12,8 | 736 | 729 | 728 | 730 | 731 | 798 | 797 | 799 | 793 | 797 | Calme. |
| 12.... | 36,6 | 39,4 | 36,8 | 36,2 | 37,00 | 35,9 | 7,0 | 39,6 | 12,2 | 737 | 739 | 740 | 731 | 736 | 796 | 789 | 796 | 797 | 795 | Presque calme. |
| 13.... | 36,6 | 43,2 | 36,5 | 36,2 | 37,16 | 35,8 | 7,0 | " | " | 743 | 708 | 714 | 726 | 725 | 796 | 796 | 810 | 805 | 801 | Peu agitée. |
| 14.... | 35,9 | 38,7 | 36,6 | 36,3 | 36,74 | 35,8 | 7,0 | 38,9 | 12,8 | 734 | 729 | 740 | 733 | 732 | 804 | 799 | 801 | 797 | 802 | Calme. |
| 15.... | 36,8 | 39,1 | 36,5 | 36,2 | 36,91 | 35,9 | 8,2 | 39,2 | 12,4 | 742 | 726 | 738 | 727 | 737 | 798 | 796 | 799 | 797 | 798 | Id. |
| 16.... | 36,8 | 38,4 | 36,2 | 35,8 | 36,55 | 35,5 | 8,0 | 38,5 | 13,0 | 745 | 733 | 733 | 728 | 734 | 798 | 797 | 799 | 796 | 798 | Id. |
| 17.... | 36,9 | 38,7 | 37,5 | 34,6 | 36,83 | 35,4 | 8,9 | 39,6 | 13,5 | 739 | 733 | 734 | 727 | 733 | 796 | 793 | 797 | 797 | 796 | Presque calme. |
| 18.... | 36,6 | 38,8 | 36,5 | 36,6 | 36,53 | 35,8 | 8,0 | 39,0 | 12,8 | 737 | 740 | 735 | 738 | 736 | 797 | 795 | 800 | 798 | 798 | Peu agitée le soir. |
| 19.... | 36,2 | 39,4 | 36,3 | 36,0 | 36,58 | 35,3 | 8,4 | 39,9 | 13,2 | 734 | 731 | 733 | 733 | 735 | 795 | 793 | 801 | 798 | 797 | Peu agitée le matin. |
| 20.... | 36,3 | 39,3 | 36,3 | 35,3 | 36,59 | 35,1 | 8,7 | 39,4 | 13,0 | 738 | 730 | 736 | 738 | 734 | 797 | 794 | 797 | 797 | 797 | Calme. |
| 21.... | 36,6 | 38,4 | 36,6 | 36,3 | 36,50 | " | " | 39,1 | 12,4 | 741 | 738 | 740 | 734 | 738 | 797 | 790 | 800 | 797 | 798 | Calme. |
| 22.... | 36,5 | 38,8 | 37,2 | 36,0 | 36,61 | 35,2 | 9,7 | 39,3 | 12,9 | 742 | 738 | 732 | 738 | 737 | 797 | 790 | 802 | 797 | 798 | Id. |
| 23.... | 36,6 | 38,2 | 36,8 | 34,7 | 36,47 | 35,6 | 9,5 | 39,5 | 13,8 | 746 | 746 | 732 | 726 | 738 | 797 | 793 | 802 | 797 | 798 | Peu agitée. |
| 24.... | 36,5 | 37,4 | 36,3 | 36,2 | 36,23 | 36,1 | 8,4 | 37,4 | 12,0 | 739 | 744 | 737 | 732 | 737 | 797 | 789 | 800 | 795 | 796 | Calme. |
| 25.... | 35,8 | 38,8 | 36,8 | 36,0 | 36,54 | 35,1 | 7,6 | 38,8 | 12,0 | 743 | 753 | 745 | 735 | 740 | 799 | 793 | 804 | 798 | 798 | Peu agitée. |
| 26.... | 35,9 | 38,7 | 38,7 | 32,4 | 35,97 | " | " | " | " | 747 | 753 | 701 | 722 | 731 | 797 | 789 | 812 | 805 | 802 | Agitée. |
| 27.... | 36,2 | 37,5 | 36,5 | 35,8 | 36,03 | " | " | " | " | 732 | 741 | 728 | 732 | 730 | 802 | 790 | 804 | 799 | 800 | Presque calme. |
| 28.... | 36,0 | 37,9 | 35,9 | 31,8 | 36,01 | 33,1 | 7,7 | 37,9 | 12,0 | 738 | 729 | 735 | 734 | 732 | 797 | 794 | 801 | 800 | 799 | Peu agitée le soir. |
| 29.... | 35,9 | 39,0 | 36,6 | 35,3 | 36,31 | 35,7 | 7,4 | 39,0 | 12,0 | 738 | 731 | 733 | 733 | 732 | 800 | 796 | 796 | 797 | 798 | Presque calme. |
| 30.... | 35,6 | 39,7 | 36,3 | 35,6 | 36,65 | 35,2 | 7,7 | 39,8 | 12,3 | 738 | 726 | 738 | 735 | 733 | 799 | 798 | 800 | 798 | 799 | Id. |
| 31.... | 35,6 | 39,6 | 36,8 | 34,6 | 36,46 | 35,5 | 6,5 | 39,6 | 12,0 | 742 | 734 | 746 | 739 | 739 | 797 | 806 | 799 | 797 | 800 | Id. |
| Moy. | 36,45 | 39,11 | 36,67 | 35,07 | 36,71 | 35,65 | 7,9 | 39,33 | 12,7 | 737 | 732 | 728 | 728 | 731 | 798 | 795 | 803 | 798 | 799 | |

**Année 1908. — Résumé.** **VAL-JOYEUX.** **Déclinaison.**

| HEURES. | ÉCARTS AVEC LA MOYENNE MENSUELLE. | | | | | | | | | | | | | DÉCLINAISON. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Janvier. | Février. | Mars. | Avril. | Mai. | Juin. | Juillet. | Août. | Sept. | Octobre. | Nov. | Déc. | Moyenne. | |
| 0 | −1',40 | −1',62 | −1',72 | −1',42 | −2',16 | −0',73 | −0',92 | −1',32 | −2',54 | −1',72 | −1',59 | −1',58 | −1',56 | 14°.38',07 |
| 1 | −1,05 | −1,35 | −1,28 | −0,90 | −1,30 | −0,83 | −1,29 | −0,79 | −2,83 | −1,45 | −1,77 | −0,88 | −1,31 | 38,32 |
| 2 | −0,90 | −0,67 | −0,43 | −0,94 | −1,49 | −0,81 | −1,13 | −1,42 | −2,46 | −0,76 | −0,93 | −0,10 | −1,00 | 38,63 |
| 3 | −0,47 | −0,35 | −0,76 | −1,07 | −0,97 | −0,99 | −1,12 | −1,61 | −3,15 | −0,95 | −0,76 | −0,37 | −1,05 | 38,58 |
| 4 | −0,53 | −0,18 | −1,62 | −1,41 | −1,46 | −1,95 | −1,59 | −2,24 | −1,77 | −0,42 | +0,22 | −0,01 | −1,08 | 38,55 |
| 5 | −0,46 | −0,46 | −0,60 | −1,56 | −2,62 | −2,88 | −2,89 | −3,00 | +0,18 | −0,72 | −0,31 | −0,01 | −1,28 | 38,35 |
| 6 | −0,61 | −0,71 | −0,89 | −2,43 | −3,13 | −3,96 | −3,87 | −4,31 | −1,98 | −0,95 | −0,11 | −0,26 | −1,93 | 37,69 |
| 7 | −0,42 | −0,85 | −1,51 | −3,93 | −4,25 | −4,76 | −4,38 | −4,60 | −3,40 | −1,47 | −0,63 | −0,50 | −2,56 | 37,07 |
| 8 | −0,64 | −1,54 | −2,50 | −4,86 | −4,41 | −4,98 | −4,31 | −4,38 | −3,97 | −2,68 | −0,82 | −0,58 | −2,97 | 36,66 |
| 9 | −0,64 | −2,04 | −2,92 | −4,01 | −2,65 | −3,86 | −3,25 | −2,82 | −3,06 | −2,52 | −0,98 | −0,27 | −2,42 | 37,21 |
| 10 | +0,35 | −1,06 | −0,92 | −1,27 | +0,17 | −1,76 | −1,30 | −0,20 | −0,13 | −0,55 | −0,08 | +0,45 | −0,53 | 39,10 |
| 11 | +1,36 | +0,89 | +2,25 | +2,20 | +3,05 | +1,31 | +1,40 | +2,94 | +3,47 | +2,34 | +1,69 | +1,56 | +2,04 | 41,67 |
| 12 | +2,15 | +2,76 | +4,95 | +5,51 | +5,63 | +4,20 | +4,12 | +5,97 | +6,19 | +4,98 | +3,18 | +2,40 | +4,34 | 43,96 |
| 13 | +3,32 | +4,16 | +6,09 | +7,03 | +6,23 | +5,57 | +5,54 | +7,09 | +7,42 | +5,79 | +3,86 | +2,48 | +5,38 | 45,01 |
| 14 | +2,88 | +4,56 | +6,13 | +6,42 | +5,89 | +5,96 | +5,72 | +6,82 | +6,86 | +4,91 | +3,25 | +1,83 | +5,10 | 44,73 |
| 15 | +2,07 | +3,48 | +4,63 | +4,83 | +4,44 | +5,19 | +4,71 | +5,25 | +4,50 | +3,49 | +2,24 | +0,83 | +3,80 | 43,43 |
| 16 | +1,16 | +2,43 | +2,65 | +2,96 | +2,67 | +3,59 | +3,30 | +2,59 | +2,91 | +1,96 | +1,10 | +0,76 | +2,34 | 41,97 |
| 17 | +0,81 | +0,44 | +0,52 | +1,29 | +1,36 | +1,97 | +1,87 | +0,94 | +1,00 | +0,62 | +1,12 | +0,50 | +1,04 | 40,67 |
| 18 | −0,14 | −0,36 | −0,25 | +0,18 | +0,27 | +1,03 | +0,66 | −0,34 | −0,13 | −0,18 | −0,45 | −0,04 | +0,02 | 39,65 |
| 19 | −0,19 | −0,06 | −1,82 | −0,82 | −0,58 | +0,32 | +0,24 | −0,84 | −0,71 | −2,11 | −1,10 | −0,65 | −0,69 | 38,93 |
| 20 | −0,69 | −0,78 | −2,59 | −1,20 | −0,79 | −0,03 | −0,19 | −0,97 | −1,13 | −1,70 | −1,30 | −0,95 | −1,03 | 38,60 |
| 21 | −1,77 | −2,47 | −1,77 | −1,61 | −1,11 | −0,37 | −0,31 | −0,72 | −1,21 | −1,49 | −1,91 | −1,51 | −1,35 | 38,27 |
| 22 | −1,70 | −2,14 | −2,58 | −1,92 | −1,45 | −0,55 | −0,44 | −0,75 | −2,61 | −2,28 | −2,01 | −1,68 | −1,68 | 37,95 |
| 23 | −2,20 | −1,91 | −3,14 | −1,01 | −1,32 | −0,65 | −0,66 | −1,15 | −1,36 | −2,17 | −1,92 | −1,34 | −1,57 | 38,06 |
| 24 | −1,70 | −1,68 | −1,71 | −1,43 | −2,14 | −0,78 | −0,86 | −1,37 | −2,69 | −1,60 | −1,59 | −1,64 | −1,60 | 38,03 |
| Écart diurne (1) | 4,56 | 7,04 | 11,06 | 13,45 | 12,06 | 11,63 | 11,51 | 13,25 | 11,65 | 9,61 | 5,16 | 3,68 | 9,55 | " |
| Déclinaison (14° +) | 43,02 | 42,45 | 41,52 | 40,92 | 40,01 | 39,51 | 39,47 | 38,96 | 38,11 | 37,57 | 37,29 | 36,71 | " | 14°.39',63 |

(1) Différence entre la moyenne des minima et la moyenne des maxima diurnes réguliers.

**Année 1908. — Résumé.** **VAL-JOYEUX.** **Inclinaison.**

| HEURES. | ÉCARTS AVEC LA MOYENNE MENSUELLE. | | | | | | | | | | | | | INCLINAISON. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Janvier. | Février. | Mars. | Avril. | Mai. | Juin. | Juillet. | Août. | Sept. | Octobre. | Nov. | Déc. | Moyenne. | |
| 0 | 0',0 | −0',1 | −0',2 | −0',4 | −0,6 | −0',3 | −0',3 | −0',6 | −0',5 | −0',7 | −0',3 | +0',2 | −0',32 | 64°.44',28 |
| 1 | 0,0 | −0,2 | 0,0 | −0,4 | −0,8 | −0,3 | −0,3 | −0,8 | −0,5 | −0,6 | −0,1 | +0,1 | −0,33 | 44,27 |
| 2 | −0,1 | −0,3 | −0,3 | −0,5 | −0,4 | −0,3 | −0,2 | −0,8 | −0,6 | −0,5 | −0,3 | 0,0 | −0,36 | 44,24 |
| 3 | −0,2 | −0,3 | −0,5 | −0,3 | −0,3 | −0,2 | −0,2 | −0,5 | −0,7 | −0,5 | −0,4 | −0,1 | −0,35 | 44,25 |
| 4 | −0,4 | −0,3 | −0,5 | −0,3 | −0,5 | −0,2 | −0,1 | −0,5 | −1,1 | −0,5 | −0,4 | −0,2 | −0,42 | 44.18 |
| 5 | −0,5 | −0,5 | −0,5 | −0,2 | −0,1 | +0,1 | −0,1 | −0,1 | −1,0 | −0,6 | −0,5 | −0,3 | −0,36 | 44,24 |
| 6 | −0,6 | −0,5 | −0,5 | −0,3 | +0,2 | +0,3 | +0,2 | +0,3 | −0,5 | −0,5 | −0,5 | −0,4 | −0,23 | 44,37 |
| 7 | −0,6 | −0,6 | −0,3 | 0,0 | +0,8 | +0,7 | +0,8 | +1,0 | +0,7 | −0,3 | −0,4 | −0,4 | +0,12 | 44,72 |
| 8 | −0,5 | −0,5 | +0,1 | +0,5 | +1,3 | +1,0 | +1,1 | +1,4 | +1,0 | +0,4 | −0,1 | −0,2 | +0,46 | 45,06 |
| 9 | −0,2 | −0,2 | +0,5 | +1,0 | +1,4 | +1,3 | +1,5 | +1,9 | +1,6 | +0,9 | +0,2 | −0,1 | +0,82 | 45,42 |
| 10 | +0,2 | +0,1 | +0,6 | +1,3 | +0,9 | +1,2 | +1,3 | +1,7 | +2,0 | +1,3 | +0,5 | +0,1 | +0,93 | 45,53 |
| 11 | +0,4 | +0,4 | +0,6 | +0,9 | +0,4 | +0,6 | +0,7 | +1,2 | +1,7 | +1,1 | +0,4 | +0,1 | +0,71 | 45,31 |
| 12 | +0,4 | +0,5 | +0,4 | +0,5 | +0,1 | +0,3 | +0,1 | +0,2 | +0,6 | +0,8 | +0,4 | −0,2 | +0,34 | 44,94 |
| 13 | +0,2 | +0,1 | +0,2 | +0,2 | 0,0 | +0,3 | 0,0 | −0,1 | 0,0 | +0,5 | +0,3 | 0,0 | +0,14 | 44,74 |
| 14 | +0,2 | +0,2 | +0,1 | +0,1 | +0,1 | +0,2 | +0,1 | −0,3 | −0,2 | +0,3 | +0,5 | +0,2 | +0,13 | 44,73 |
| 15 | +0,4 | +0,2 | +0,3 | −0,1 | +0,2 | −0,1 | 0,0 | −0,2 | −0,2 | +0,3 | +0,6 | +0,4 | +0,15 | 44,75 |
| 16 | +0,5 | +0,4 | +0,3 | −0,1 | 0,0 | −0,3 | −0,3 | −0,1 | −0,2 | +0,4 | +0,6 | +0,5 | +0,14 | 44,74 |
| 17 | +0,4 | +0,5 | +0,4 | −0,1 | −0,4 | −0,3 | −0,3 | −0,4 | +0,2 | +0,2 | +0,4 | +0,4 | +0,08 | 44,68 |
| 18 | +0,3 | +0,3 | +0,1 | 0,0 | −0,3 | −0,3 | −0,4 | −0,6 | 0,0 | 0,0 | +0,2 | +0,4 | −0,03 | 44,57 |
| 19 | +0,3 | +0,3 | −0,1 | −0,1 | −0,5 | −0,6 | −0,4 | −0,5 | −0,1 | −0,2 | +0,1 | +0,1 | −0,14 | 44,46 |
| 20 | +0,2 | +0,1 | −0,2 | −0,2 | −0,6 | −0,6 | −0,6 | −0,8 | −0,4 | −0,2 | 0,0 | 0,0 | −0,27 | 44,33 |
| 21 | +0,3 | +0,2 | −0,5 | −0,4 | −0,6 | −0,5 | −0,5 | −0,9 | −0,5 | −0,4 | −0,3 | 0,0 | −0,34 | 44,26 |
| 22 | +0,2 | +0,2 | −0,4 | −0,4 | −0,6 | −0,5 | −0,5 | −0,8 | −1,1 | −0,4 | −0,5 | 0,0 | −0,40 | 44,20 |
| 23 | −0,1 | −0,2 | −0,3 | −0,5 | −0,8 | −0,4 | −0,4 | −0,8 | −0,8 | −0,6 | −0,3 | +0,2 | −0,42 | 44.18 |
| 24 | 0,0 | −0,1 | −0,3 | −0,4 | −0,6 | −0,3 | −0,3 | −0,5 | −0,5 | −0,7 | −0,3 | +0,2 | −0,32 | 44,28 |
| Écart diurne | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,8 | 2,2 | 1,9 | 2,1 | 2,8 | 3,1 | 2,0 | 1,1 | 0,9 | 1,8 | " |
| Inclinaison (64°+) | 44,9 | 44,9 | 45,4 | 45,0 | 44,7 | 44,1 | 44,1 | 44,3 | 45,2 | 44,4 | 44,4 | 43,8 | " | 64°.44',60 |

**Année 1908. — Résumé.** **VAL-JOYEUX.** **Composante horizontale.**

| HEURES. | ÉCARTS AVEC LA MOYENNE MENSUELLE. | | | | | | | | | | | | | COMPOSANTE horizontale. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Janvier. | Février. | Mars. | Avril. | Mai. | Juin. | Juillet. | Août. | Sept. | Octobre. | Nov. | Déc. | Moyenne. | |
| 0 | 0 | + 2 | + 3 | + 8 | + 9 | + 7 | + 6 | + 9 | + 7 | + 9 | + 3 | − 3 | + 5 | 0,19740 |
| 1 | 0 | + 2 | − 1 | + 7 | +12 | + 7 | + 5 | +12 | + 5 | + 7 | + 1 | − 2 | + 5 | 739 |
| 2 | + 1 | + 3 | + 3 | + 8 | + 6 | + 6 | + 3 | +11 | + 4 | + 6 | + 3 | 0 | + 4 | 739 |
| 3 | + 2 | + 3 | + 6 | + 5 | + 5 | + 5 | + 4 | + 7 | + 7 | + 6 | + 5 | + 2 | + 5 | 739 |
| 4 | + 5 | + 4 | + 6 | + 6 | + 7 | + 6 | + 4 | + 7 | +12 | + 7 | + 5 | + 3 | + 6 | 741 |
| 5 | + 7 | + 7 | + 6 | + 5 | + 3 | + 3 | + 5 | + 3 | +10 | + 8 | + 7 | + 4 | + 6 | 740 |
| 6 | + 9 | + 7 | + 6 | + 6 | − 2 | 0 | 0 | − 2 | + 4 | + 8 | + 7 | + 6 | + 4 | 739 |
| 7 | + 9 | + 8 | + 4 | + 2 | −11 | − 7 | − 8 | −12 | −11 | + 6 | + 5 | + 6 | − 1 | 734 |
| 8 | + 6 | + 7 | − 2 | − 6 | −19 | −12 | −14 | −20 | −14 | − 4 | 0 | + 3 | − 6 | 728 |
| 9 | + 3 | + 1 | − 9 | −16 | −25 | −20 | −22 | −29 | −25 | −14 | − 5 | + 1 | −13 | 721 |
| 10 | − 3 | − 4 | −13 | −24 | −20 | −22 | −22 | −30 | −33 | −22 | −10 | − 2 | −17 | 718 |
| 11 | − 6 | − 9 | −15 | −22 | −16 | −17 | −17 | −25 | −32 | −21 | −10 | − 2 | −16 | 719 |
| 12 | − 7 | −11 | −12 | −17 | −11 | −13 | −10 | −12 | −15 | −16 | −10 | + 1 | −11 | 724 |
| 13 | − 4 | − 5 | − 8 | −10 | − 8 | −12 | − 7 | − 6 | − 5 | −11 | − 6 | + 1 | − 7 | 728 |
| 14 | − 2 | − 5 | − 3 | − 4 | − 6 | − 7 | − 6 | + 1 | + 1 | − 6 | − 7 | − 1 | − 4 | 731 |
| 15 | − 3 | − 3 | − 3 | + 1 | − 3 | + 1 | − 1 | + 3 | + 4 | − 3 | − 6 | − 4 | − 1 | 733 |
| 16 | − 4 | − 5 | − 2 | + 4 | + 2 | + 6 | + 6 | + 4 | + 7 | − 3 | − 6 | − 5 | 0 | 735 |
| 17 | − 3 | − 6 | − 2 | + 6 | + 9 | + 8 | + 7 | + 9 | + 3 | 0 | − 3 | − 3 | + 2 | 737 |
| 18 | − 2 | − 3 | + 2 | + 5 | + 9 | + 9 | +10 | +13 | + 6 | + 2 | 0 | − 3 | + 4 | 739 |
| 19 | − 2 | − 3 | + 5 | + 7 | +11 | +14 | +10 | +11 | + 7 | + 5 | + 1 | 0 | + 5 | 740 |
| 20 | − 1 | 0 | + 6 | + 7 | +13 | +12 | +12 | +14 | +11 | + 4 | + 2 | + 1 | + 7 | 741 |
| 21 | − 2 | − 1 | + 9 | + 9 | +12 | +10 | + 9 | +15 | +11 | + 7 | + 5 | + 1 | + 7 | 742 |
| 22 | − 1 | − 2 | + 6 | + 9 | +10 | +10 | +10 | +12 | +18 | + 6 | + 7 | + 1 | + 7 | 742 |
| 23 | + 2 | + 3 | + 4 | + 9 | +12 | + 8 | + 8 | +12 | +13 | + 9 | + 4 | − 2 | + 7 | 741 |
| 24 | + 1 | + 1 | + 3 | + 8 | + 9 | + 7 | + 6 | + 8 | + 6 | + 9 | + 3 | − 3 | + 5 | 740 |
| Écart diurne | 16 | 19 | 24 | 33 | 38 | 36 | 34 | 45 | 51 | 31 | 17 | 11 | 30 | " |
| Composante horizontale (0,19000+) | 739 | 741 | 734 | 736 | 741 | 748 | 746 | 735 | 717 | 725 | 723 | 731 | " | 0,19735 |

**Année 1908. — Résumé.** **VAL-JOYEUX.** **Composante verticale.**

| HEURES. | ÉCARTS AVEC LA MOYENNE MENSUELLE. | | | | | | | | | | | | | COMPOSANTE verticale. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Janvier. | Février. | Mars. | Avril. | Mai. | Juin. | Juillet. | Août. | Sept. | Octobre. | Nov. | Déc. | Moyenne. | |
| 0 | 0 | + 1 | + 1 | + 3 | + 2 | + 3 | + 1 | + 2 | − 1 | − 2 | − 1 | − 1 | + 1 | 0,41831 |
| 1 | − 1 | 0 | 0 | + 3 | + 1 | + 3 | + 1 | 0 | − 4 | − 2 | − 1 | − 1 | 0 | 831 |
| 2 | − 1 | − 1 | − 2 | + 2 | + 1 | + 3 | 0 | 0 | − 9 | − 2 | − 1 | − 1 | − 1 | 830 |
| 3 | − 2 | − 1 | − 2 | + 2 | + 1 | + 3 | + 1 | 0 | − 6 | − 1 | − 2 | − 1 | − 1 | 830 |
| 4 | − 2 | − 1 | − 2 | + 2 | + 2 | + 5 | + 3 | + 1 | − 7 | − 1 | − 2 | − 1 | 0 | 830 |
| 5 | − 2 | − 1 | − 2 | + 3 | + 4 | + 7 | + 5 | + 3 | − 8 | 0 | − 1 | − 1 | + 1 | 831 |
| 6 | − 2 | − 1 | − 1 | + 4 | + 4 | + 8 | + 5 | + 6 | − 7 | + 1 | − 1 | − 1 | + 1 | 832 |
| 7 | − 2 | − 1 | + 1 | + 5 | + 4 | + 7 | + 6 | + 6 | + 1 | + 3 | − 1 | − 1 | + 2 | 833 |
| 8 | − 3 | − 1 | + 2 | + 3 | + 1 | + 4 | + 5 | + 3 | + 2 | + 4 | − 1 | − 2 | + 1 | 832 |
| 9 | − 3 | − 2 | − 1 | − 3 | − 7 | − 2 | − 1 | − 2 | − 2 | + 1 | − 3 | − 3 | − 2 | 828 |
| 10 | − 3 | − 4 | − 7 | −12 | −14 | −10 | − 7 | − 8 | − 7 | − 5 | − 6 | − 3 | − 7 | 823 |
| 11 | − 3 | − 7 | −11 | −19 | −20 | −18 | −15 | −15 | −12 | − 9 | − 7 | − 3 | −12 | 819 |
| 12 | − 4 | − 8 | −12 | −20 | −20 | −21 | −19 | −18 | −12 | − 8 | − 7 | − 4 | −13 | 818 |
| 13 | − 3 | − 6 | − 9 | −15 | −14 | −17 | −17 | −14 | − 9 | − 5 | − 3 | 0 | − 9 | 821 |
| 14 | + 1 | − 2 | − 3 | − 7 | − 7 | −11 | −11 | − 7 | − 4 | − 1 | + 3 | + 3 | − 4 | 827 |
| 15 | + 5 | + 2 | + 4 | − 1 | + 1 | − 4 | − 3 | + 1 | + 3 | + 3 | + 6 | + 3 | + 2 | 832 |
| 16 | + 5 | + 4 | + 8 | + 4 | + 5 | + 2 | + 1 | + 7 | +11 | + 6 | + 7 | + 4 | + 5 | 836 |
| 17 | + 5 | + 5 | + 9 | + 8 | + 9 | + 6 | + 5 | + 9 | +15 | + 6 | + 6 | + 4 | + 7 | 838 |
| 18 | + 5 | + 4 | + 9 | +10 | +11 | + 8 | + 7 | + 9 | +13 | + 6 | + 6 | + 4 | + 8 | 838 |
| 19 | + 4 | + 4 | + 8 | +11 | +10 | + 8 | + 7 | + 8 | +12 | + 6 | + 6 | + 3 | + 7 | 838 |
| 20 | + 4 | + 4 | + 7 | + 9 | + 9 | + 6 | + 6 | + 6 | +11 | + 4 | + 4 | + 2 | + 6 | 837 |
| 21 | + 4 | + 5 | + 5 | + 7 | + 7 | + 5 | + 4 | + 4 | + 9 | + 2 | + 3 | + 1 | + 5 | 835 |
| 22 | + 2 | + 4 | + 3 | + 6 | + 5 | + 4 | + 3 | + 2 | + 6 | + 1 | + 1 | 0 | + 3 | 834 |
| 23 | + 1 | + 2 | + 2 | + 4 | + 3 | + 3 | + 2 | + 1 | + 3 | 0 | 0 | 0 | + 2 | 832 |
| 24 | 0 | + 1 | 0 | + 3 | + 2 | + 3 | + 1 | + 1 | − 2 | − 2 | − 1 | − 1 | 0 | 831 |
| Écart diurne | 9 | 13 | 21 | 31 | 31 | 29 | 26 | 27 | 27 | 15 | 14 | 8 | 21 | " |
| Composante verticale (0,41000+) | 851 | 853 | 853 | 847 | 846 | 845 | 840 | 821 | 811 | 803 | 799 | 799 | " | 0,41831 |

**Année 1908. — Résumé.** **VAL-JOYEUX.** **Composante nord (X).**

| HEURES. | ÉCARTS AVEC LA MOYENNE MENSUELLE. | | | | | | | | | | | | | COMPOSANTE nord. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Janvier. | Février. | Mars. | Avril. | Mai. | Juin. | Juillet. | Août. | Sept. | Octobre. | Nov. | Déc. | Moyenne. | |
| 0 | + 1 | + 4 | + 5 | + 9 | +12 | + 8 | + 7 | +10 | +11 | +11 | + 5 | − 1 | + 7 | 0,19099 |
| 1 | + 1 | + 4 | + 1 | + 8 | +13 | + 8 | + 7 | +12 | + 9 | + 9 | + 4 | − 1 | + 6 | 099 |
| 2 | + 2 | + 4 | + 3 | + 9 | + 8 | + 7 | + 5 | +12 | + 8 | + 7 | + 5 | 0 | + 6 | 098 |
| 3 | + 2 | + 4 | + 7 | + 6 | + 6 | + 7 | + 6 | + 9 | +12 | + 7 | + 6 | + 2 | + 6 | 098 |
| 4 | + 5 | + 4 | + 8 | + 7 | + 9 | + 9 | + 7 | + 9 | +14 | + 7 | + 5 | + 3 | + 7 | 100 |
| 5 | + 7 | + 8 | + 6 | + 7 | + 6 | + 7 | + 9 | + 7 | +10 | + 9 | + 7 | + 4 | + 7 | 100 |
| 6 | + 9 | + 8 | + 7 | + 9 | + 2 | + 6 | + 6 | + 4 | + 7 | + 9 | + 7 | + 6 | + 7 | 099 |
| 7 | + 9 | + 9 | + 6 | + 7 | − 5 | 0 | − 1 | − 6 | − 5 | + 8 | + 6 | + 6 | + 3 | 095 |
| 8 | + 6 | + 9 | + 1 | + 1 | −12 | − 4 | − 7 | −14 | − 8 | 0 | + 1 | + 4 | − 2 | 090 |
| 9 | + 3 | + 4 | − 5 | −10 | −21 | −14 | −16 | −25 | −20 | −10 | − 3 | + 1 | −10 | 083 |
| 10 | − 4 | − 2 | −11 | −22 | −20 | −18 | −19 | −29 | −31 | −21 | − 9 | − 3 | −16 | 077 |
| 11 | − 8 | −10 | −18 | −25 | −20 | −18 | −18 | −29 | −36 | −24 | −12 | − 4 | −18 | 074 |
| 12 | −10 | −14 | −19 | −25 | −19 | −18 | −15 | −21 | −33 | −23 | −14 | − 3 | −17 | 075 |
| 13 | − 9 | −11 | −17 | −20 | −17 | −20 | −15 | −17 | −15 | −19 | −11 | − 3 | −14 | 078 |
| 14 | − 7 | −11 | −12 | −14 | −15 | −15 | −14 | −10 | − 9 | −13 | −11 | − 4 | −11 | 081 |
| 15 | − 7 | − 8 | −10 | − 7 | −10 | − 6 | − 7 | − 5 | − 2 | − 8 | − 9 | − 5 | − 7 | 085 |
| 16 | − 6 | − 8 | − 6 | − 1 | − 2 | + 1 | + 1 | − 0 | + 3 | − 6 | − 7 | − 6 | − 3 | 089 |
| 17 | − 5 | − 6 | − 3 | + 3 | + 6 | + 5 | + 4 | + 7 | + 2 | − 1 | − 4 | − 4 | 0 | 093 |
| 18 | − 2 | − 2 | + 2 | + 4 | + 8 | + 7 | + 9 | +13 | + 6 | + 2 | + 1 | − 3 | + 4 | 096 |
| 19 | − 2 | − 3 | + 7 | + 8 | +11 | +13 | +10 | +11 | + 8 | + 8 | + 3 | + 1 | + 6 | 099 |
| 20 | − 1 | + 1 | + 9 | + 8 | +13 | +12 | +12 | +14 | +13 | + 6 | + 4 | + 2 | + 8 | 100 |
| 21 | 0 | + 3 | +11 | +11 | +13 | +10 | +10 | +15 | +13 | + 9 | + 8 | + 3 | + 9 | 101 |
| 22 | + 1 | + 1 | + 9 | +11 | +12 | +11 | +11 | +12 | +21 | + 9 | +10 | + 3 | + 9 | 102 |
| 23 | + 3 | + 6 | + 8 | +10 | +13 | + 9 | + 9 | +13 | +15 | +12 | + 7 | 0 | + 9 | 101 |
| 24 | + 3 | + 4 | + 5 | + 9 | +12 | + 8 | + 7 | + 9 | +10 | +11 | + 5 | − 1 | + 7 | 099 |
| Écart diurne | 19 | 23 | 30 | 36 | 34 | 33 | 31 | 44 | 57 | 36 | 24 | 12 | 32 | " |
| Composante nord (0,19000 +) | 092 | 094 | 089 | 092 | 098 | 105 | 103 | 094 | 077 | 086 | 084 | 093 | " | 0,19092 |

**Année 1908. — Résumé.** **VAL-JOYEUX.** **Composante ouest (− Y).**

| HEURES. | ÉCARTS AVEC LA MOYENNE MENSUELLE. | | | | | | | | | | | | | COMPOSANTE ouest. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Janvier. | Février. | Mars. | Avril. | Mai. | Juin. | Juillet. | Août. | Sept. | Octobre. | Nov. | Déc. | Moyenne. | |
| 0 | − 8 | − 9 | − 9 | − 6 | − 9 | − 2 | − 4 | − 5 | −13 | − 7 | − 8 | −10 | − 8 | 0,049087 |
| 1 | − 6 | − 7 | − 7 | − 3 | − 4 | − 2 | − 6 | − 1 | −15 | − 7 | −10 | − 6 | − 6 | 089 |
| 2 | − 5 | − 3 | − 2 | − 3 | − 6 | − 3 | − 6 | − 5 | −13 | − 3 | − 5 | − 1 | − 5 | 090 |
| 3 | − 3 | − 1 | − 3 | − 5 | − 4 | − 4 | − 6 | − 7 | −16 | − 4 | − 3 | − 2 | − 5 | 090 |
| 4 | − 2 | 0 | − 7 | − 6 | − 6 | − 9 | − 8 | −11 | − 7 | − 1 | + 2 | 0 | − 5 | 090 |
| 5 | − 1 | − 1 | − 2 | − 7 | −13 | −15 | −15 | −16 | + 3 | − 2 | 0 | 0 | − 6 | 089 |
| 6 | − 1 | − 2 | − 3 | −12 | −17 | −22 | −22 | −24 | −10 | − 3 | + 1 | 0 | −10 | 085 |
| 7 | 0 | − 3 | − 7 | −21 | −26 | −28 | −27 | −29 | −22 | − 7 | − 2 | − 2 | −15 | 080 |
| 8 | − 2 | − 7 | −14 | −28 | −29 | −30 | −28 | −29 | −26 | −16 | − 5 | − 3 | −18 | 077 |
| 9 | − 3 | −11 | −18 | −26 | −21 | −26 | −24 | −23 | −24 | −18 | − 7 | − 2 | −17 | 078 |
| 10 | + 1 | − 7 | − 8 | −13 | − 4 | −15 | −13 | − 9 | − 9 | − 9 | − 3 | + 2 | − 7 | 088 |
| 11 | + 6 | + 3 | + 9 | + 7 | +13 | + 3 | + 3 | +10 | +11 | + 7 | + 7 | + 8 | + 7 | 102 |
| 12 | +10 | +13 | +24 | +26 | +29 | +20 | +20 | +30 | +30 | +23 | +15 | +13 | +21 | 116 |
| 13 | +17 | +22 | +32 | +37 | +33 | +28 | +29 | +38 | +40 | +29 | +20 | +14 | +28 | 123 |
| 14 | +15 | +24 | +33 | +35 | +32 | +32 | +30 | +38 | +38 | +26 | +16 | + 9 | +27 | 122 |
| 15 | +10 | +19 | +25 | +27 | +24 | +29 | +26 | +30 | +26 | +18 | +11 | + 3 | +21 | 115 |
| 16 | + 5 | +12 | +14 | +18 | +16 | +22 | +19 | +15 | +18 | +10 | + 4 | + 2 | +13 | 108 |
| 17 | + 3 | + 1 | + 2 | + 9 | +10 | +13 | +12 | + 8 | + 6 | + 3 | + 5 | + 2 | + 6 | 101 |
| 18 | − 2 | − 3 | − 1 | + 2 | + 4 | + 8 | + 6 | + 1 | + 1 | − 1 | − 3 | − 1 | + 1 | 096 |
| 19 | − 2 | − 1 | − 9 | − 3 | − 0 | + 6 | + 4 | − 2 | − 2 | −11 | − 6 | − 4 | − 3 | 092 |
| 20 | − 4 | − 4 | −13 | − 5 | − 1 | + 3 | + 2 | − 2 | − 4 | − 9 | − 7 | − 5 | − 4 | 091 |
| 21 | −11 | −14 | − 8 | − 6 | − 3 | + 1 | 0 | 0 | − 4 | − 7 | −10 | − 9 | − 6 | 089 |
| 22 | −10 | −12 | −13 | − 8 | − 5 | 0 | 0 | − 1 | −10 | −11 | −10 | −10 | − 8 | 087 |
| 23 | −12 | −10 | −16 | − 3 | − 4 | − 1 | − 2 | − 3 | − 5 | −10 | −10 | − 8 | − 7 | 088 |
| 24 | −10 | − 9 | − 9 | − 6 | − 9 | − 2 | − 4 | − 6 | −14 | − 7 | − 8 | −10 | − 8 | 087 |
| Écart diurne | 29 | 38 | 51 | 65 | 62 | 62 | 58 | 67 | 66 | 47 | 30 | 24 | 50 | " |
| Composante ouest (0,04900 +) | 115 | 112 | 105 | 102 | 098 | 097 | 097 | 091 | 082 | 081 | 079 | 078 | " | 0,049095 |

**Année 1908. — Résumé.** **VAL-JOYEUX.** **Force totale.**

| HEURES. | ÉCARTS AVEC LA MOYENNE MENSUELLE. | | | | | | | | | | | | | FORCE totale. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Janvier. | Février. | Mars. | Avril. | Mai. | Juin. | Juillet. | Août. | Sept. | Octobre. | Nov. | Déc. | Moyenne. | |
| 0 | − 1 | + 2 | + 2 | + 6 | + 5 | + 5 | + 4 | + 5 | + 2 | + 2 | 0 | − 2 | + 3 | 0,46255 |
| 1 | − 2 | + 1 | 0 | + 5 | + 6 | + 5 | + 4 | + 5 | − 2 | + 1 | − 1 | − 2 | + 2 | 254 |
| 2 | − 1 | 0 | 0 | + 5 | + 3 | + 5 | + 2 | + 4 | − 7 | + 1 | 0 | − 1 | + 1 | 253 |
| 3 | − 2 | 0 | + 1 | + 3 | + 3 | + 5 | + 3 | + 3 | − 3 | + 2 | 0 | 0 | + 1 | 254 |
| 4 | 0 | + 1 | + 1 | + 4 | + 5 | + 7 | + 5 | + 3 | − 1 | + 2 | 0 | 0 | + 2 | 255 |
| 5 | + 1 | + 2 | + 1 | + 4 | + 5 | + 7 | + 7 | + 4 | − 3 | + 4 | + 2 | + 1 | + 3 | 255 |
| 6 | + 2 | + 2 | + 2 | + 6 | + 2 | + 7 | + 5 | + 4 | − 5 | + 4 | + 2 | + 2 | + 3 | 255 |
| 7 | + 2 | + 3 | + 3 | + 5 | − 1 | + 3 | + 3 | 0 | − 4 | + 5 | + 1 | + 2 | + 2 | 254 |
| 8 | − 1 | + 2 | + 1 | 0 | − 7 | − 2 | − 1 | − 6 | − 4 | + 2 | − 1 | − 1 | − 1 | 251 |
| 9 | − 2 | − 1 | − 5 | −10 | −17 | −11 | −10 | −15 | −13 | − 5 | − 5 | − 2 | − 8 | 244 |
| 10 | − 5 | − 5 | −12 | −22 | −22 | −19 | −15 | −20 | −21 | −14 | −10 | − 4 | −14 | 238 |
| 11 | − 6 | −10 | −16 | −27 | −25 | −24 | −20 | −25 | −25 | −17 | −11 | − 4 | −17 | 235 |
| 12 | − 7 | −12 | −16 | −26 | −23 | −25 | −21 | −22 | −18 | −14 | −11 | − 3 | −16 | 236 |
| 13 | − 5 | − 8 | −11 | −18 | −16 | −21 | −18 | −16 | −10 | − 9 | − 6 | 0 | −11 | 241 |
| 14 | 0 | − 4 | − 4 | − 9 | − 9 | −13 | −12 | − 6 | − 3 | − 4 | − 1 | + 2 | − 5 | 247 |
| 15 | + 3 | + 1 | + 2 | − 1 | − 1 | − 3 | − 3 | + 2 | + 4 | + 2 | + 2 | + 1 | + 1 | 253 |
| 16 | + 2 | + 1 | + 6 | + 5 | + 5 | + 4 | + 4 | + 8 | +13 | + 4 | + 3 | + 1 | + 5 | 257 |
| 17 | + 3 | + 2 | + 7 | + 9 | +12 | + 8 | + 8 | +12 | +15 | + 5 | + 4 | + 2 | + 7 | 260 |
| 18 | + 3 | + 2 | + 9 | +11 | +14 | +11 | +11 | +13 | +14 | + 6 | + 5 | + 2 | + 8 | 261 |
| 19 | + 2 | + 2 | +10 | +12 | +13 | +13 | +11 | +12 | +14 | + 7 | + 5 | + 3 | + 9 | 261 |
| 20 | + 3 | + 4 | + 9 | +11 | +13 | +10 | +11 | +11 | +14 | + 5 | + 4 | + 2 | + 8 | 260 |
| 21 | + 2 | + 4 | + 8 | +10 | +11 | + 8 | + 8 | +10 | +13 | + 5 | + 4 | + 1 | + 7 | 259 |
| 22 | + 1 | + 3 | + 5 | + 9 | + 9 | + 8 | + 7 | + 6 | +13 | + 4 | + 3 | 0 | + 6 | 258 |
| 23 | + 1 | + 3 | + 4 | + 7 | + 8 | + 6 | + 6 | + 6 | + 8 | + 4 | + 1 | − 1 | + 4 | 257 |
| 24 | 0 | + 1 | + 1 | + 6 | + 5 | + 5 | + 4 | + 4 | + 1 | + 2 | 0 | − 2 | + 2 | 255 |
| Écart diurne | 10 | 16 | 26 | 39 | 39 | 38 | 32 | 38 | 40 | 24 | 16 | 7 | 27 | » |
| Force totale (0,46000 +) | 273 | 275 | 272 | 268 | 269 | 271 | 265 | 244 | 227 | 223 | 219 | 222 | » | 0,46252 |

**Année 1908. — Résumé.** **VAL-JOYEUX.** **Valeurs horaires annuelles.**

| HEURES. | DÉCLINAISON (14° +). | | INCLINAISON (64° +). | | COMPOSANTE H (0,19000 +). | | COMPOSANTE Z (0,41000 +). | | COMPOSANTE X (0,19000 +). | | COMPOSANTE — Y (0,04000 +). | | FORCE TOTALE (0,46000 +). | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | T (1). | C (1). | T. | C. | T. | C. | T. | C. | T. | C. | T. | C. | T. | C. |
| 0 | 38',07 | 39',01 | 44',3 | 43',9 | 740 | 744 | 831 | 830 | 099 | 102 | 987 | 994 | 255 | 256 |
| 1 | 38,32 | 39,07 | 44,3 | 44,0 | 739 | 743 | 831 | 830 | 099 | 101 | 989 | 994 | 254 | 255 |
| 2 | 38,63 | 39,14 | 44,2 | 44,1 | 739 | 742 | 830 | 830 | 098 | 100 | 990 | 994 | 253 | 255 |
| 3 | 38,58 | 39,12 | 44,2 | 44,1 | 739 | 742 | 830 | 830 | 098 | 100 | 990 | 994 | 254 | 255 |
| 4 | 38,55 | 38,86 | 44,2 | 44,0 | 741 | 743 | 830 | 831 | 100 | 101 | 990 | 993 | 255 | 256 |
| 5 | 38,35 | 38,28 | 44,2 | 44,0 | 740 | 744 | 831 | 832 | 100 | 103 | 989 | 990 | 255 | 257 |
| 6 | 37,69 | 37,58 | 44,4 | 44,1 | 739 | 743 | 832 | 833 | 099 | 103 | 985 | 985 | 255 | 258 |
| 7 | 37,07 | 36,65 | 44,7 | 44,4 | 734 | 739 | 833 | 833 | 095 | 101 | 980 | 979 | 254 | 256 |
| 8 | 36,66 | 36,03 | 45,1 | 44,7 | 728 | 734 | 832 | 832 | 090 | 097 | 977 | 975 | 251 | 253 |
| 9 | 37,21 | 36,52 | 45,4 | 45,0 | 721 | 727 | 828 | 827 | 083 | 089 | 978 | 975 | 244 | 246 |
| 10 | 39,10 | 38,56 | 45,5 | 45,1 | 718 | 723 | 823 | 822 | 077 | 082 | 988 | 986 | 238 | 239 |
| 11 | 41,67 | 41,12 | 45,3 | 44,8 | 719 | 725 | 819 | 817 | 074 | 081 | 1002 | 1000 | 235 | 236 |
| 12 | 43,96 | 43,64 | 44,9 | 44,5 | 724 | 729 | 818 | 815 | 075 | 081 | 1016 | 1015 | 236 | 236 |
| 13 | 45,01 | 44,59 | 44,7 | 44,4 | 728 | 732 | 821 | 818 | 078 | 082 | 1023 | 1021 | 241 | 239 |
| 14 | 44,73 | 44,41 | 44,7 | 44,3 | 731 | 736 | 827 | 824 | 081 | 086 | 1022 | 1022 | 247 | 247 |
| 15 | 43,43 | 43,11 | 44,8 | 44,3 | 733 | 739 | 832 | 829 | 085 | 091 | 1015 | 1015 | 253 | 252 |
| 16 | 41,97 | 41,75 | 44,7 | 44,2 | 735 | 741 | 836 | 831 | 089 | 095 | 1008 | 1008 | 257 | 255 |
| 17 | 40,67 | 40,64 | 44,7 | 44,1 | 737 | 743 | 838 | 832 | 093 | 099 | 1001 | 1002 | 260 | 257 |
| 18 | 39,65 | 39,91 | 44,6 | 43,9 | 739 | 745 | 838 | 832 | 096 | 102 | 996 | 999 | 261 | 258 |
| 19 | 38,93 | 39,47 | 44,5 | 43,8 | 740 | 747 | 838 | 832 | 099 | 104 | 992 | 997 | 261 | 259 |
| 20 | 38,60 | 39,29 | 44,3 | 43,7 | 741 | 748 | 837 | 831 | 100 | 106 | 991 | 996 | 260 | 258 |
| 21 | 38,27 | 39,11 | 44,3 | 43,8 | 742 | 747 | 835 | 831 | 101 | 105 | 989 | 995 | 259 | 258 |
| 22 | 37,95 | 39,07 | 44,2 | 43,7 | 742 | 747 | 834 | 830 | 102 | 105 | 987 | 995 | 258 | 257 |
| 23 | 38,06 | 38,97 | 44,2 | 43,7 | 741 | 747 | 832 | 830 | 101 | 105 | 988 | 994 | 257 | 257 |
| 24 | 38,03 | 38,96 | 44,3 | 43,8 | 740 | 746 | 831 | 830 | 099 | 104 | 987 | 994 | 255 | 257 |
| Moyenne | 39,63 | 39,74 | 44,6 | 44,2 | 735 | 740 | 831 | 828 | 092 | 097 | 995 | 997 | 252 | 252 |

(1) T = toutes les observations ; C = cinq jours calmes.

# OBSERVATIONS ACTINOMÉTRIQUES

FAITES A L'OBSERVATOIRE DU PARC SAINT-MAUR

## PENDANT L'ANNÉE 1908,

PAR M. ALFRED ANGOT.

Les observations actinométriques, commencées au Parc Saint-Maur en 1907, ont été continuées par les mêmes méthodes en 1908. On emploie un pyrhéliomètre à compensation électrique d'Angström qui porte le numéro 76. Les constantes de cet instrument ont été déterminées à Upsal en mars 1906 par M. Angström lui-même; elles sont les suivantes :

| | |
|---|---|
| Résistance des lames..... | $r = 0^{\omega},217$ par centimètre |
| Largeur des lames..... | $b = 0^{cm},1977$ |
| Pouvoir absorbant de la surface.... | $a = 0,98$ |

L'intensité de la radiation, en grammes-calories par minute, est donnée par l'expression

$$Q = \frac{ri^2 \times 60}{4,19 \times b \times a} = 16,1\, i^2.$$

L'intensité $i$ du courant nécessaire pour compenser l'action solaire est mesurée au moyen d'un ampèremètre très sensible, construit spécialement par M. Carpentier et soigneusement étalonné.

Toutes les observations ont été faites par M. Moureaux, chaque fois que les circonstances atmosphériques ont paru favorables et, autant que possible, entre $11^h$ et $13^h$, pour satisfaire au vœu exprimé par le Comité météorologique international. En outre, pour étudier la variation diurne de la radiation solaire, quelques séries de mesures ont été faites pendant certains jours, à intervalles assez rapprochés. Les observations ont été interrompues à partir du 20 août, par suite du mauvais fonctionnement du galvanoscope qui sert à constater l'égalité de température des deux lames du pyrhéliomètre. Elles n'ont été reprises que l'année suivante.

Le Tableau suivant donne la date et l'heure de chaque observation, la hauteur $h$ du Soleil à ce moment, l'intensité Q de la radiation et des remarques sur l'état du ciel.

**Parc Saint-Maur.** — *Radiation solaire.*

| N°. | Date. | | Heure. | *h.* | Q. | État du ciel. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | h m | ° ′ | cal | |
| 1 | Janvier | 3... | 10.51 | 16.26 | 0,7637 | Beau. |
| 2 | | 4... | 10.56 | 16.45 | 0,7764 | Id. |
| 3 | | 10... | 12.58 | 18.10 | 0,9601 | Id. |
| 4 | | 11... | 12.52 | 18.33 | 0,9158 | Soleil légèrement voilé. |
| 5 | | 12... | 11.27 | 18.46 | 0,9863 | Beau. |
| 6 | | 13... | 11. 8 | 18.16 | 0,8194 | Soleil légèrement voilé. |
| 7 | | 14... | 11. 7 | 18.20 | 0,7679 | Id. |
| 8 | | 21... | 13.22 | 19.16 | 0,5392 | Soleil très voilé. |
| 9 | | 22... | 11.13 | 20. 3 | 0,6799 | Soleil voilé. |
| 10 | | 23... | 12.45 | 21. 6 | 0,8129 | Soleil voilé. Nébulosité 0. |
| 11 | Février | 11... | 11.22 | 22.42 | 1,0593 | Beau. |
| 12 | | 12... | 10.45 | 24. 6 | 0,9390 | Id. |
| 13 | | 12... | 11.17 | 25.49 | 1,0297 | Beau; léger voile dans la région du Soleil. |
| 14 | | 12... | 12.46 | 26.47 | 1,0917 | Beau. |
| 15 | | 13... | 11. 8 | 25.52 | 0,9556 | Légers cirrus devant le Soleil. |
| 16 | | 13... | 12.46 | 27. 5 | 1,0055 | Soleil voilé. |
| 17 | | 16... | 10.44 | 25.19 | 0,9507 | Soleil voilé; cumulus épars. |
| 18 | | 24... | 13.21 | 29.31 | 0,9556 | Id. |
| 19 | | 29... | 13.30 | 30.45 | 1,0420 | Id. |
| 20 | Mars | 9... | 12.44 | 36. 5 | 1,1633 | Beau; cumulus épars. |
| 21 | | 10... | 12.58 | 36. 2 | 1,0469 | Légers cirrus devant le Soleil. |
| 22 | | 16... | 10.45 | 36.13 | 1,0322 | Soleil voilé; cumulus épars. |
| 23 | | 18... | 11.13 | 38.47 | 0,9695 | Cirrus devant le Soleil. |
| 24 | | 19... | 12.54 | 39.37 | 0,8907 | Id. |
| 25 | | 22... | 11.27 | 41. 0 | 0,9672 | Id. |
| 26 | | 29... | 11.28 | 43.49 | 1,0543 | Soleil très voilé; cumulus épars. |
| 27 | Avril | 3... | 13. 0 | 44.49 | 1,1815 | Belles mais très courtes éclaircies. |
| 28 | | 5... | 11.20 | 46.15 | 1,0767 | Beau; cumulus épars. |
| 29 | | 8... | 12.53 | 47. 0 | 1,1815 | Beau; Soleil légèrement voilé. |
| 30 | | 9... | 8.30 | 29.24 | 0,9297 | Beau. |
| 31 | | 9... | 8 40 | 30.53 | 0,9460 | Id. |
| 32 | | 9... | 8.50 | 32.20 | 0,9507 | Id. |
| 33 | | 9... | 9. 0 | 33.45 | 0,9743 | Id. |
| 34 | | 9... | 9.10 | 35. 8 | 0,9886 | Id. |
| 35 | | 9... | 9.20 | 36.29 | 0,9934 | Id. |
| 36 | | 9... | 9.30 | 37.47 | 1,0176 | Id. |
| 37 | | 9... | 9.40 | 39. 2 | 0,9814 | Beau; cirrus épars. |
| 38 | | 9... | 9.50 | 40.14 | 0,9886 | Beau; Soleil légèrement voilé. |
| 39 | | 9... | 10. 0 | 41.22 | 0,9958 | Beau. |
| 40 | | 9... | 10.10 | 42.26 | 1,0494 | Id. |
| 41 | | 9... | 10.20 | 43.26 | 1,1145 | Id. |
| 42 | | 9... | 10.30 | 44.22 | 1,1298 | Id. |
| 43 | | 9... | 10.40 | 45.14 | 1,1374 | Id. |
| 44 | | 9... | 10.50 | 46. 0 | 1,1247 | Id. |
| 45 | | 9... | 11. 0 | 46.41 | 1,1607 | Id. |
| 46 | | 9... | 11.10 | 47.16 | 1,1868 | Id. |
| 47 | | 9... | 11.20 | 47.46 | 1,2052 | Id. |
| 48 | | 9... | 11.30 | 48. 9 | 1,1999 | Id. |
| 49 | | 9... | 11.40 | 48.28 | 1,1711 | Id. |
| 50 | | 9... | 11.50 | 48.39 | 1,1711 | Id. |

**Parc Saint-Maur.** — *Radiation solaire.*

| N°. | Date. | | Heure. | *h.* | Q. | État du ciel. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | h m | ° ′ | cal | |
| 51 | Avril | 9... | 12. 0 | 48.43 | 1,1789 | Beau. |
| 52 | | 9... | 12.10 | 48.41 | 1,1868 | Id. |
| 53 | | 9... | 12.20 | 48.33 | 1,1920 | Id. |
| 54 | | 9... | 12.30 | 48.18 | 1,1894 | Id. |
| 55 | | 9... | 12.40 | 47.57 | 1,1815 | Id. |
| 56 | | 9... | 12.50 | 47.31 | 1,1349 | Id. |
| 57 | | 9... | 13. 0 | 46.58 | 1,1349 | Id. |
| 58 | | 9... | 13.10 | 46.19 | 1,0947 | Id. |
| 59 | | 9... | 13.20 | 45.35 | 1,1145 | Id. |
| 60 | | 9... | 13.30 | 44.46 | 1,1094 | Id. |
| 61 | | 9... | 13.40 | 43.52 | 1,1196 | Id. |
| 62 | | 9... | 13.50 | 42.54 | 1,1119 | Id. |
| 63 | | 9... | 14. 0 | 41.51 | 1,1018 | Id. |
| 64 | | 9... | 14.10 | 40.45 | 1,0667 | Id. |
| 65 | | 9... | 14.20 | 39.35 | 1,0518 | Id. |
| 66 | | 9... | 14.30 | 38.21 | 1,0199 | Id. |
| 67 | | 9... | 14.40 | 37. 4 | 1,0030 | Id. |
| 68 | | 9... | 14.50 | 35.45 | 1,0127 | Id. |
| 69 | | 9... | 15. 0 | 34.24 | 0,9886 | Id. |
| 70 | | 9... | 15.10 | 33. 0 | 0,9577 | Id. |
| 71 | | 9... | 15.20 | 31.33 | 0,8907 | Id. |
| 72 | | 9... | 15.30 | 30. 5 | 0,8884 | Id. |
| 73 | | 13... | 11.13 | 48.55 | 1,2026 | Beau; cumulus épars. |
| 74 | | 16... | 11.10 | 49.52 | 1,1221 | Soleil voilé. |
| 75 | | 17... | 13. 0 | 49.40 | 1,0444 | Id. |
| 76 | | 29... | 10.41 | 52.13 | 1,1503 | Soleil voilé; cumulus épars. |
| 77 | Mai | 1... | 12.50 | 54.32 | 1,0892 | Beau. |
| 78 | | 2... | 12.55 | 54.29 | 1,1947 | Id. |
| 79 | | 6... | 13.36 | 51.50 | 1,2506 | Nuageux; Soleil beau. |
| 80 | | 7... | 12.44 | 56.31 | 1,1999 | Beau; cumulus épars. |
| 81 | | 13... | 12.54 | 57.21 | 1,2777 | Id. |
| 82 | | 16... | 10.48 | 57.15 | 1,1841 | Beau; soleil très légèrement voilé. |
| 83 | | 18... | 8.10 | 36.25 | 1,0494 | Id. |
| 84 | | 18... | 8.20 | 38. 1 | 1,0667 | Id. |
| 85 | | 18.. | 8.30 | 39.36 | 1,1018 | Id. |
| 86 | | 18... | 8.40 | 41.11 | 1,1145 | Id. |
| 87 | | 18... | 8.50 | 42.44 | 1,1323 | Id. |
| 88 | | 18... | 9. 0 | 44.15 | 1,1323 | Id. |
| 89 | | 18... | 9.10 | 45.44 | 1,1555 | Id. |
| 90 | | 18... | 9.20 | 47.12 | 1,1659 | Id. |
| 91 | | 18... | 9.30 | 48.37 | 1,1581 | Id. |
| 92 | | 18.. | 9.40 | 49.59 | 1,1581 | Id. |
| 93 | | 18... | 9.50 | 51.18 | 1,1607 | Id. |
| 94 | | 18... | 10. 0 | 52.35 | 1,1659 | Id. |
| 95 | | 18... | 10.10 | 53.47 | 1,1763 | Beau; Soleil légèrement voilé. |
| 96 | | 18... | 10.20 | 54.55 | 1,1737 | Id. |
| 97 | | 18... | 10.30 | 55.59 | 1,1841 | Id. |
| 98 | | 18... | 10.40 | 56.58 | 1,1737 | Id. |
| 99 | | 18... | 10.50 | 57.50 | 1,1529 | Id. |
| 100 | | 18... | 11. 0 | 58.37 | 1,1607 | Id. |

**Parc Saint-Maur.** — *Radiation solaire.*

| N°. | Date. | | Heure. | *h.* | Q. | État du ciel. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | h m | ° ′ | cal | |
| 101 | Mai | 18. . | 11.10 | 59.17 | 1,1555 | Beau; Soleil légèrement voilé. |
| 102 | | 18... | 11.20 | 59.49 | 1,1529 | Id. |
| 103 | | 18... | 11.30 | 60.15 | 1,1555 | Id. |
| 104 | | 18... | 11.40 | 60.32 | 1,1555 | Id |
| 105 | | 18... | 11.50 | 60.41 | 1,1374 | Id. |
| 106 | | 18... | 12. 0 | 60.42 | 1,1298 | Beau; apparition de cumulus. |
| 107 | | 18 .. | 12.10 | 60.34 | 1,1477 | Id. |
| 108 | | 18... | 12.25 | 60. 9 | 1,1529 | Beau; les nuages empêc. de cont. de 10 en 10$^{m}$. |
| 109 | | 18... | 12.32 | 59.50 | 1,1633 | Id. |
| 110 | | 18... | 12.45 | 59. 7 | 1,1581 | Beau; cumulus épars. |
| 111 | | 18... | 12.52 | 58.38 | 1,1685 | Beau: nuages plus épais. |
| 112 | | 18. . | 13.10 | 57.10 | 1,1737 | Id. |
| 113 | | 18... | 13.20 | 56.12 | 1,1685 | Id. |
| 114 | | 19... | 11. 7 | 59.18 | 1,0742 | Beau; cumulus épars. |
| 115 | | 21... | 11.16 | 60.14 | 1,1068 | Soleil voilé; cirro-cumulus. |
| 116 | | 24... | 13.11 | 58.17 | 0,9556 | Soleil très voilé. |
| 117 | | 27... | 11.16 | 61.16 | 1,0297 | Soleil voilé; cumulus épars. |
| 118 | | 28... | 9.53 | 53.11 | 1,1685 | Beau; Soleil voilé. |
| 119 | | 30... | 9.22 | 49. 5 | 1,0742 | Beau; cirrus épars. |
| 120 | | 30... | 9.36 | 51. 6 | 1,0816 | Id. |
| 121 | | 30... | 9.42 | 51.56 | 1,0816 | Id. |
| 122 | | 30... | 9.47 | 52.37 | 1,0993 | Id. |
| 123 | | 30... | 9.55 | 53.41 | 1,0842 | Id. |
| 124 | | 30... | 10. 4 | 54.50 | 1,1094 | Id. |
| 125 | | 30... | 10.12 | 55.50 | 1,1018 | Beau; des cumulus se forment. |
| 126 | | 30... | 10.50 | 59.50 | 1,1426 | Courte mais belle éclaircie. |
| 127 | | 30... | 11. 8 | 61.14 | 1,1737 | Beau. |
| 128 | | 30... | 11.19 | 61.54 | 1,1841 | Id. |
| 129 | | 30... | 13.11 | 59.13 | 1,1374 | Id. |
| 130 | | 30... | 13.18 | 58.32 | 1,1607 | Id. |
| 131 | | 31 .. | 8.45 | 47.16 | 1,0816 | Beau; cirro-cumulus épars. |
| 132 | Juin | 1 . | 10. 2 | 54.43 | 1,1196 | Id. |
| 133 | | 1 . | 10. 9 | 55.35 | 1,1477 | Id. |
| 134 | | 1... | 10.14 | 56.12 | 1,1607 | Id. |
| 135 | | 1. . | 10.48 | 59.50 | 1,1659 | Beau; quelques cirrus très légers. |
| 136 | | 1 .. | 13. 0 | 60.32 | 1,0692 | Beau; cirrus devant le Soleil. |
| 137 | | 1... | 13. 7 | 59.56 | 1,1529 | Id. |
| 138 | | 2 . | 8.20 | 39.39 | 1,1119 | Très beau. |
| 139 | | 2 .. | 8.42 | 43.10 | 1,1349 | Id. |
| 140 | | 2... | 8.59 | 45.49 | 1,1477 | Id. |
| 141 | | 2... | 9.30 | 50.31 | 1,1815 | Id. |
| 142 | | 2... | 10. 0 | 54.15 | 1,1920 | Id. |
| 143 | | 2... | 10.31 | 58.21 | 1,2052 | Id. |
| 144 | | 2... | 11. 1 | 61. 9 | 1,1894 | Soleil voilé. |
| 145 | | 2... | 11.25 | 62.40 | 1,1947 | Soleil voilé: cumulus épars. |
| 146 | | 2... | 12.53 | 61.18 | 1,1920 | Beau; cumulus épars. |
| 147 | | 2... | 13.10 | 59.51 | 1,1789 | Id. |
| 148 | | 3... | 10. 8 | 55.42 | 1,0593 | Beau; Soleil voilé. |
| 149 | | 3 .. | 12.50 | 61.33 | 1,1737 | Id. |
| 150 | | 3... | 13.23 | 58.36 | 1,1196 | Id. |

**Parc Saint-Maur.** — *Radiation solaire.*

| N°. | Date. | | Heure. | *h.* | Q. | État du ciel. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | h m | ° ′ | cal | |
| 151 | Juin | 4... | 8.26 | 40.47 | 0,9910 | Très beau. |
| 152 | | 4... | 8.57 | 45.41 | 1,0420 | Id. |
| 153 | | 4... | 9.30 | 50.38 | 1,0792 | Id. |
| 154 | | 4... | 10. 0 | 54.46 | 1,1400 | Id. |
| 155 | | 4... | 10.32 | 58.35 | 1,1711 | Id. |
| 156 | | 4... | 10.52 | 60.32 | 1,1737 | Beau. |
| 157 | | 4... | 11.11 | 62. 0 | 1,1894 | Id. |
| 158 | | 4... | 11.30 | 63. 2 | 1,1894 | Très beau. |
| 159 | | 4... | 11.55 | 63.36 | 1,1920 | Id. |
| 160 | | 4... | 12.20 | 63.15 | 1,1659 | Beau; cumulus épars. |
| 161 | | 4... | 12.40 | 62.20 | 1,1581 | Id. |
| 162 | | 4... | 13.12 | 59.49 | 1,1659 | Id. |
| 163 | | 4... | 13.19 | 59. 7 | 1,1737 | Id. |
| 164 | | 4... | 13.51 | 55.26 | 1,1298 | Id. |
| 165 | | 4... | 14.17 | 51.56 | 1,1477 | Id. |
| 166 | | 4... | 14.52 | 46.47 | 1,1018 | Id. |
| 167 | | 7... | 13.11 | 60.18 | 1,1711 | Éclaircie; ciel beau. |
| 168 | | 11... | 10. 5 | 55.50 | 0,9934 | Beau; uniformément voilé. |
| 169 | | 11... | 10.58 | 61.35 | 1,0469 | Beau; cumulus épars. |
| 170 | | 11... | 12.55 | 62. 9 | 1,0917 | Id. |
| 171 | | 13... | 11. 1 | 61.53 | 1,1711 | Nuageux. |
| 172 | | 15... | 10.35 | 59.29 | 1,1607 | Soleil voilé par cirrus. |
| 173 | | 15... | 10.40 | 60. 1 | 1,1763 | Id. |
| 174 | | 15... | 13.13 | 60.43 | 1,2641 | Beau; cirrus épars. |
| 175 | | 15... | 13.20 | 60. 1 | 1,2560 | Id. |
| 176 | | 15... | 14.35 | 50.19 | 1,1973 | Id. |
| 177 | | 17... | 13.38 | 58.11 | 1,2265 | Éclaircie; ciel beau. |
| 178 | | 17... | 13.48 | 56.59 | 1,2452 | Id. |
| 179 | | 17... | 13.58 | 55.42 | 1,2452 | Nuages environnant le Soleil. |
| 180 | | 17... | 14.26 | 51.50 | 1,2211 | Belle éclaircie. |
| 181 | | 17... | 14.55 | 47.29 | 1,2056 | Id. |
| 182 | | 26... | 9. 2 | 46.24 | 1,0151 | Beau; fort vent. |
| 183 | | 26... | 9.34 | 51.15 | 1,0643 | Id. |
| 184 | | 26... | 10. 5 | 55.34 | 1,0993 | Beau. |
| 185 | | 26... | 10.36 | 59.20 | 1,1068 | Id. |
| 186 | | 26... | 11. 7 | 62.16 | 1,0917 | Id. |
| 187 | | 26... | 11 30 | 63.45 | 1,1043 | Id. |
| 188 | | 26... | 12. 1 | 64.34 | 1,1452 | Id. |
| 189 | | 26... | 12.31 | 63.59 | 1,0792 | Id. |
| 190 | | 26... | 12.57 | 62.26 | 1,0643 | Id. |
| 191 | | 26... | 13.30 | 59.19 | 1,0568 | Id. |
| 192 | | 26... | 13.58 | 55.57 | 1,0717 | Id. |
| 193 | | 26... | 14.33 | 51. 5 | 1,0993 | Id. |
| 194 | | 26... | 15. 5 | 46.14 | 1,0993 | Très beau. |
| 195 | | 27... | 10.49 | 60.39 | 1,1581 | Soleil très légerement voilé. |
| 196 | | 27... | 11. 8 | 62.19 | 1,1763 | Beau. |
| 197 | | 27... | 13.17 | 60.38 | 1,1659 | Id. |
| 198 | | 27... | 13.51 | 56.49 | 1,1477 | Id. |
| 199 | | 27... | 14.31 | 51.21 | 1,1685 | Id. |
| 200 | | 28... | 8.47 | 43.59 | 1,0892 | Id. |

**Parc Saint-Maur.** — *Radiation solaire.*

| N°. | Date. | | Heure. | *h.* | Q. | État du ciel. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | h m | ° ′ | cal | |
| 201 | Juin | 28... | 11.24 | 63.21 | 1,1607 | Beau. |
| 202 | | 29... | 9.16 | 48.28 | 1,1868 | Très beau. |
| 203 | | 29... | 9.54 | 53.59 | 1,2052 | Id. |
| 204 | | 29... | 10.34 | 58.59 | 1,2318 | Id. |
| 205 | | 29... | 11. 2 | 61.45 | 1,2211 | Id. |
| 206 | | 29... | 11.29 | 63.34 | 1,2344 | Id. |
| 207 | | 29... | 12. 1 | 64.26 | 1,2211 | Id. |
| 208 | | 29... | 12.31 | 63.51 | 1,2425 | Id. |
| 209 | | 29... | 12.58 | 62.14 | 1,2344 | Id. |
| 210 | | 29... | 13.31 | 59. 6 | 1,2265 | Id. |
| 211 | | 29... | 13.57 | 55.59 | 1,1789 | Id. |
| 212 | | 29... | 14.30 | 51.26 | 1,1426 | Id. |
| 213 | | 29... | 14.56 | 47.33 | 1,0742 | Id. |
| 214 | | 30... | 10. 5 | 55.25 | 1,0420 | Cirrus dans la région du Soleil. |
| 215 | | 30... | 10.54 | 60.59 | 1,1426 | Cirrus environnent le Soleil. |
| 216 | | 30... | 12.56 | 62.19 | 1,0543 | Cumulus épars. |
| 217 | | 30... | 13.43 | 57.40 | 1,0842 | Id. |
| 218 | Juillet | 1... | 13. 9 | 61.23 | 1,1815 | Soleil légèrement voilé. |
| 219 | | 1... | 14. 4 | 55. 6 | 1,1119 | Id. |
| 220 | | 4... | 13. 6 | 61.20 | 0,9367 | Beau; légers cirrus. |
| 221 | | 6... | 13. 4 | 61.20 | 0,8436 | Soleil très voilé. |
| 222 | | 7... | 10.59 | 60.43 | 1,1503 | Nuageux; courte éclaircie. |
| 223 | | 9... | 10.27 | 57.14 | 1,2185 | Id. |
| 224 | | 9... | 13. 0 | 61.25 | 1,2912 | Belle éclaircie. |
| 225 | | 9... | 13. 6 | 60.56 | 1,2425 | Strato-cumulus passant devant le Soleil. |
| 226 | | 9... | 13.10 | 60.36 | 1,2613 | Beau. Id. |
| 227 | | 9... | 14. 6 | 54.21 | 1,2291 | Beau. Id. |
| 228 | | 10... | 9.32 | 49.49 | 1,1973 | Cumulus environnant le Soleil. |
| 229 | | 10... | 10. 6 | 54.32 | 1,2105 | Beau. |
| 230 | | 10... | 10.22 | 56.32 | 1,2291 | Id. |
| 231 | | 10... | 10.46 | 57.46 | 1,2371 | Id. |
| 232 | | 10... | 11. 4 | 60.49 | 1,2506 | Très beau; alto-cumulus épars. |
| 233 | | 10... | 11.37 | 62.53 | 1,2371 | Id. |
| 234 | | 10... | 12.46 | 62.14 | 1,2560 | Id. |
| 235 | | 10... | 13.19 | 59.40 | 1,2587 | Id. |
| 236 | | 10... | 13.52 | 56. 2 | 1,2398 | Id. |
| 237 | | 10... | 14.25 | 51.39 | 1,2158 | Id. |
| 238 | | 10... | 15. 7 | 45.25 | 1,1999 | Id. |
| 239 | | 11... | 9.27 | 48.58 | 1,1607 | Id. |
| 240 | | 11... | 10.21 | 56.18 | 1,1503 | Strato-cumulus passant devant le Soleil. |
| 241 | | 11... | 10.30 | 57.21 | 1,1426 | Id. |
| 242 | | 11... | 10.42 | 58.40 | 1,1555 | Id. |
| 243 | | 11... | 10.55 | 59.56 | 1,1426 | Id. |
| 244 | | 15... | 10.47 | 58.33 | 1,2641 | Nuageux. |
| 245 | | 21... | 9.34 | 48.35 | 1,1920 | Nuageux; belle éclaircie. |
| 246 | | 22... | 13.13 | 58.30 | 1,1349 | Soleil légèrement voilé. |
| 247 | | 23... | 13. 3 | 59. 7 | 1,1221 | Id. |
| 248 | | 24... | 10.46 | 56.58 | 1,0127 | Soleil très voilé. |
| 249 | | 26... | 9.17 | 45.18 | 0,9910 | Soleil voilé. |
| 250 | | 27... | 11. 3 | 57.51 | 1,1300 | Id. |

**Parc Saint-Maur.** — *Radiation solaire.*

| N°. | Date. | | Heure. | *h*. | Q. | État du ciel. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | h m | ° | cal | |
| 251 | Juillet | 27... | 13.17 | 57.10 | 1,1374 | Soleil légèrement voilé. |
| 252 | Août | 1... | 13.30 | 54.51 | 0,9791 | Beau. |
| 253 | | 3... | 10.35 | 53.43 | 1,2398 | Id. |
| 254 | | 3... | 11.12 | 56.53 | 1,2506 | Id. |
| 255 | | 3... | 12.42 | 57.54 | 1,2641 | Id. |
| 256 | | 3... | 13. 8 | 56.18 | 1,2613 | Id. |
| 257 | | 3... | 13.47 | 52.37 | 1,2237 | Id. |
| 258 | | 3.. | 14.21 | 48.29 | 1,2291 | Id. |
| 259 | | 3.. | 14.56 | 43.36 | 1,1920 | Id. |
| 260 | | 4... | 9.56 | 48.58 | 1,1633 | Beau. |
| 261 | | 4... | 10.45 | 54.28 | 1,0103 | Soleil très voilé. |
| 262 | | 6... | 10.42 | 53.37 | 1,1815 | Courte éclaircie. |
| 263 | | 11... | 10.42 | 52.28 | 1,1221 | Soleil voilé. |
| 264 | | 11.. | 12.37 | 55.52 | 1,1633 | Id. |
| 265 | | 18... | 10.46 | 50.54 | 1,1685 | Beau. |
| 266 | | 18.. | 11.13 | 52.50 | 1,1947 | Id. |
| 267 | | 18... | 12.57 | 52.42 | 1,1999 | Id. |
| 268 | | 18.. | 13.14 | 51.31 | 1,1841 | Id. |
| 269 | | 18... | 13.40 | 49.11 | 1,1581 | Id. |
| 270 | | 18... | 14. 0 | 45.52 | 1,1555 | Id. |
| 271 | | 19.. | 13.18 | 50.53 | 1,0346 | Courte éclaircie |
| 272 | | 19... | 13.39 | 49. 0 | 0,9863 | Soleil très voilé. |
| 273 | | 20... | 12.53 | 52.20 | 1,0444 | Soleil voilé par cirrus. |

J'ai indiqué, lors de la discussion des observations de 1907 [1], comment on pouvait conduire le calcul pour déduire, des valeurs de Q, celles de la constante solaire C et du coefficient de transmissibilité $p$, connaissant l'épaisseur atmosphérique $\varepsilon$ traversée par les rayons. Cette épaisseur $\varepsilon$ est fonction de la hauteur $h$ du Soleil et j'ai donné (*loc. cit.*, p. 29), la Table des valeurs de $\varepsilon$ pour toutes les valeurs de $h$ comprises entre 20° et 90°, de degré en degré.

L'interpolation pour les fractions de degré ne peut pas être faite proportionnellement pour les faibles valeurs de $\varepsilon$. Il sera plus commode alors d'employer la Table I, que l'on trouvera à la fin de ce Mémoire, et qui est calculée de 10′ en 10′. Cette Table a été poussée jusqu'à $h = 15°$, bien que, dans la pratique, le calcul puisse être considéré comme extrêmement douteux dès que $h$ tombe au-dessous de 20°. Par contre, on a arrêté la Table à 60°; au-dessus les valeurs de $\varepsilon$ varient si lentement que la Table donnée précédemment est amplement suffisante.

Les observations ont été calculées, comme l'année précédente, au moyen de la formule de Bouguer

$$Q = Cp^{\varepsilon}$$

ou

$$\log C + \varepsilon \log p = \log Q. \tag{1}$$

[1] *Ann. du B. C. M. pour* 1907, t. I, p. 25-32.

Chaque observation donne une équation de la forme (1) et l'on détermine, par l'ensemble des observations du même jour, les valeurs les plus probables de log C et de log $p$. Mais il faut s'assurer au préalable que les observations satisfont à peu près à la loi de Bouguer; cela n'aurait pas lieu si, au cours d'une série de mesures, la transmissibilité $p$ variait d'une manière irrégulière, par exemple par suite du passage, devant le Soleil, d'une couche même invisible de cirrus.

La méthode graphique que j'ai indiquée permet de reconnaître immédiatement et de supprimer les observations qui s'écartent notablement de ces conditions. Cette méthode sera encore plus rapide si, après avoir pris comme ordonnées les valeurs de $\varepsilon$ et comme abscisses celles de log Q, on quadrille le papier suivant des échelles donnant directement en ordonnées les valeurs de $h$ qui correspondent à $\varepsilon$ et en abscisses celles de Q qui correspondent à log Q. Les observations pourront alors être pointées directement sur le graphique sans aucun calcul préliminaire. C'est à cette forme que je me suis arrêté définitivement.

Les observations de 1908 ont fourni les résultats suivants, résultant des séries où les observations conservées ont été assez nombreuses. A côté de la date de l'observation on a indiqué le numéro d'ordre sur la liste générale des observations qui ont été utilisées pour le calcul. Enfin, on a ajouté aux valeurs obtenues pour C et $p$, celles du produit C$p$, qui représente la quantité de chaleur qui parviendrait au sol dans les mêmes conditions, si le Soleil était au zénith.

*Observations de* 1908.

| Dates. | C. | $p$. | C$p$. |
|---|---|---|---|
| Avril 9 (matin, 18 observations) | 2,042 | 0,663 | 1,354 |
| Avril 9 (après-midi, 21 observations) | 2,077 | 0,649 | 1,348 |
| Mai 18 (83-90) | 1,790 | 0,730 | 1,306 |
| Mai 30 (119-122, 126-130) | 2,098 | 0,598 | 1,254 |
| Juin 2 (138-143) | 1,562 | 0,804 | 1,255 |
| Juin 4 (152-159, 162-166) | 1,923 | 0,652 | 1,254 |
| Juin 17 (178-181) | 1,644 | 0,793 | 1,305 |
| Juin 26 (182-185, 188, 192-194) | 1,415 | 0,810 | 1,146 |
| Juin 29 (202-213) | 1,973 | 0,659 | 1,301 |
| Juillet 10 (228-238) | 1,611 | 0,801 | 1,290 |
| Août 3 (253-259) | 1,537 | 0,842 | 1,295 |
| Août 18 (265-270) | 1,715 | 0,748 | 1,283 |

Les variations de C et de $p$ sont tout à fait inadmissibles; cela tient d'une part à l'insuffisance bien connue de la formule et de l'autre à la nature même du problème. Il est rare, en effet, que, lors d'une série d'observations actinométriques, on dispose de mesures correspondant à des hauteurs du Soleil qui diffèrent de plus de 15° à 20°. Les équations de condition sont de la forme

$$x + \varepsilon y = a$$

où l'on a

$$x = \log C, \qquad y = \log p, \qquad a = \log Q;$$

les valeurs de $\varepsilon$ sont alors en général trop peu différentes les unes des autres pour que celles de $y$ et, par suite, celles de $x$ soient bien déterminées. Pour montrer à quel point cette indétermination est grave, je donnerai ici le calcul complet d'une série dans laquelle les hauteurs du Soleil ont varié de 45° à 63°, et où les conditions atmosphériques paraissaient bonnes, celle du 10 juillet 1908 (nos 228-238 de la liste).

Le calcul a été fait par deux méthodes, celle de Cauchy et celle des moindres carrés. Les premières équations de condition sont les mêmes dans les deux modes de calcul. On a ordonné les observations par ordre des hauteurs croissantes du Soleil.

*Calcul des observations du* 10 *juillet* 1908.

| | | Cauchy. | Moindres carrés. |
|---|---|---|---|
| (238)..... | $x + 1,403y = 0,0791$ | $0,189y = -0,0108$ | $1,403x + 1,968y = 0,1110$ |
| (228)..... | $x + 1,308y = 0,0782$ | $0,094y = -0,0117$ | $1,308x + 1,711y = 0,1023$ |
| (237)..... | $x + 1,274y = 0,0849$ | $0,060y = -0,0050$ | $1,274x + 1,623y = 0,1082$ |
| (229)..... | $x + 1,227y = 0,0830$ | $0,013y = -0,0069$ | $1,227x + 1,506y = 0,1018$ |
| (236)..... | $x + 1,205y = 0,0934$ | $0,009y = -0,0035$ | $1,205x + 1,452y = 0,1125$ |
| (230)..... | $x + 1,198y = 0,0896$ | $0,016y = +0,0003$ | $1,198x + 1,435y = 0,1073$ |
| (231)..... | $x + 1,182y = 0,0924$ | $0,032y = -0,0025$ | $1,182x + 1,397y = 0,1092$ |
| (235)..... | $x + 1,158y = 0,0999$ | $0,056y = -0,0100$ | $1,158x + 1,341y = 0,1157$ |
| (232)..... | $x + 1,145y = 0,0971$ | $0,069y = -0,0072$ | $1,145x + 1,311y = 0,1112$ |
| (234)..... | $x + 1,130y = 0,0990$ | $0,084y = -0,0091$ | $1,130x + 1,277y = 0,1119$ |
| (233)..... | $x + 1,123y = 0,0924$ | $0,091y = -0,0025$ | $1,123x + 1,261y = 0,1038$ |
| | $11x + 13,353y = 0,9890$ | $0,713y = -0,0689$ | $13,353x + 16,282y = 1,1949$ |
| | $x + 1,214y = 0,0899$ | $y = -0,0966$ | |

Par la méthode de Cauchy on obtient immédiatement:

$$y = -0,0966\ (\bar{1},9034) \qquad p = 0,801,$$
$$x = 0,2072 \qquad C = 1,611.$$

Avec la méthode des moindres carrés, les équations normales sont :

$$11x + 13,353y = 0,9890,$$
$$13,353x + 16,282y = 1,1949.$$

En multipliant la seconde par 0,9843 elle devient

$$11x + 13,413y = 0,9843;$$

en la retranchant de la première on a

$$0,060y = -0,0047,$$

d'où

$$y = -0,0783\ (\bar{1},9217) \qquad p = 0,835,$$
$$x = 0,1850 \qquad C = 1,531.$$

Les valeurs de $p$ et de C obtenues par les deux modes de calcul présentent des différences énormes, bien que, dans les deux cas, l'approximation apparente soit sensiblement la même. Si l'on calcule, en effet, les seconds membres des premières équations au moyen des couples de valeurs trouvées pour $x$ et $y$, on obtient pour la somme des onze écarts 0,0340 par la méthode de Cauchy et 0,0336 par celle des moindres carrés, et pour la somme des carrés des écarts respectivement 0,016748 et 0,014360, ce qui donne pour erreur moyenne d'une observation $\pm$ 0,0041 pour la première méthode et $\pm$ 0,0038 pour la seconde.

Dans le cas spécial que nous considérons ici, calcul des observations actinométriques, l'avantage est certainement du côté de la méthode de Cauchy. Les nombres dont le rapport donne la valeur de $y$ sont, avec cette méthode, beaucoup plus grands qu'avec celle des moindres carrés (12 fois environ dans l'exemple cité ci-dessus). Il en sera toujours ainsi car, pour obtenir la deuxième équation normale de la méthode des moindres carrés, il faut multiplier chacune des premières équations par un coefficient (valeur de $\varepsilon$) qui est d'autant plus grand que le second membre est plus petit. On tend ainsi à égaliser entre elles toutes ces équations et les deux équations normales sont très peu différentes.

L'emploi de la méthode des moindres carrés n'est, du reste, nullement indiqué dans le cas actuel. La méthode suppose, en effet, que les observations ont toutes le même poids (ou des poids connus) et que les causes d'erreur sont purement fortuites. Ces conditions ne sont évidemment pas satisfaites; dans les observations actinométriques, en cherchant à rendre minimum la somme des carrés des écarts, on donne aux plus grands écarts qui résultent soit d'une erreur dans l'observation, soit d'une condition météorologique exceptionnelle, une importance prédominante; on diminue, il est vrai, ces grands écarts, mais en reportant une partie de leurs erreurs sur les autres observations. Dans la méthode de Cauchy, au contraire, l'influence de ces grands écarts s'atténue en partie s'ils n'ont pas tous le même signe.

C'est précisément ce qui se présente dans la série discutée ci-dessus, où la première observation (238) a donné évidemment un nombre trop fort et la dernière (233) un nombre trop faible. Si l'on supprime ces deux observations en ne conservant que les neuf autres, les deux méthodes, de Cauchy et des moindres carrés, donnent alors exactement les mêmes valeurs pour les inconnues :

$$y = -0,1180\ [\bar{1},8820] \qquad p = 0,762,$$
$$x = 0,2328 \qquad C = 1,709,$$

avec un écart moyen de $\pm$ 0,0020 et une erreur moyenne de $\pm$ 0,0027.

Il y a évidemment avantage à ne conserver pour le calcul que ces neuf observations; mais la série entière avait donné par la méthode de Cauchy des résultats bien plus voisins de ceux-ci que la méthode des moindres carrés. La mé-

thode de Cauchy est, du reste, dans le cas présent, d'un emploi beaucoup plus rapide; je l'ai donc employée exclusivement.

La discussion qui précède montre combien sont incertaines les valeurs de C et de $p$ que l'on déduit des observations. Comme je l'ai indiqué à propos des observations de 1907, l'incertitude est beaucoup moindre si l'on considère les valeurs de C$p$, c'est-à-dire la quantité de chaleur qui arriverait au sol si le Soleil était au zénith. Mais il semble possible de comparer encore plus exactement les résultats obtenus à des époques différentes.

La quantité de chaleur Q fournie directement par l'observation pour une hauteur $h$ du Soleil et, par suite, pour une épaisseur atmosphérique $\varepsilon$, permet de calculer la quantité $Q_0$ qui correspondrait au même moment à la hauteur $h_0$ et à l'épaisseur atmosphérique $\varepsilon_0$ par la formule

$$Q_0 = Q p^{\varepsilon_0 - \varepsilon}.$$

Si $\varepsilon_0 - \varepsilon$ est petit, le facteur $p$ peut varier entre des limites assez étendues sans qu'il en résulte pour la valeur calculée $Q_0$ d'erreur notablement supérieure aux erreurs d'observation. Pour réaliser les conditions les plus défavorables, j'ai commencé par calculer, pour des hauteurs du Soleil variant de 5° en 5°, les quantités de chaleur transmises en partant de la formule

$$Q = 1,80 \times 0,7^{\varepsilon}.$$

On trouve ainsi :

| 25°. | 30°. | 35°. | 40°. | 45°. | 50°. | 55°. | 60°. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,839 | 0,954 | 1,045 | 1,117 | 1,174 | 1,220 | 1,257 | 1,287. |

En partant des valeurs ci-dessus pour 25° et 35°, j'ai ensuite calculé les valeurs correspondant à 30° par la formule

$$Q = Q_0 p^{\varepsilon_0 - \varepsilon}$$

dans laquelle on a pris successivement 0,65 et 0,75 pour valeurs de $p$. On a calculé de même les valeurs correspondant à 40° et à 50° en partant respectivement de 35° et de 45° et de 45° et 55°. On a obtenu ainsi les valeurs suivantes :

*Calcul des valeurs de Q.*

| | | Pour 30°. | Pour 40°. | | Pour 50°. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $p = 0,65$ | Par 25°..... | 0,980 | Par 35°..... | 1,132 | Par 45°..... | 1,236 |
| | Par 35°..... | 0,937 | Par 45°..... | 1,105 | Par 55°..... | 1,212 |
| | Moyenne... | 0,958 | | 1,118 | | 1,224 |
| $p = 0,75$ | Par 25°..... | 0,931 | Par 35°..... | 1,102 | Par 45°..... | 1,211 |
| | Par 35°..... | 0,971 | Par 45°..... | 1,128 | Par 55°..... | 1,227 |
| | Moyenne... | 0,951 | | 1,115 | | 1,219 |

A condition de déduire la valeur correspondant à 30°, par exemple, d'obser-

vations faites pour des hauteurs du Soleil inférieures et supérieures à 30°, même quand l'intervalle entre ces hauteurs atteint 10°, on voit que la valeur réduite ne diffère de la valeur vraie que de quelques millièmes.

Dans la pratique, on réduira à la hauteur constante de 25° toutes les mesures correspondant à des hauteurs du Soleil comprises entre 22°30′ et 27°30′, à la hauteur de 30° celles qui sont comprises entre 27°30′ et 32°30′, et ainsi de suite. Toutes ces réductions pourront être faites avec une même valeur de $p$; nous avons choisi dans ce qui suit $p = 0,7$. On trouvera, à la fin de ce Mémoire, une Table (Table II) qui donne directement pour tous les cas la valeur du facteur de réduction $0,7^{\varepsilon_0 - \varepsilon}$. On a étendu la Table jusqu'à 5° de part et d'autre de la hauteur à laquelle se fait la réduction, bien que, dans la pratique, on ne doive dépasser 2°30′ que dans des circonstances exceptionnelles.

Nous donnons ci-contre les valeurs ainsi réduites pour toutes les observations de 1907 et de 1908. Dans la première colonne se trouve le numéro d'ordre de l'observation, dans la seconde la date, les mois étant désignés par leur numéro d'ordre en chiffres romains. Dans la troisième colonne est la hauteur $h_0$ à laquelle l'observation a été réduite et enfin, dans la dernière, l'intensité réduite, en calories; on a supprimé, dans ces nombres, la quatrième décimale que M. Moureaux a conservée dans les résultats de l'observation, mais qui n'a réellement aucune signification. Dans ces valeurs réduites, celles qui sont imprimées en chiffres gras correspondent aux moments où le ciel a été noté *beau;* pour toutes les autres il y avait sur le Soleil ou dans le voisinage des cirrus plus ou moins épais.

## Observations réduites.

### *Observations de* 1907.

| Nos. | Dates. | | | $h_0$. | $Q_0$. | Nos. | Dates. | | | $h_0$. | $Q_0$. | Nos. | Dates. | | | $h_0$. | $Q_0$. | Nos. | Dates. | | | $h_0$. | $Q_0$. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I | 18 | 20° | | **0,864** | 34 | III | 28 | 40° | | **1,160** | 67 | VI | 20 | 55° | | 1,184 | 100 | VIII | 9 | 50° | | **1,184** |
| 2 | | 18 | 20 | | 0,754 | 35 | | 28 | 45 | | 1,146 | 68 | | 20 | 60 | | 1,211 | 101 | | 12 | 50 | | 1,104 |
| 3 | | 18 | 20 | | 0,718 | 36 | | 28 | 45 | | 1,159 | 69 | | 20 | 60 | | 1,202 | 102 | | 12 | 55 | | 1,164 |
| 4 | | 20 | 20 | | 0,788 | 37 | | 28 | 40 | | 1,102 | 70 | | 20 | 60 | | 1,203 | 103 | | 14 | 50 | | **1,152** |
| 5 | | 23 | 15 | | 0,756 | 38 | | 28 | 40 | | 1,069 | 71 | | 20 | 65 | | 1,217 | 104 | | 20 | 50 | | 1,104 |
| 6 | | 23 | 20 | | **0,955** | 39 | | 28 | 35 | | 0,980 | 72 | | 20 | 65 | | 1,222 | 105 | | 21 | 50 | | 0,864 |
| 7 | | 24 | 20 | | 0,812 | 40 | | 28 | 35 | | 1,006 | 73 | | 20 | 65 | | 1,248 | 106 | | 27 | 50 | | 1,024 |
| 8 | | 24 | 20 | | 0,836 | 41 | | 28 | 30 | | 0,899 | 74 | | 20 | 65 | | 1,238 | 107 | | 31 | 50 | | 0,876 |
| 9 | | 24 | 20 | | **1,028** | 42 | | 29 | 40 | | **1,205** | 75 | | 20 | 65 | | 1,238 | 108 | IX | 7 | 40 | | 1,116 |
| 10 | | 24 | 15 | | **0,851** | 43 | | 30 | 45 | | 1,144 | 76 | | 20 | 65 | | 1,168 | 109 | | 7 | 45 | | 1,157 |
| 11 | II | 1 | 15 | | 0,655 | 44 | | 31 | 40 | | 1,017 | 77 | | 20 | 65 | | 0,561 | 110 | | 7 | 45 | | **1,170** |
| 12 | | 3 | 25 | | 0,823 | 45 | IV | 1 | 45 | | 0,822 | 78 | VII | 15 | 55 | | 1,068 | 111 | | 7 | 40 | | **1,147** |
| 13 | | 7 | 25 | | 0,790 | 46 | | 2 | 45 | | 1,042 | 79 | | 15 | 60 | | 1,051 | 112 | | 18 | 35 | | 1,060 |
| 14 | | 23 | 30 | | 1,123 | 47 | | 20 | 50 | | 1,199 | 80 | | 17 | 60 | | 1,187 | 113 | | 19 | 40 | | 1,096 |
| 15 | | 28 | 30 | | 0,944 | 48 | V | 10 | 55 | | 1,108 | 81 | VIII | 2 | 55 | | 1,174 | 114 | | 19 | 40 | | 1,116 |
| 16 | III | 1 | 30 | | 1,059 | 49 | | 10 | 50 | | 1,114 | 82 | | 2 | 55 | | 1,165 | 115 | | 20 | 40 | | 1,065 |
| 17 | | 19 | 40 | | 1,047 | 50 | | 11 | 60 | | 1,149 | 83 | | 3 | 35 | | 0,972 | 116 | | 20 | 40 | | 1,090 |
| 18 | | 21 | 30 | | **1,140** | 51 | | 28 | 55 | | 1,031 | 84 | | 4 | 40 | | **1,157** | 117 | | 21 | 40 | | 0,939 |
| 19 | | 21 | 40 | | **1,258** | 52 | | 28 | 45 | | 0,965 | 85 | | 4 | 40 | | **1,133** | 118 | | 23 | 40 | | 1,000 |
| 20 | | 21 | 40 | | **1,254** | 53 | VI | 8 | 45 | | 1,074 | 86 | | 4 | 50 | | **1,205** | 119 | | 23 | 40 | | 1,051 |
| 21 | | 25 | 35 | | 1,025 | 54 | | 8 | 50 | | 1,123 | 87 | | 8 | 45 | | **1,129** | 120 | | 24 | 40 | | 1,005 |
| 22 | | 25 | 40 | | 1,050 | 55 | | 8 | 55 | | 1,146 | 88 | | 8 | 50 | | **1,179** | 121 | | 25 | 40 | | 1,032 |
| 23 | | 25 | 40 | | 1,064 | 56 | | 8 | 60 | | 1,055 | 89 | | 8 | 55 | | **1,200** | 122 | X | 17 | 30 | | 1,110 |
| 24 | | 25 | 40 | | 1,159 | 57 | | 8 | 40 | | 1,021 | 90 | | 8 | 60 | | **1,237** | 123 | | 20 | 30 | | 1,048 |
| 25 | | 25 | 35 | | 1,099 | 58 | | 9 | 45 | | 1,041 | 91 | | 8 | 55 | | **1,213** | 124 | XI | 21 | 20 | | 0,670 |
| 26 | | 25 | 30 | | 1,011 | 59 | | 11 | 55 | | 1,036 | 92 | | 8 | 50 | | **1,184** | 125 | | 22 | 20 | | 0,763 |
| 27 | | 26 | 35 | | 0,985 | 60 | | 11 | 60 | | 1,032 | 93 | | 8 | 50 | | **1,195** | 126 | XII | 10 | 15 | | 0,735 |
| 28 | | 26 | 40 | | 1,018 | 61 | | 20 | 45 | | 1,084 | 94 | | 8 | 45 | | **1,164** | 127 | | 13 | 15 | | 0,717 |
| 29 | | 27 | 40 | | **1,167** | 62 | | 20 | 45 | | **1,127** | 95 | | 8 | 40 | | **1,108** | 128 | | 17 | 15 | | 0,808 |
| 30 | | 28 | 30 | | **1,053** | 63 | | 20 | 50 | | **1,160** | 96 | | 8 | 35 | | **1,075** | 129 | | 17 | 15 | | 0,752 |
| 31 | | 28 | 35 | | **1,124** | 64 | | 20 | 50 | | **1,162** | 97 | | 8 | 30 | | **1,049** | 130 | | 18 | 15 | | 0,674 |
| 32 | | 28 | 35 | | **1,092** | 65 | | 20 | 55 | | **1,200** | 98 | | 9 | 50 | | **1,178** | | | | | | |
| 33 | | 28 | 40 | | **1,183** | 66 | | 20 | 55 | | **1,203** | 99 | | 9 | 55 | | **1,222** | | | | | | |

### *Observations de* 1908.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I | 3 | 15 | | 0,687 | 17 | II | 16 | 25 | | 0,942 | 33 | IV | 9 | 35 | | **0,995** | 49 | IV | 9 | 50 | | **1,184** |
| 2 | | 4 | 15 | | 0,680 | 18 | | 24 | 30 | | 0,966 | 34 | | 9 | 35 | | **0,987** | 50 | | 9 | 50 | | **1,182** |
| 3 | | 10 | 20 | | **1,060** | 19 | | 29 | 30 | | 1,026 | 35 | | 9 | 35 | | **0,972** | 51 | | 9 | 50 | | **1,190** |
| 4 | | 11 | 20 | | 0,990 | 20 | III | 9 | 35 | | **1,145** | 36 | | 9 | 40 | | **1,046** | 52 | | 9 | 50 | | **1,198** |
| 5 | | 12 | 20 | | **1,052** | 21 | | 10 | 35 | | 1,031 | 37 | | 9 | 40 | | 0,993 | 53 | | 9 | 50 | | **1,204** |
| 6 | | 13 | 20 | | 0,900 | 22 | | 16 | 35 | | 1,014 | 38 | | 9 | 40 | | 0,987 | 54 | | 9 | 50 | | **1,204** |
| 7 | | 14 | 20 | | 0,840 | 23 | | 18 | 40 | | 0,984 | 39 | | 9 | 40 | | 0,981 | 55 | | 9 | 50 | | **1,198** |
| 8 | | 21 | 20 | | 0,560 | 24 | | 19 | 40 | | 0,895 | 40 | | 9 | 40 | | **1,022** | 56 | | 9 | 50 | | **1,155** |
| 9 | | 22 | 20 | | 0,679 | 25 | | 22 | 40 | | 0,957 | 41 | | 9 | 45 | | **1,130** | 57 | | 9 | 45 | | **1,116** |
| 10 | | 23 | 20 | | 0,773 | 26 | | 29 | 45 | | 1,070 | 42 | | 9 | 45 | | **1,138** | 58 | | 9 | 45 | | **1,083** |
| 11 | II | 11 | 25 | | **1,147** | 27 | IV | 3 | 45 | | **1,184** | 43 | | 9 | 45 | | **1,135** | 59 | | 9 | 45 | | **1,109** |
| 12 | | 12 | 25 | | 0,967 | 28 | | 5 | 45 | | 1,065 | 44 | | 9 | 45 | | **1,115** | 60 | | 9 | 45 | | **1,112** |
| 13 | | 12 | 25 | | 1,009 | 29 | | 8 | 45 | | 1,161 | 45 | | 9 | 45 | | **1,145** | 61 | | 9 | 45 | | **1,131** |
| 14 | | 12 | 25 | | **1,038** | 30 | | 9 | 30 | | **0,942** | 46 | | 9 | 45 | | **1,164** | 62 | | 9 | 45 | | **1,131** |
| 15 | | 13 | 25 | | 0,932 | 31 | | 9 | 30 | | **0,929** | 47 | | 9 | 50 | | **1,224** | 63 | | 9 | 40 | | **1,080** |
| 16 | | 13 | 25 | | 0,948 | 32 | | 9 | 30 | | **0,909** | 48 | | 9 | 50 | | **1,216** | 64 | | 9 | 40 | | **1,058** |

*Observations de* 1908 (suite).

| Nos. | Dates. | | $h_0$. | $Q_0$. | Nos. | Dates. | | $h_0$. | $Q_0$. | Nos. | Dates. | | $h_0$. | $Q_0$. | Nos. | Dates. | | $h_0$. | $Q_0$. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 65 | IV | 9 | 40° | **1,057** | 118 | V | 28 | 55° | 1,180 | 171 | VI | 13 | 60° | 1,166 | 224 | VII | 9 | 60° | **1,283** |
| 66 | | 9 | 40 | **1,040** | 119 | | 30 | 50 | 1,081 | 172 | | 15 | 60 | 1,163 | 225 | | 9 | 60 | 1,238 |
| 67 | | 9 | 35 | **0,973** | 120 | | 30 | 50 | 1,073 | 173 | | 15 | 60 | 1,176 | 226 | | 9 | 60 | **1,259** |
| 68 | | 9 | 35 | **1,002** | 121 | | 30 | 50 | 1,068 | 174 | | 15 | 60 | **1,260** | 227 | | 9 | 55 | **1,233** |
| 69 | | 9 | 35 | **0,998** | 122 | | 30 | 55 | 1,114 | 175 | | 15 | 60 | **1,256** | 228 | | 10 | 50 | **1,198** |
| 70 | | 9 | 35 | **0,989** | 123 | | 30 | 55 | 1,092 | 176 | | 15 | 50 | **1,195** | 229 | | 10 | 55 | **1,213** |
| 71 | | 9 | 30 | 0,864 | 124 | | 30 | 55 | 1,111 | 177 | | 17 | 60 | **1,236** | 230 | | 10 | 55 | **1,219** |
| 72 | | 9 | 30 | 0,887 | 125 | | 30 | 55 | 1,087 | 178 | | 17 | 55 | **1,233** | 231 | | 10 | 60 | **1,249** |
| 73 | | 13 | 50 | 1,212 | 126 | | 30 | 60 | 1,143 | 179 | | 17 | 55 | **1,240** | 232 | | 10 | 60 | **1,246** |
| 74 | | 16 | 50 | 1,123 | 127 | | 30 | 60 | **1,168** | 180 | | 17 | 50 | **1,204** | 233 | | 10 | 65 | **1,246** |
| 75 | | 17 | 50 | 1,050 | 128 | | 30 | 60 | **1,175** | 181 | | 17 | 45 | **1,181** | 234 | | 10 | 60 | **1,245** |
| 76 | | 29 | 50 | 1,130 | 129 | | 30 | 60 | **1,141** | 182 | | 26 | 45 | 1,003 | 235 | | 10 | 60 | **1,260** |
| 77 | V | 1 | 55 | 1,091 | 130 | | 30 | 60 | **1,168** | 183 | | 26 | 50 | 1,055 | 236 | | 10 | 55 | **1,234** |
| 78 | | 2 | 55 | **1,198** | 131 | | 31 | 45 | 1,061 | 184 | | 26 | 55 | **1,096** | 237 | | 10 | 50 | **1,202** |
| 79 | | 6 | 50 | **1,236** | 132 | VI | 1 | 55 | 1,121 | 185 | | 26 | 60 | **1,110** | 238 | | 10 | 45 | **1,195** |
| 80 | | 7 | 55 | **1,190** | 133 | | 1 | 55 | **1,144** | 186 | | 26 | 60 | **1,082** | 239 | | 11 | 50 | **1,169** |
| 81 | | 13 | 55 | **1,262** | 134 | | 1 | 55 | **1,156** | 187 | | 26 | 65 | **1,109** | 240 | | 11 | 55 | 1,142 |
| 82 | | 16 | 55 | 1,171 | 135 | | 1 | 60 | **1,167** | 188 | | 26 | 65 | **1,146** | 241 | | 11 | 55 | 1,129 |
| 83 | | 18 | 35 | 1,071 | 136 | | 1 | 60 | 1,067 | 189 | | 26 | 65 | **1,082** | 242 | | 11 | 60 | 1,162 |
| 84 | | 18 | 40 | 1,092 | 137 | | 1 | 60 | 1,153 | 190 | | 26 | 60 | **1,055** | 243 | | 11 | 60 | 1,143 |
| 85 | | 18 | 40 | 1,107 | 138 | | 2 | 40 | **1,116** | 191 | | 26 | 60 | **1,060** | 244 | | 15 | 60 | **1,272** |
| 86 | | 18 | 40 | 1,100 | 139 | | 2 | 45 | **1,153** | 192 | | 26 | 55 | **1,066** | 245 | | 21 | 50 | **1,204** |
| 87 | | 18 | 45 | 1,156 | 140 | | 2 | 45 | **1,140** | 193 | | 26 | 50 | **1,092** | 246 | | 22 | 60 | 1,142 |
| 88 | | 18 | 45 | 1,140 | 141 | | 2 | 50 | **1,177** | 194 | | 26 | 45 | **1,088** | 247 | | 23 | 60 | 1,127 |
| 89 | | 18 | 45 | 1,147 | 142 | | 2 | 55 | **1,197** | 195 | | 27 | 60 | 1,155 | 248 | | 24 | 55 | 1,003 |
| 90 | | 18 | 45 | 1,145 | 143 | | 2 | 60 | **1,214** | 196 | | 27 | 60 | **1,166** | 249 | | 26 | 45 | 0,988 |
| 91 | | 18 | 50 | 1,174 | 144 | | 2 | 60 | 1,184 | 197 | | 27 | 60 | **1,164** | 250 | | 27 | 60 | 1,141 |
| 92 | | 18 | 50 | 1,158 | 145 | | 2 | 65 | 1,204 | 198 | | 27 | 55 | **1,137** | 251 | | 27 | 55 | 1,124 |
| 93 | | 18 | 50 | 1,150 | 146 | | 2 | 60 | **1,186** | 199 | | 27 | 50 | **1,158** | 252 | VIII | 1 | 55 | 0,980 |
| 94 | | 18 | 55 | 1,181 | 147 | | 2 | 60 | **1,180** | 200 | | 28 | 45 | **1,099** | 253 | | 3 | 55 | **1,249** |
| 95 | | 18 | 55 | 1,183 | 148 | | 3 | 55 | 1,056 | 201 | | 28 | 65 | **1,168** | 254 | | 3 | 55 | **1,239** |
| 96 | | 18 | 55 | 1,174 | 149 | | 3 | 60 | 1,167 | 202 | | 29 | 50 | **1,200** | 255 | | 3 | 60 | **1,277** |
| 97 | | 18 | 55 | 1,178 | 150 | | 3 | 60 | 1,132 | 203 | | 29 | 55 | **1,211** | 256 | | 3 | 55 | **1,252** |
| 98 | | 18 | 55 | 1,162 | 151 | | 4 | 40 | **0,982** | 204 | | 29 | 60 | **1,237** | 257 | | 3 | 55 | **1,203** |
| 99 | | 18 | 60 | 1,164 | 152 | | 4 | 45 | **1,036** | 205 | | 29 | 60 | **1,213** | 258 | | 3 | 50 | **1,243** |
| 100 | | 18 | 60 | 1,168 | 153 | | 4 | 50 | **1,075** | 206 | | 29 | 65 | **1,241** | 259 | | 3 | 45 | **1,208** |
| 101 | | 18 | 60 | 1,159 | 154 | | 4 | 55 | **1,141** | 207 | | 29 | 65 | **1,224** | 260 | | 4 | 50 | **1,171** |
| 102 | | 18 | 60 | 1,154 | 155 | | 4 | 60 | **1,178** | 208 | | 29 | 65 | **1,246** | 261 | | 4 | 55 | 1,013 |
| 103 | | 18 | 60 | 1,154 | 156 | | 4 | 60 | **1,171** | 209 | | 29 | 60 | **1,223** | 262 | | 6 | 55 | 1,190 |
| 104 | | 18 | 60 | 1,153 | 157 | | 4 | 60 | **1,180** | 210 | | 29 | 60 | **1,231** | 263 | | 11 | 50 | 1,104 |
| 105 | | 18 | 60 | 1,134 | 158 | | 4 | 65 | **1,198** | 211 | | 29 | 55 | **1,173** | 264 | | 11 | 55 | 1,159 |
| 106 | | 18 | 60 | 1,127 | 159 | | 4 | 65 | **1,198** | 212 | | 29 | 50 | **1,131** | 265 | | 18 | 50 | **1,161** |
| 107 | | 18 | 60 | 1,145 | 160 | | 4 | 65 | **1,173** | 213 | | 29 | 45 | **1,094** | 266 | | 18 | 55 | **1,209** |
| 108 | | 18 | 60 | 1,152 | 161 | | 4 | 60 | **1,148** | 214 | | 30 | 55 | 1,040 | 267 | | 18 | 55 | **1,216** |
| 109 | | 18 | 60 | **1,164** | 162 | | 4 | 60 | **1,169** | 215 | | 30 | 60 | 1,138 | 268 | | 18 | 50 | **1,172** |
| 110 | | 18 | 60 | **1,163** | 163 | | 4 | 60 | **1,178** | 216 | | 30 | 60 | 1,045 | 269 | | 18 | 50 | **1,165** |
| 111 | | 18 | 60 | **1,176** | 164 | | 4 | 55 | **1,128** | 217 | | 30 | 60 | 1,096 | 270 | | 18 | 45 | **1,146** |
| 112 | | 18 | 55 | **1,161** | 165 | | 4 | 50 | **1,133** | 218 | VII | 1 | 60 | 1,174 | 271 | | 19 | 50 | 1,028 |
| 113 | | 18 | 55 | **1,161** | 166 | | 4 | 45 | **1,086** | 219 | | 1 | 55 | 1,112 | 272 | | 19 | 50 | 0,993 |
| 114 | | 19 | 60 | 1,077 | 167 | | 7 | 60 | **1,170** | 220 | | 4 | 60 | 0,932 | 273 | | 20 | 50 | 1,029 |
| 115 | | 21 | 60 | 1,106 | 168 | | 11 | 55 | 0,989 | 221 | | 6 | 60 | 0,839 | | | | | |
| 116 | | 24 | 60 | 0,963 | 169 | | 11 | 60 | 1,041 | 222 | | 7 | 60 | **1,147** | | | | | |
| 117 | | 27 | 60 | 1,025 | 170 | | 11 | 60 | 1,083 | 223 | | 9 | 55 | **1,205** | | | | | |

Les observations faites dans de bonnes conditions atmosphériques sont encore trop peu nombreuses pour qu'on essaie d'en déduire quelques résultats généraux. Nous nous bornerons à signaler ici les valeurs les plus grandes qui correspondent aux diverses hauteurs du Soleil :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 15°... | 0,851 (10, 1907); | 0,808 (128, 1907). | |
| 20°... | 1,060 (3, 1908); | 1,052 (5, 1908). | |
| 25°... | 1,147 (11, 1908); | 1,038 (12, 1908). | |
| 30°... | 1,140 (18, 1907); | 1,123 (14, 1907). | |
| 35°... | 1,145 (20, 1908); | 1,124 (31, 1907). | |
| 40°... | 1,258 (19, 1907); | 1,254 (20, 1907); | 1,205 (42, 1907). |
| 45°... | 1,208 (259, 1908); | 1,195 (238, 1908). | |
| 50°... | 1,243 (258, 1908); | 1,236 (79, 1908); | 1,224 (47, 1908). |
| 55°... | 1,262 (81, 1908); | 1,252 (256, 1908); | 1,249 (253, 1908). |
| 60°... | 1,283 (224, 1908); | 1,272 (244, 1908); | 1,260 (174 et 235, 1908). |
| 65°... | 1,248 (73, 1907); | 1,246 (208, 1908); | 1,241 (206, 1908). |

Les irrégularités que l'on remarque dans ces nombres, surtout pour 45° et 65°, tiennent bien probablement au petit nombre des observations. Le maximum absolu donné jusqu'à présent par l'observation est de 1,291 (224, 1908), le 9 juillet, à $13^h$, la hauteur du Soleil étant 61°25′, ce qui donne 1,283 pour la valeur réduite à 60°. Cette valeur très élevée a été obtenue au milieu d'une belle éclaircie, par un temps généralement couvert. Il est possible que les rayons diffusés par les nuages voisins du Soleil aient augmenté la valeur que l'on aurait dû trouver normalement.

Les valeurs de l'intensité solaire, réduites à certaines hauteurs toujours les mêmes, par exemple de 5° en 5° comme ci-dessus, permettent de déterminer rapidement et sans l'usage de logarithmes les valeurs de $Cp$ et de $p$. On se servira pour cela de la Table III qui donne, pour les hauteurs de $h_0$ de 5° en 5° et pour les valeurs de $p$ variant de 0,02 en 0,02 entre 0,58 et 0,82, les rapports des intensités correspondant à la hauteur $h_0$ du Soleil et au zénith. Il suffira de multiplier la valeur de l'intensité correspondant à la hauteur $h_0$ par le coefficient relatif à une certaine transmissibilité $p$ pour avoir l'intensité zénithale. Si la valeur choisie pour $p$ est bonne, les différentes intensités zénithales correspondant aux diverses valeurs de $h_0$ seront aussi voisines que possible et ne présenteront pas de variation systématique.

Comme exemple de ce mode de calcul nous prendrons les 16 observations du 4 juin 1908 (nos 151-166). La construction graphique montre qu'il faut éliminer les observations nos 151, 160 et 161 qui donnent des résultats nettement trop faibles. Il reste donc 13 observations que, pour plus de simplicité, on groupera par 2 ou par 3, et l'on essaiera successivement pour $p$ les valeurs 0,70, 0,68, 0,66 et 0,64. Le calcul se présente alors sous la forme suivante :

| N°. | $h_0$. | $Q_0$. | | Intensités zénithales pour diverses valeurs de $p$ : 0,70. | 0,68. | 0,66. | 0,64. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 152. | 45° | 1,036 | 1,061..... | 1,230 | 1,245 | 1,259 | 1,275 |
| 166. | 45 | 1,086 | | | | | |
| 153. | 50 | 1,075 | 1,104..... | 1,231 | 1,242 | 1,253 | 1,265 |
| 165. | 50 | 1,133 | | | | | |
| 154. | 55 | 1,141 | 1,135..... | 1,228 | 1,236 | 1,244 | 1,252 |
| 164. | 55 | 1,128 | | | | | |
| 155. | 60 | 1,178 | 1,176..... | 1,242 | 1,248 | 1,254 | 1,260 |
| 156. | 60 | 1,171 | | | | | |
| 157. | 60 | 1,180 | | | | | |
| 162. | 60 | 1,169 | 1,174..... | 1,240 | 1,246 | 1,251 | 1,257 |
| 163. | 60 | 1,178 | | | | | |
| 158. | 65 | 1,198 | 1,198..... | 1,244 | 1,247 | 1,251 | 1,254 |
| 159. | 65 | 1,198 | | | | | |

Le premier nombre 1,230 dans la colonne $p = 0,70$ a été obtenu en multipliant l'intensité donnée 1,061 par le coefficient 1,159 que fournit la Table III pour $p = 0,70$ et $h_0 = 45°$, et ainsi de suite. Dans les colonnes 0,70 et 0,68, les nombres augmentent avec $h_0$; ces valeurs de $p$ sont donc trop fortes; on voit qu'inversement $p = 0,64$ est trop faible. En interpolant à vue pour 0,67 et 0,65 on voit de même que le premier nombre est trop fort et le second trop faible. La valeur la plus probable est donc 0,66; les six nombres contenus dans cette colonne 0,66 ont pour moyenne 1,252 avec un écart moyen de $\pm$ 0,003.

Les valeurs caractéristiques de l'intensité solaire, le 4 juin 1908, sont donc

$$Cp = 1,252, \qquad p = 0,66, \qquad C = 1,897.$$

Le calcul direct (p. 32) avait donné

$$Cp = 1,254, \qquad p = 0,652.$$

Les deux méthodes de calcul sont donc exactement équivalentes. La seconde sera avantageuse si l'on a précédemment, comme je le crois désirable, réduit toutes les intensités à des hauteurs constantes du Soleil variant de 5° en 5°.

TABLE I. — *Épaisseurs atmosphériques (de 15° à 60°).*

| Degrés. | Minutes. 0'. | 10'. | 20'. | 30'. | 40'. | 50'. | 60'. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15° | 3,807 | 3,767 | 3,729 | 3,691 | 3,653 | 3,617 | 3,581 |
| 16 | 3,581 | 3,546 | 3,512 | 3,478 | 3,445 | 3,413 | 3,381 |
| 17 | 3,381 | 3,350 | 3,320 | 3,290 | 3,261 | 3,232 | 3,203 |
| 18 | 3,203 | 3,175 | 3,148 | 3,122 | 3,095 | 3,069 | 3,044 |
| 19 | 3,044 | 3,019 | 2,994 | 2,970 | 2,946 | 2,923 | 2,900 |
| 20 | 2,900 | 2,878 | 2,856 | 2,834 | 2,812 | 2,791 | 2,770 |
| 21 | 2,770 | 2,750 | 2,730 | 2,710 | 2,690 | 2,671 | 2,652 |
| 22 | 2,652 | 2,633 | 2,615 | 2,597 | 2,579 | 2,561 | 2,544 |
| 23 | 2,544 | 2,527 | 2,510 | 2,494 | 2,477 | 2,461 | 2,445 |
| 24 | 2,445 | 2,430 | 2,414 | 2,399 | 2,384 | 2,369 | 2,354 |
| 25 | 2,354 | 2,340 | 2,326 | 2,312 | 2,298 | 2,284 | 2,271 |
| 26 | 2,271 | 2,258 | 2,244 | 2,231 | 2,219 | 2,206 | 2,194 |
| 27 | 2,194 | 2,182 | 2,170 | 2,158 | 2,146 | 2,134 | 2,122 |
| 28 | 2,122 | 2,110 | 2,099 | 2,088 | 2,077 | 2,066 | 2,055 |
| 29 | 2,055 | 2,044 | 2,033 | 2,023 | 2,013 | 2,003 | 1,993 |
| 30 | 1,993 | 1,984 | 1,974 | 1,964 | 1,955 | 1,945 | 1,935 |
| 31 | 1,935 | 1,925 | 1,916 | 1,908 | 1,900 | 1,891 | 1,882 |
| 32 | 1,882 | 1,873 | 1,865 | 1,856 | 1,848 | 1,840 | 1,831 |
| 33 | 1,831 | 1,823 | 1,815 | 1,807 | 1,800 | 1,792 | 1,784 |
| 34 | 1,784 | 1,777 | 1,769 | 1,762 | 1,754 | 1,747 | 1,740 |
| 35 | 1,740 | 1,732 | 1,725 | 1,718 | 1,711 | 1,705 | 1,698 |
| 36 | 1,698 | 1,691 | 1,684 | 1,678 | 1,671 | 1,665 | 1,658 |
| 37 | 1,658 | 1,652 | 1,646 | 1,640 | 1,634 | 1,628 | 1,621 |
| 38 | 1,621 | 1,615 | 1,610 | 1,604 | 1,598 | 1,592 | 1,586 |
| 39 | 1,586 | 1,581 | 1,575 | 1,570 | 1,564 | 1,559 | 1,553 |
| 40 | 1,553 | 1,547 | 1,542 | 1,537 | 1,532 | 1,527 | 1,522 |
| 41 | 1,522 | 1,517 | 1,512 | 1,507 | 1,502 | 1,497 | 1,492 |
| 42 | 1,492 | 1,488 | 1,483 | 1,478 | 1,474 | 1,469 | 1,464 |
| 43 | 1,464 | 1,460 | 1,456 | 1,451 | 1,447 | 1,442 | 1,438 |
| 44 | 1,438 | 1,434 | 1,429 | 1,425 | 1,421 | 1,417 | 1,413 |
| 45 | 1,413 | 1,409 | 1,405 | 1,401 | 1,397 | 1,393 | 1,389 |
| 46 | 1,389 | 1,385 | 1,381 | 1,377 | 1,373 | 1,370 | 1,366 |
| 47 | 1,366 | 1,362 | 1,359 | 1,355 | 1,351 | 1,348 | 1,344 |
| 48 | 1,344 | 1,341 | 1,337 | 1,334 | 1,331 | 1,327 | 1,324 |
| 49 | 1,324 | 1,321 | 1,317 | 1,314 | 1,311 | 1,308 | 1,305 |
| 50 | 1,305 | 1,301 | 1,298 | 1,295 | 1,292 | 1,289 | 1,286 |
| 51 | 1,286 | 1,283 | 1,280 | 1,277 | 1,274 | 1,271 | 1,268 |
| 52 | 1,268 | 1,265 | 1,263 | 1,260 | 1,257 | 1,254 | 1,251 |
| 53 | 1,251 | 1,249 | 1,246 | 1,243 | 1,241 | 1,238 | 1,235 |
| 54 | 1,235 | 1,233 | 1,230 | 1,228 | 1,225 | 1,223 | 1,220 |
| 55 | 1,220 | 1,218 | 1,215 | 1,213 | 1,210 | 1,208 | 1,206 |
| 56 | 1,206 | 1,203 | 1,201 | 1,199 | 1,196 | 1,194 | 1,192 |
| 57 | 1,192 | 1,190 | 1,187 | 1,185 | 1,183 | 1,181 | 1,179 |
| 58 | 1,179 | 1,177 | 1,175 | 1,172 | 1,170 | 1,168 | 1,166 |
| 59 | 1,166 | 1,164 | 1,162 | 1,160 | 1,158 | 1,156 | 1,154 |

TABLE II. — *Réduction des intensités à diverses hauteurs.*

| A 15°. | | A 20°. | | A 25°. | | A 30°. | | A 35°. | | A 40°. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | » | 15° | 1,382 | 20° | 1,215 | 25° | 1,137 | 30° | 1,094 | 35° | 1,069 |
| | » | 16 | 1,275 | 21 | 1,160 | 26 | 1,104 | 31 | 1,072 | 36 | 1,053 |
| | » | 17 | 1,187 | 22 | 1,112 | 27 | 1,074 | 32 | 1,052 | 37 | 1,039 |
| | » | 18 | 1,114 | 23 | 1,070 | 28 | 1,047 | 33 | 1,033 | 38 | 1,025 |
| | » | 19 | 1,053 | 24 | 1,033 | 29 | 1,022 | 34 | 1,016 | 39 | 1,012 |
| 15° | 1,000 | 20 | 1,000 | 25 | 1,000 | 30 | 1,000 | 35 | 1,000 | 40 | 1,000 |
| 16 | 0,929 | 21 | 0,955 | 26 | 0,971 | 31 | 0,980 | 36 | 0,985 | 41 | 0,989 |
| 17 | 0,859 | 22 | 0,915 | 27 | 0,945 | 32 | 0,961 | 37 | 0,971 | 42 | 0,978 |
| 18 | 0,806 | 23 | 0,881 | 28 | 0,921 | 33 | 0,944 | 38 | 0,958 | 43 | 0,969 |
| 19 | 0,762 | 24 | 0,850 | 29 | 0,899 | 34 | 0,928 | 39 | 0,947 | 44 | 0,960 |
| 20 | 0,723 | 25 | 0,823 | 30 | 0,879 | 35 | 0,914 | 40 | 0,935 | 45 | 0,951 |

| A 45°. | | A 50°. | | A 55°. | | A 60°. | | A 65°. | | A 70°. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40° | 1,051 | 45° | 1,039 | 50° | 1,031 | 55° | 1,024 | 60° | 1,018 | 65° | 1,014 |
| 41 | 1,040 | 46 | 1,030 | 51 | 1,024 | 56 | 1,019 | 61 | 1,014 | 66 | 1,011 |
| 42 | 1,029 | 47 | 1,022 | 52 | 1,017 | 57 | 1,014 | 62 | 1,010 | 67 | 1,008 |
| 43 | 1,018 | 48 | 1,014 | 53 | 1,011 | 58 | 1,009 | 63 | 1,007 | 68 | 1,005 |
| 44 | 1,009 | 49 | 1,007 | 54 | 1,005 | 59 | 1,004 | 64 | 1,003 | 69 | 1,002 |
| 45 | 1,000 | 50 | 1,000 | 55 | 1,000 | 60 | 1,000 | 65 | 1,000 | 70 | 1,000 |
| 46 | 0,991 | 51 | 0,993 | 56 | 0,995 | 61 | 0,996 | 66 | 0,997 | 71 | 0,998 |
| 47 | 0,983 | 52 | 0,987 | 57 | 0,990 | 62 | 0,992 | 67 | 0,994 | 72 | 0,995 |
| 48 | 0,976 | 53 | 0,981 | 58 | 0,985 | 63 | 0,989 | 68 | 0,991 | 73 | 0,993 |
| 49 | 0,969 | 54 | 0,975 | 59 | 0,981 | 64 | 0,985 | 69 | 0,989 | 74 | 0,991 |
| 50 | 0,962 | 55 | 0,970 | 60 | 0,977 | 65 | 0,982 | 70 | 0,986 | 75 | 0,990 |

TABLE III. — *Réduction des intensités au zénith.*

| Hauteur du Soleil. | Coefficient de transmissibilité. | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,58 | 0,60 | 0,62 | 0,64 | 0,66 | 0,68 | 0,70 | 0,72 | 0,74 | 0,76 | 0,78 | 0,80 | 0,82 |
| 15° | 4,614 | 4,195 | 3,826 | 3,500 | 3,211 | 2,952 | 2,721 | 2,515 | 2,329 | 2,161 | 2,009 | 1,871 | 1,745 |
| 20 | 2,814 | 2,638 | 2,480 | 2,335 | 2,202 | 2,081 | 1,969 | 1,867 | 1,772 | 1,685 | 1,603 | 1,528 | 1,458 |
| 25 | 2,091 | 1,997 | 1,910 | 1,830 | 1,755 | 1,686 | 1,621 | 1,560 | 1,503 | 1,450 | 1,400 | 1,353 | 1,308 |
| 30 | 1,718 | 1,661 | 1,608 | 1,558 | 1,511 | 1,467 | 1,425 | 1,386 | 1,349 | 1,313 | 1,280 | 1,248 | 1,218 |
| 35 | 1,497 | 1,459 | 1,424 | 1,391 | 1,360 | 1,330 | 1,302 | 1,275 | 1,250 | 1,225 | 1,202 | 1,180 | 1,158 |
| 40 | 1,351 | 1,326 | 1,303 | 1,280 | 1,258 | 1,238 | 1,218 | 1,199 | 1,181 | 1,164 | 1,147 | 1,131 | 1,116 |
| 45 | 1,252 | 1,235 | 1,218 | 1,202 | 1,187 | 1,173 | 1,159 | 1,145 | 1,132 | 1,120 | 1,108 | 1,096 | 1,085 |
| 50 | 1,181 | 1,169 | 1,157 | 1,146 | 1,135 | 1,125 | 1,115 | 1,105 | 1,096 | 1,087 | 1,079 | 1,071 | 1,063 |
| 55 | 1,127 | 1,119 | 1,111 | 1,103 | 1,096 | 1,089 | 1,082 | 1,075 | 1,069 | 1,062 | 1,056 | 1,050 | 1,045 |
| 60 | 1,087 | 1,082 | 1,076 | 1,071 | 1,066 | 1,061 | 1,057 | 1,052 | 1,047 | 1,043 | 1,039 | 1,035 | 1,031 |
| 65 | 1,058 | 1,054 | 1,050 | 1,047 | 1,044 | 1,041 | 1,038 | 1,035 | 1,032 | 1,029 | 1,026 | 1,023 | 1,021 |
| 70 | 1,035 | 1,033 | 1,031 | 1,029 | 1,027 | 1,025 | 1,023 | 1,021 | 1,020 | 1,018 | 1,016 | 1,014 | 1,013 |
| 75 | 1,019 | 1,018 | 1,017 | 1,016 | 1,015 | 1,014 | 1,013 | 1,012 | 1,011 | 1,010 | 1,009 | 1,008 | 1,007 |
| 80 | 1,008 | 1,008 | 1,007 | 1,007 | 1,006 | 1,006 | 1,005 | 1,005 | 1,005 | 1,004 | 1,004 | 1,003 | 1,003 |

# CARTES MAGNÉTIQUES DE LA FRANCE

AU 1er JANVIER 1901;

PAR M. ALFRED ANGOT.

M. Moureaux a publié, dans les *Annales du Bureau central météorologique* pour 1898, tome I, le résumé des déterminations magnétiques qu'il a faites en France, de 1884 à 1896, dans 617 stations, et les cartes qui représentent la distribution des divers éléments magnétiques au 1er janvier 1896. Il serait superflu d'insister ici sur le soin scrupuleux et l'habileté remarquable que M. Moureaux a apportés dans ses observations, qui resteront toujours comme un document des plus précieux.

La valeur des éléments magnétiques change assez rapidement et la variation, au bout de quelques années, n'est pas la même dans toute l'étendue d'un pays comme la France. La forme même des courbes se trouve ainsi modifiée, de sorte qu'il faut en recommencer le tracé. Le Bureau des Longitudes continuait à publier dans ses *Annuaires* les cartes de M. Moureaux pour 1896, et les différences avec l'époque actuelle devenaient réellement trop grandes. Sollicité par lui de remettre ces cartes au courant, en attendant que de nouvelles déterminations puissent être entreprises, j'ai été amené à examiner de près la manière dont avaient été faites les réductions des observations et à y découvrir une cause d'incertitude, probablement de peu d'importance, mais qui n'en existe pas moins et qui m'a déterminé à reprendre complètement ces réductions.

La méthode employée par M. Moureaux et qu'il a exposée avec tous les détails nécessaires est la suivante :

1° Les observations faites dans le courant d'une année ont été d'abord ramenées uniformément au 1er janvier de l'année suivante. Pour cela on a calculé la différence des divers éléments magnétiques mesurés dans chaque station avec les valeurs relevées au même moment sur les courbes, dûment corrigées, des enregistreurs du Parc Saint-Maur. En ajoutant ces différences aux valeurs adoptées

au Parc Saint-Maur pour le 1er janvier de l'année suivante, on a obtenu, pour la même époque, les valeurs probables des éléments magnétiques dans la station. Cette première réduction a pour but de corriger les éléments mesurés dans les stations de la variation diurne, de la variation séculaire pendant les quelques mois qui séparent la date de l'observation du 1er janvier et enfin des perturbations qui auraient pu exister au moment de l'observation. On suppose donc que la variation diurne, la variation séculaire pendant ces quelques mois et enfin la grandeur des perturbations sont les mêmes à la station qu'au Parc Saint-Maur. Ces hypothèses ne sont évidemment qu'approchées, mais on ne peut en faire d'autres. Elles ne comportent du reste qu'une très petite incertitude, sauf dans le cas où l'observation aurait été faite dans la station à une époque de grande perturbation. Dans les cas ordinaires, cette incertitude ne doit pas dépasser 1′ à 2′ pour la déclinaison, un peu moins pour l'inclinaison et 0,00005 pour la composante horizontale. Cette première réduction doit être acceptée telle qu'elle a été faite par M. Moureaux.

2° Les valeurs ainsi réduites au 1er janvier de diverses années ont été ramenées ensuite uniformément au 1er janvier 1896. Pour cela, M. Moureaux a comparé les cartes magnétiques provisoires de la France qu'il avait obtenues en 1885 avec celles que Lamont avait publiées pour la déclinaison (mars 1854), pour l'inclinaison (août 1848) et pour la composante horizontale (juin 1848). Cette comparaison a permis de tracer, pour ces trois éléments, les courbes d'égale variation totale dans l'intervalle de temps qui a séparé l'établissement des deux cartes (42 et 48 ans). On a tracé ensuite pour chaque année, de 1885 à 1896, les courbes d'égale variation entre le 1er janvier de ces années et le 1er janvier 1896, en assujettissant ces courbes à la double condition d'être parallèles aux courbes d'égale variation totale obtenues précédemment et de satisfaire aux observations faites au Parc Saint-Maur et à Perpignan.

L'hypothèse que les courbes d'égale variation ne changent pas de forme d'une manière appréciable en une cinquantaine d'années est certainement inadmissible. On peut remarquer en effet, par exemple, que la composante horizontale, après être allée en augmentant à Pavlovsk (Saint-Pétersbourg) jusqu'en 1902, a diminué régulièrement dans les années suivantes, alors qu'elle continuait d'augmenter à Potsdam. Ce seul fait implique un changement radical dans la forme des courbes d'égale variation dans l'est de l'Europe avant et après 1902, et il paraissait dès lors bien vraisemblable que ce changement n'était pas un fait isolé. On en trouvera plus loin la preuve : les changements de forme des lignes d'égale variation séculaire se manifestent également dans l'ouest de l'Europe, et sont parfois très grands à peu d'années de distance.

Il faut reconnaître toutefois que les erreurs qui peuvent résulter de ce fait dans les réductions faites par M. Moureaux pour la France seulement ne peuvent

être très grandes. Elles sont à peu près nulles sur le méridien de Paris, puisque les courbes étaient assujetties à satisfaire aux observations du Parc Saint-Maur et de Perpignan, faites sensiblement sur ce méridien. Les erreurs ne peuvent devenir appréciables qu'aux extrémités orientale et occidentale de la France; il est vraisemblable que, dans les cas les plus défavorables, elles ne dépassent pas 2′ ou 3′ pour la déclinaison, par exemple; mais cela suffirait déjà pour introduire des différences systématiques de plus de 5′ entre l'est et l'ouest de la France, ce qui pourrait modifier d'une façon très appréciable l'orientation des lignes isogones. De même pour les autres éléments.

Le degré d'exactitude avec lequel les observations faites à une certaine époque peuvent être réduites à une autre est loin d'être en raison inverse de la longueur de l'intervalle qui sépare ces deux époques. Il dépend surtout de la précision avec laquelle sont tracées les lignes d'égale variation, pourvu, bien entendu, qu'on n'étende pas l'intervalle outre mesure. Au lieu de recommencer simplement les calculs de réduction en ramenant toutes les observations à l'époque 1896,0, choisie par M. Moureaux, j'ai préféré prendre comme époque de réduction 1901,0, c'est-à-dire le commencement du siècle; j'ai fait entrer en outre, dans la discussion, non seulement les observations antérieures à 1896, mais celles que M. Moureaux lui-même et M. Mathias ont faites jusqu'en 1905.

Pour effectuer les réductions à l'époque 1901,0, j'ai commencé par réunir les moyennes annuelles des trois éléments magnétiques principaux, déclinaison, inclinaison et composante horizontale, obtenues, de 1883 à 1901, dans tous les observatoires de France et des pays voisins. Les séries utilisées, complètes on partielles, sont les suivantes :

France : Parc Saint-Maur, Perpignan, Nice, Toulouse.
Angleterre : Greenwich, Kew, Falmouth, Stonyhurst.
Belgique et Pays-Bas : Utrecht, de Bilt, Uccle.
Allemagne : Potsdam, Wilhelmshaven, Munich.
Autriche-Hongrie : Prague, Vienne, Pola, O'Gyalla.
Italie : Naples.
Espagne et Portugal : Coïmbre, Lisbonne, San Fernando.

On trouvera ci-dessous le détail de celles de ces séries qui ont paru les plus importantes par leur durée, leur exactitude ou leur homogénéité. Les nombres indiqués vis-à-vis d'une année sont les moyennes de l'année civile correspondante, c'est-à-dire les valeurs des éléments magnétiques pour le milieu de cette année.

*Valeurs moyennes de la déclinaison (occidentale).*

| Années. | Parc St-Maur. | Perpignan. | Nice. | Kew. | Potsdam. | Prague. | Pola. | Naples. | Coïmbre. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° ′ | ° ′ | ° ′ | ° ′ | ° ′ | ° ′ | ° ′ | ° ′ | ° ′ |
| 1883. | 16.20,4 | — | — | — | — | 10.36,1 | 10.47,6 | — | 18.50,4 |
| 1884. | 16.13,2 | — | — | 18.26,2 | — | 10.31,0 | 10.43,4 | 10.31,4 | 18.43,6 |
| 1885. | 16. 6,9 | — | 13.17,3 | 18.19,2 | — | 10.25,2 | 10.38,5 | 10.26,1 | 18.36,8 |
| 1886. | 16. 0,9 | 14.48,1 | 13.11,3 | 18.11,5 | — | (10.19,4) | 10.34,0 | 10.20,9 | 18.30,4 |
| 1887. | 15.54,8 | 14.42,4 | 13. 5,3 | 18. 7,0 | — | 10.15,4 | 10.29,3 | 10.16,0 | 18.24,2 |
| 1888. | 15.49,7 | 14.36,7 | 12.59,9 | 18. 1,4 | — | 10. 9,0 | 10.25,3 | 10.11,7 | 18.17,5 |
| 1889. | 15.44,6 | 14.32,1 | 12.55,1 | 17.57,2 | — | (10. 4,6) | 10.20,5 | 10. 7,0 | 18.12,3 |
| 1890. | 15.38,7 | 14.26,8 | 12.49,5 | 17.50,6 | 10.48,7 | 10. 0,4 | 10.15,2 | 10. 2,3 | 18. 7,4 |
| 1891. | 15.32,8 | 14.21,4 | 12.43,9 | 17.41,9 | 10.42,2 | 9.54,0 | 10.10,6 | 9.56,4 | 18. 2,3 |
| 1892. | 15.26,9 | 14.16,0 | 12.38,5 | 17.36,7 | 10.36,2 | 9.48,7 | 10. 4,4 | 9.52,1 | 17.57,4 |
| 1893. | 15.21,1 | 14.10,5 | 12.33,0 | 17.28,8 | 10.31,3 | 9.42,3 | 9.58,2 | 9.47,0 | 17.51,7 |
| 1894. | 15.15,2 | 14. 5,7 | 12.28,0 | 17.23,0 | 10.25,4 | 9.36,7 | 9.53,4 | 9.41,7 | 17.47,3 |
| 1895. | 15. 9,4 | 14. 0,4 | 12.22,6 | 17.16,8 | 10.19,9 | 9.31,5 | 9.48,7 | 9.37,0 | 17.42,0 |
| 1896. | 15. 3,9 | 13.55,3 | 12.17,2 | 17.11,8 | 10.14,3 | 9.25,5 | 9.44,5 | 9.32,1 | 17.36,8 |
| 1897. | 14.58,6 | 13.51,3 | 12.13,2 | 17. 6,4 | 10. 9,7 | 9.21,1 | 9.40,5 | 9.26,3 | 17.32,3 |
| 1898. | 14.53,8 | 13.47,0 | 12.18,9 | 17. 1,4 | 10. 5,0 | 9.15,8 | 9.35,9 | 9.22,6 | 17.27,9 |
| 1899. | 14.49,5 | 13.42,5 | 12. 4,5 | 16.57,1 | 10. 0,7 | 9.11,9 | 9.31,7 | 9.15,8 | 17.24,2 |
| 1900. | 14.45,4 | 13.37,3 | 11.59,8 | 16.52,7 | 9.56,3 | 9. 7,0 | (9.26,8) | 9.10,2 | 17.20,1 |
| 1901. | 14.41,7 | (13.33,3) | 11.56,0 | 16.48,9 | 9.52,1 | 9. 1,7 | 9.21,9 | 9. 5,7 | 17.16,1 |

*Valeurs moyennes de l'inclinaison.*

| Années. | Parc St-Maur. | Perpignan. | Nice. | Kew. | Potsdam. | Pola. | Naples. | Coïmbre. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° ′ | ° ′ | ° ′ | ° ′ | ° ′ | ° ′ | ° ′ | ° ′ |
| 1883.... | 65.19,2 | — | — | — | — | 60.49,6 | 56.56,6 | 60.18,6 |
| 1884.... | 65.18,4 | — | — | — | — | 60.47,5 | 56.53,5 | 60.15,5 |
| 1885.... | 65.16,8 | 60.25,4 | 60.36,0 | — | — | 60.47,6 | 56.52,3 | 60.12,0 |
| 1886.... | 65.15,8 | 60.24,0 | 60.35,0 | — | — | 60.47,2 | 56.51,8 | 60.10,2 |
| 1887.... | 65.14,7 | 60.21,8 | 60.33,9 | — | — | 60.45,1 | 56.52,5 | 60. 7,4 |
| 1888.... | 65.14,5 | 60.20,3 | 60.33,6 | — | — | 60.45,2 | 56.51,1 | 60. 3,9 |
| 1889.... | 65.12,6 | 60.18,3 | 60.32,0 | — | — | 60.43,6 | 56.49,1 | 60. 0,4 |
| 1890.... | 65.11,0 | 60.16,5 | 60.30,3 | 67.32,5 | 66.40,2 | 60.41,9 | 56.46,9 | 59.57,5 |
| 1891.... | 65.10,1 | 60.15,3 | 60.29,2 | 67.31,2 | 66.38,5 | 60.40,9 | 56.46,0 | 59.55,4 |
| 1892.... | 65. 9,2 | 60.14,3 | 60.27,9 | 67.29,4 | 66.37,0 | 60.39,5 | 56.46,1 | 59.53,2 |
| 1893.... | 65. 7,1 | 60.11,9 | 60.25,1 | (67.26,3) | 66.36,2 | 60.36,2 | 56.42,1 | 59.50,5 |
| 1894.... | 65. 5,2 | 60.10,4 | 60.23,2 | 67.26,0 | 66.34,5 | 60.34,0 | 56.40,5 | 59.48,0 |
| 1895.... | 65. 2,9 | 60. 8,5 | 60.20,7 | 67.23,8 | 66.32,3 | 60.30,9 | 56.38,0 | 59.43,6 |
| 1896.... | 65. 1,6 | 60. 5,9 | 60.18,3 | 67.22,3 | 66.30,9 | 60.29,9 | 56.37,1 | 59.40,2 |
| 1897.... | 64.59,6 | 60. 3,5 | 60.15,6 | 67.19,6 | 66.28,9 | 60.27,0 | 56.31,4 | 59.36,3 |
| 1898.... | 64.58,3 | 60. 1,7 | 60.13,7 | 67.17,6 | 66.27,8 | 60.25,0 | 56.28,9 | 59.33,6 |
| 1899.... | 64.55,7 | 60. 0,0 | 60.11,3 | 67.14,7 | 66.25,8 | 60.22,5 | 56.25,1 | 59.28,9 |
| 1900.... | 64.53,5 | 59.58,4 | 60. 9,1 | 67.11,8 | (66.26,2) | (60.20,5) | 56.23,8 | 59.24,3 |
| 1901.... | 64.49,8 | (59.53,9) | 60. 5,0 | 67. 9,5 | 66.22,7 | 60.18,6 | 56.20,6 | 59.19,6 |

*Valeurs moyennes de la composante horizontale.*

| Années. | Parc St-Maur. | Perpignan. | Nice. | Kew. | Potsdam. | Wilhelms-haven. | Prague. | Pola. | Coïmbre. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1883. | 0,19351 | — | — | — | — | 0,17773 | 0,19597 | 0,21854 | 0,22287 |
| 1884. | 349 | — | — | — | — | 797 | 624 | 853 | 313 |
| 1885. | 360 | — | 0,21915 | — | — | 811 | 617 | 887 | 338 |
| 1886. | 372 | 0,22012 | 928 | — | — | 845 | — | 878 | 353 |
| 1887. | 403 | 060 | 969 | — | — | 865 | — | 884 | 371 |
| 1888. | 429 | 091 | 0,21998 | - | — | 880 | 672 | 895 | 396 |
| 1889. | 455 | 116 | 0,22023 | — | — | 898 | — | 919 | 433 |
| 1890. | 476 | 143 | 048 | 0,18173 | 0,18616 | 885 | — | 939 | 459 |
| 1891. | 491 | 161 | 064 | 193 | 635 | 899 | 739 | 953 | 478 |
| 1892. | 517 | 176 | 085 | 202 | 645 | 912 | 754 | 959 | 477 |
| 1893. | 554 | 216 | 126 | 238 | 676 | 941 | 789 | 992 | 518 |
| 1894. | 564 | 238 | 146 | 251 | 695 | 964 | 805 | 0,21998 | 547 |
| 1895. | 597 | 275 | 185 | 278 | 720 | 985 | 834 | 0,22030 | 581 |
| 1896. | 618 | 310 | 217 | 309 | 747 | 0,18994 | 858 | 060 | 620 |
| 1897. | 650 | 352 | 258 | 342 | 774 | 0,19028 | 884 | 083 | 658 |
| 1898. | 676 | 386 | 292 | 364 | 794 | 045 | 906 | 101 | 691 |
| 1899. | 704 | 418 | 324 | 393 | 818 | 072 | 926 | 120 | 724 |
| 1900. | 738 | 441 | 356 | 428 | 844 | 095 | 947 | (150) | 768 |
| 1901. | 0,19770 | (0,22480) | 0,22388 | 0,18451 | 0,18861 | 0,19121 | 0,19965 | 0,22181 | 0,22805 |

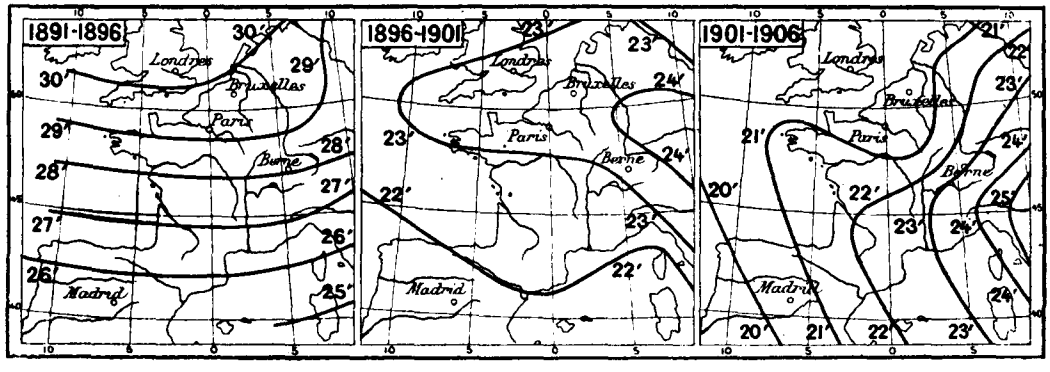
La série des observations de Nice donnée ci-dessus est inédite et a été obtenue en utilisant les nombreuses mesures absolues effectuées chaque année dans cet observatoire. Pour chacune de ces mesures, on a calculé la différence entre les valeurs obtenues à Nice et les valeurs simultanées au Parc Saint-Maur; on a calculé enfin la moyenne de ces différences pour toutes les mesures de chaque année; en ajoutant ces différences moyennes aux moyennes annuelles du Parc Saint-Maur, on a obtenu, avec une grande exactitude, les moyennes annuelles correspondantes de Nice.

Dans un certain nombre des séries employées on remarque, sans qu'aucune raison en soit donnée, des sauts brusques qui proviennent probablement de changements soit dans les instruments, soit dans la manière de faire ou de réduire les observations. C'est ainsi, par exemple, que les déclinaisons obtenues à Kew, jusqu'en 1890 inclus, paraissent trop fortes de 3′,5 par rapport aux années suivantes; ce saut est mis nettement en évidence par la marche des différences entre les déclinaisons de Kew et celles de Greenwich, d'Utrecht et de Saint-Maur. Le manque d'homogénéité des séries rend assez douteux le tracé des lignes d'égale variation entre deux époques quand le saut que l'on soupçonne s'est produit précisément entre ces deux époques. Cette cause d'incertitude est, du reste, plus fréquente avant 1891 que depuis; à partir de ce moment, les séries d'observations sont à la fois plus nombreuses et plus régulières. J'espère, du reste, pouvoir revenir un jour sur cette question.

Sous la réserve de ces restrictions, on a tracé, aussi exactement qu'il était possible, les courbes qui représentent, pour l'Europe occidentale, la variation totale des trois éléments magnétiques principaux entre le 1er janvier de chaque année depuis 1885 et le 1er janvier 1901. Pour la valeur des éléments magnétiques au 1er janvier, on a pris la demi-somme des moyennes de l'année qui précède et de l'année qui suit. Dans les réductions de M. Moureaux, la valeur au 1er janvier était déduite seulement des moyennes de décembre et de janvier. Ces valeurs diffèrent très peu, du reste, de celles que nous avons adoptées; mais il nous a semblé qu'en les déduisant de deux années entières on avait plus de chances d'éliminer à la fois l'influence des perturbations, qui peut encore être notable dans les moyennes d'un seul mois et aussi l'influence de la variation annuelle des divers éléments, quoique cette variation soit faible.

Nous donnons ici, à titre de spécimen et à échelle très réduite (*fig.* 1), les

Fig. 1.




Variation de la déclinaison par périodes de cinq ans.

cartes ainsi obtenues qui représentent la variation totale de la déclinaison dans trois périodes successives de cinq années : 1891-1896, 1896-1901 et 1901-1906. On voit avec quelle rapidité la forme des courbes d'égale variation peut se modifier, même dans un intervalle de temps aussi court que cinq années. La variation de la déclinaison qui, dans la période 1891-1896, présentait son maximum sur les Iles Britanniques, y devient de moins en moins rapide dans les périodes suivantes, où le maximum se déplace progressivement vers le Sud-Est.

### Méthode de réduction.

En résumé, la méthode de réduction que j'ai employée pour les trois éléments principaux du magnétisme terrestre, déclinaison, inclinaison et composante horizontale, est la suivante :

Les valeurs obtenues dans la station sont comparées à celles qui ont été

relevées au même moment sur les enregistreurs du Parc Saint-Maur. On obtient ainsi la différence entre la station et Saint-Maur. On admet que, sauf dans le cas où l'observation est faite au moment d'une perturbation magnétique, cette différence donne la différence normale entre la Station et Saint-Maur, débarrassée de la variation diurne, de l'influence des variations accidentelles et aussi de la différence des variations séculaires dans la station et au Parc Saint-Maur pendant les quelques mois qui séparent l'époque de l'observation du 1er janvier de l'année suivante. On a ainsi la différence Station-Saint-Maur pour le 1er janvier d'une certaine année.

Dans cette première partie du calcul, il n'y a eu qu'à prendre les nombres tels qu'ils ont été publiés par M. Moureaux.

2° En ajoutant cette différence à la valeur absolue de l'élément magnétique adoptée au Parc Saint-Maur pour le 1er janvier de cette année on a, pour la même époque, la valeur absolue de l'élément magnétique dans la station.

Comme nous l'avons dit plus haut, on a pris pour valeur absolue des éléments magnétiques au Parc Saint-Maur, au 1er janvier de chaque année, la demi-somme des moyennes de l'année qui précède et de l'année qui suit, de sorte que ces valeurs absolues sont déduites de l'ensemble des valeurs horaires relevées au Parc Saint-Maur pendant ces deux années. Nous donnons ci-dessous le Tableau des valeurs absolues ainsi adoptées pour les réductions.

**Parc-Saint-Maur.**

*Valeurs absolues au 1er janvier de chaque année.*

| Années. | Déclinaison. | Inclinaison. | Composante horizontale. |
|---|---|---|---|
| | ° ′ | ° ′ | |
| 1884 | 16.16,8 | 65.18,1 | 0,19350 |
| 1885 | 16.10,1 | 65.17,6 | 355 |
| 1886 | 16. 3,9 | 65.16,3 | 366 |
| 1887 | 15.57,9 | 65.15,2 | 387 |
| 1888 | 15.52,3 | 65.14,6 | 416 |
| 1889 | 15.47,2 | 65.13,5 | 442 |
| 1890 | 15.41,6 | 65.11,8 | 465 |
| 1891 | 15.35,8 | 65.10,5 | 484 |
| 1892 | 15.29,9 | 65. 9,6 | 504 |
| 1893 | 15.24,0 | 65. 8,1 | 535 |
| 1894 | 15.18,1 | 65. 6,1 | 559 |
| 1895 | 15.12,3 | 65. 4,0 | 580 |
| 1896 | 15. 6,6 | 65. 2,2 | 608 |
| 1897 | 15. 1,2 | 65. 0,6 | 634 |
| 1898 | 14.56,2 | 64.58,9 | 663 |
| 1899 | 14.51,7 | 64.57,0 | 690 |
| 1900 | 14.47,5 | 64.54,6 | 721 |
| 1901 | 14.43,6 | 64.51,7 | 754 |

Les résultats donnés par cette deuxième réduction ne diffèrent que très peu de ceux qui ont été obtenus par M. Moureaux. L'écart résulte uniquement

de ce que, pour ces derniers, les valeurs absolues au Parc Saint-Maur étaient, comme nous l'avons dit, conclues d'après les moyennes de deux mois seulement.

3° La valeur absolue ainsi calculée dans la station pour le 1er janvier d'une année a été enfin ramenée uniformément au 1er janvier 1901 en relevant sur les cartes dont il a été question ci-dessus la variation probable totale entre les deux époques.

Dans ces trois réductions successives, on a conservé pour la déclinaison et l'inclinaison le chiffre des dixièmes de minute, et pour la composante horizontale la cinquième décimale. Mais, dans le résultat final, on a exprimé seulement la déclinaison et l'inclinaison en minutes entières, et on n'a conservé que quatre décimales pour la composante horizontale.

Des valeurs ainsi obtenues pour la déclinaison D, l'inclinaison I et la composante horizontale H, on a enfin déduit par le calcul les autres éléments : composante nord X, composante est Y, composante verticale Z et force totale T, au moyen des relations

$$(1) \qquad \begin{aligned} X &= H \cos D. & Z &= H \log I. \\ -Y &= H \sin D. & T &= H \text{ séc } I. \end{aligned}$$

**Approximation des résultats.**

1° *Déclinaison.* — La mesure de la déclinaison comporte deux déterminations séparées, celle du méridien géographique par l'observation du Soleil et celle de l'angle que fait avec ce méridien le plan vertical qui comprend la ligne des pôles de l'aiguille aimantée. Avec les appareils de voyage et pour un observateur exercé, la première détermination ne comporte guère d'incertitude de plus de 0',5; l'incertitude sur la seconde n'est pas plus grande en temps de calme magnétique parfait. La différence entre la station et Saint-Maur au moment de l'observation est donc connue avec une erreur probable de 1' en général et qui ne doit atteindre ou dépasser 2' que dans des cas exceptionnels.

Le calcul de la déclinaison absolue au 1er janvier de l'année suivante suppose que la variation diurne, la variation annuelle et les variations accidentelles sont exactement les mêmes à la station qu'à Saint-Maur, ce qui n'est évidemment qu'approché. Les deux déterminations faites à Castelsarrazin, toutes deux en temps de calme magnétique, le 27 juin 1895 et le 24 mars 1896, présentent ainsi une différence de 2',6; celles de Moissac, faites les mêmes jours, une différence de 8',9; celles de Montauban (27 juin 1895 et 25 mars 1896) une différence de 14',1. La partie principale de ces différences tient à ce que les deux observations de chaque station n'ont pas été faites rigoureusement au même point; mais une part importante est certainement due à ce que la différence entre la station et Saint-Maur varie notablement avec l'heure, l'époque de l'année ou les circonstances fortuites.

Enfin, la réduction au 1er janvier 1901 (ou 1896 dans les calculs de M. Moureaux) des observations ramenées au 1er janvier d'une autre année ne peut être faite rigoureusement, vu l'incertitude dont est affecté le tracé des courbes d'égale variation séculaire; mais l'erreur qui résulte de ce chef, dans un pays de l'étendue de la France, ne doit guère dépasser 1′ ou 2′ quand les deux époques que l'on compare ne sont pas à plus de 12 ou 15 ans de distance; dans cette limite, l'incertitude semble à peu près indépendante de l'intervalle de temps sur lequel porte la réduction à l'époque.

Pour toutes ces raisons, on voit que la valeur absolue de la déclinaison déterminée en campagne et ramenée à une époque déterminée comporte une incertitude d'au moins 2′ à 3′ et qui pourra même parfois atteindre 4′ à 5′. Il sera donc prudent de ne croire à une anomalie magnétique locale réelle que si la valeur réduite de la déclinaison diffère de plus de 4′ à 5′ de celle que le calcul donnerait en supposant une distribution régulière du magnétisme terrestre.

2° *Inclinaison.* — La valeur de l'inclinaison, à l'inverse de celle de la déclinaison, est affectée beaucoup plus par les erreurs dans l'observation directe que par celles des réductions. Avec des aiguilles de petite longueur, suspendues par leur centre de gravité et supportées par un axe de très petit diamètre, il suffit de la moindre influence pour modifier le frottement des tourillons sur les plans d'agate et, par suite, la position d'équilibre. Quand on soulève l'aiguille pour la laisser retomber doucement sur ses supports, il est très rare qu'elle reprenne exactement la même position.

Enfin, l'observation est recommencée après qu'on a renversé le sens d'aimantation de l'aiguille, pour éliminer l'effet de l'excentricité du centre de gravité. Si cette élimination était rigoureuse, on devrait toujours trouver à peu près la même différence dans les deux nombres obtenus avec chaque aiguille, marque en haut et marque en bas. Il est loin d'en être ainsi; voici, par exemple, quelques valeurs obtenues par M. Moureaux en 1895, à des jours très voisins :

| | | Aiguille n° 1. | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Marque en haut. | Marque en bas. | Différence. |
| | | ° ′ | ° ′ | ′ |
| 25 juin | Bazas | 62. 1,7 | 62. 1,1 | −0,6 |
| 25 juin. | La Réole | 62. 4,2 | 62.11,2 | +7,0 |
| 26 juin. | Nérac | 61.42,8 | 61.44,4 | +1,6 |
| 26 juin. | Agen | 61.41,7 | 61.40,3 | −1,4 |
| 26 juin. | Condom | 61.34,9 | 61.32,1 | −2,8 |
| 27 juin. | Moissac | 61.25,6 | 61.29,0 | +3,4 |
| 27 juin. | Castelsarrazin | 61.30,5 | 61.29,5 | −1,0 |
| 27 juin. | Montauban | 61.27,5 | 61.24,4 | −3,1 |
| 28 juin. | Gaillac | 61.17,6 | 61.14,9 | −2,7 |
| 28 juin. | Albi | 61.18,8 | 61.11,2 | −7,6 |

Les différences, au lieu d'être à peu près constantes, varient en réalité de +7′,0

à — 7′,6 rien que dans cette série de trois jours consécutifs. Il est donc clair que l'on ne peut compter sur une approximation de plus de 4′ à 5′ sur la différence entre la station et Saint-Maur au moment de l'observation.

La variation diurne et la variation séculaire de l'inclinaison sont beaucoup plus petites que celles de la déclinaison; il en est de même, au moins en général, pour les perturbations. L'incertitude sur la valeur absolue finale de l'inclinaison réduite à l'époque ne dépassera donc vraisemblablement pas 5′, comme pour la déclinaison, sauf dans le cas de mesures faites au moment de fortes perturbations.

3° *Composante horizontale.* — Pour mesurer la composante horizontale, on fait agir un aimant auxiliaire, dont la période d'oscillations est $t$, sur l'aiguille de la boussole de déclinaison, qui se dévie alors d'un angle $\alpha$. On a

$$H = \frac{C}{t\sqrt{\sin\alpha}}$$

où C est une quantité qui dépend de la distance des centres des deux barreaux et du moment d'inertie du barreau déviant. On suppose cette quantité C constante, et sa valeur pour les appareils de voyage est déterminée une fois pour toutes par comparaison avec le grand théodolite magnétique du Parc Saint-Maur. Si le moment magnétique de l'aimant auxiliaire avait la valeur M au moment de la détermination de $t$ et la valeur M′ au moment de la détermination de $\alpha$, il faudrait en outre multiplier le second nombre par $\sqrt{\frac{M'}{M}}$.

Pour éliminer la variation du moment magnétique avec la température, on commence par déterminer la durée d'oscillation $t_1$, puis on mesure $\alpha$ et l'on détermine de nouveau la durée d'oscillation $t_2$. On suppose alors que la moyenne $t = \frac{t_1 + t_2}{2}$ correspond, pour le barreau déviant, à un moment magnétique égal à celui qu'il possède au moment de la déviation. Avec un aimant dont le coefficient de température serait 0,00076, valeur obtenue pour un des barreaux employés par M. Moureaux, il faudrait une variation de température de 2°,6 pour donner à l'expression $\sqrt{\frac{M'}{M}}$ la valeur 1,001, c'est-à-dire pour produire une erreur relative de 0,001 sur H ou une erreur absolue de 0,0002, car H est voisin de 0,2 en France. Avec les précautions que l'on prend pour éviter l'action directe des rayons du soleil pendant les expériences, il semble que l'incertitude provenant de ce chef doive être au moins cinq fois plus petite, et n'altérerait ainsi que la cinquième décimale.

Le coefficient C varie certainement avec la température, et cette cause d'erreur, dont on ne paraît pas s'être préoccupé, pourrait être beaucoup plus grande

que la précédente. Le barreau déviant est placé, sur une échelle de laiton, à une distance R du barreau fixe, que l'on suppose constante, mais qui varie certainement avec la température. Le coefficient de dilatation du laiton étant d'environ 0,00002 et la distance R figurant dans l'expression de C avec l'exposant $\frac{3}{2}$, une variation de température de 1° pourrait introduire dans C et, par suite, dans H une erreur relative de 0,00003. Une différence de 10° dans la température de l'air aux époques des observations faites dans deux stations, différence qui pourra souvent se présenter dans la pratique, introduirait ainsi dans la valeur de H une erreur de plus d'une demi-unité de la quatrième décimale.

Pour obtenir la déviation $\alpha$ on opère avec l'aimant déviant à l'Est puis à l'Ouest, et l'on prend la moyenne des deux déviations observées; ces déviations sont dans l'appareil employé d'environ 20°, et peuvent différer entre elles de plus de 15′ et même de 20′; dans ces conditions, leur moyenne ne peut pas être considérée comme exacte à plus de 4′ ou 5′ près. Une différence de 4′ introduirait de ce chef dans la valeur de H une erreur relative de 0,0005 et, comme H est voisin de 0,2, une erreur absolue d'une unité sur la quatrième décimale.

Enfin, la valeur de $t$ est déduite de l'observation de 100 oscillations, qui durent en tout de 330ˢ à 370ˢ, en tous cas moins de 400ˢ. Cette observation est faite au moyen d'un compteur à pointage donnant le cinquième de seconde seulement, ce qui, en tenant compte de la variation de marche du compteur, qu'il faut comparer à un chronomètre, peut certainement introduire dans la mesure de la durée totale des 100 oscillations une incertitude de 0ˢ,4, soit une erreur relative plus grande que 0,001. On néglige de plus dans la mesure de $t$ l'influence de la torsion du fil et de l'amplitude des oscillations.

Toutes ces causes réunies peuvent certainement, en s'ajoutant, introduire dans la valeur de H une erreur relative de 0,002 à 0,003, c'est-à-dire une erreur absolue de 4 à 5 unités de la quatrième décimale.

En résumé, dans les cas défavorables où les erreurs s'ajoutent, l'incertitude finale sur les valeurs absolues réduites à l'époque pourra atteindre 5′ pour D et I et 0,0005 pour H; c'est seulement dans le cas d'écarts supérieurs à ces limites qu'il sera légitime de conclure à une anomalie magnétique.

4° *Éléments* X, (—Y), Z, T. — Les autres éléments, composantes Nord, Sud, verticale et force totale se déduisent par le calcul des valeurs trouvées pour D, I et H au moyen des formules (1) que nous avons données page 50. En différentiant par rapport à D, I et H, on obtient

$$dX = \cos D\, dH - H \sin D\, dD.$$
$$d(-Y) = \sin D\, dH + H \cos D\, dD.$$
$$dZ = \operatorname{tang} I\, dH + H \operatorname{séc}^2 I\, dI.$$
$$dT = \operatorname{séc} I\, dH + H \operatorname{tang} I \operatorname{séc} I\, dI.$$

Pour le centre de la France on a sensiblement, comme nous le verrons plus loin

$$D = 14^\circ 30' ; \qquad I = 63^\circ 35' ; \qquad H = 0,2050.$$

Si l'on exprime toutes les intensités en unités de la quatrième décimale, on doit poser H = 2040; de plus, pour exprimer en minutes les variations $dD$ et $dI$, il faut les multiplier par la valeur de l'arc de 1′ (0,000291); on a donc finalement, avec ces unités,

$$\begin{aligned} dX &= 0,97\, dH - 0,15\, dD ; \\ d(-Y) &= 0,25\, dH + 0,58\, dD ; \\ dZ &= 2,01\, dH + 3,02\, dI ; \\ dT &= 2,25\, dH + 2,70\, dI . \end{aligned}$$

Si, comme il a été dit plus haut, on prend $dD = 5'$, $dI = 5'$, $dH = 5$, on aura, pour erreurs possibles dans les cas les plus défavorables,

$$\begin{aligned} dX &= 4,85 + 0,75 = 5,60 ; \\ d(-Y) &= 1,25 + 2,90 = 4,15 ; \\ dZ &= 10,05 + 15,10 = 25,15 ; \\ dT &= 11,25 + 13,75 = 25,00 . \end{aligned}$$

En résumé, on pourra admettre qu'on est en présence d'une anomalie bien caractérisée pour un des éléments du magnétisme terrestre quand la valeur obtenue pour cet élément en un point différera de celle qui correspond à une distribution régulière de quantités plus grandes que les suivantes :

| | | | |
|---|---|---|---|
| pour D..... | 5′ | pour X..... | 6 |
| pour I..... | 5′ | pour (−Y)..... | 4 |
| pour H..... | 5 | pour Z..... | 25 |
| | | pour T..... | 25 |

Les valeurs pour les cinq intensités sont exprimées en unités du quatrième chiffre décimal. Une anomalie pourra être caractérisée par des valeurs moindres, mais à condition que celles-ci soient bien concordantes dans des stations voisines. Des différences plus grandes que ces limites trouvées pour une seule station dans une région régulière pourraient faire soupçonner une erreur d'observation ou de calcul.

### Distribution normale des divers éléments magnétiques.

Une fois le levé magnétique d'un pays terminé et les observations réduites à une même époque, il est naturel de chercher à les représenter par une formule

qui donne la valeur des différents éléments en fonction des coordonnées géographiques, longitude et latitude. Ces formules, résultant de l'ensemble des observations, représenteront la loi de la distribution *normale* des éléments, et la différence de la valeur qui résulte de l'observation et de celle que fournit le calcul pour le même point donnera l'*anomalie* en ce point. Cette anomalie sera réelle si la différence entre l'observation et le calcul dépasse l'incertitude probable dont est entachée l'observation. MM. van Rijckevorsel, d'une part, W. Rücker et Thorpe de l'autre, ont donné les premiers des exemples de ce calcul, l'un pour l'archipel Indien et les Pays-Bas, les deux autres pour les Iles Britanniques.

M. Moureaux (1) a calculé de même les valeurs normales et les anomalies dans toutes les stations françaises pour l'époque 1896, 0, mais par des approximations successives et sans représenter les résultats par une formule unique valable pour toute la France. Au point de vue du calcul des anomalies, la méthode employée par M. Moureaux donne des résultats tout à fait équivalents à celle de M. Mathias, dont nous allons parler; mais elle se prête moins aisément au calcul de la valeur normale des éléments en un point quelconque.

M. Mathias (2) a employé pour calculer le réseau de M. Moureaux une méthode différente et qui l'a conduit à des formules générales s'appliquant à toute la France, et même au delà. Mais, au lieu de considérer la valeur absolue des éléments magnétiques en chaque point, il prend leur différence avec les mêmes éléments pour Toulouse; de même pour les positions géographiques qui sont données par leurs différences en longitude et en latitude avec Toulouse, exprimées en minutes d'arc. Ce mode de représentation est peu commode, car il faut chaque fois un calcul pour retrouver les valeurs absolues, les seules qui intéressent dans la pratique. De plus, le choix de Toulouse comme station centrale est désavantageux, à cause de la position excentrique que cette station occupe en France. Les termes du second degré en latitude et longitude qui figurent dans les formules de M. Mathias, et dont les coefficients sont nécessairement assez mal déterminés, acquièrent alors une valeur beaucoup trop grande dans tout l'est et le nord de la France.

Dans le même Mémoire, M. Mathias donne le résultat des déterminations magnétiques qu'il a faites lui-même dans le sud-ouest de la France et qui complètent d'une manière très heureuse le réseau de M. Moureaux.

Pour obtenir la loi de la distribution des éléments magnétiques de la France en fonction de la latitude et de la longitude, j'ai opéré de la manière suivante :

On a commencé par grouper les stations voisines 20 par 20 environ, de sorte

---

(1) *Annales du Bureau central météorologique pour* 1898, t. I.

(2) *Annales de l'Observatoire de Toulouse*, t. VIII : Recherches sur le magnétisme terrestre.

que, dans chaque groupe, les différences extrêmes de longitude et de latitude ne dépassent pas en général 1° à 1°,5. Dans ces limites, il est légitime de regarder les éléments magnétiques comme des fonctions linéaires des coordonnées géographiques. La moyenne arithmétique des valeurs de D, I et H sera donc la valeur la plus probable de cet élément au point dont les coordonnées sont les moyennes arithmétiques de celles de toutes les stations du groupe, et il y a toutes chances pour que les erreurs accidentelles se compensent dans ces moyennes de groupes.

Avant ce groupement, on a commencé par supprimer toutes les stations dont les observations étaient incomplètes, de manière que les mêmes calculs puissent servir pour les trois éléments principaux D, I et H. On a supprimé aussi toutes les stations dans lesquelles on pouvait soupçonner, d'après les recherches antérieures de MM. Mathias et Moureaux, une anomalie assez grande pour altérer par trop la moyenne du groupe. C'est ainsi, par exemple, qu'on a supprimé sans exception toutes les stations des départements de Seine et de Seine-et-Oise, la plus grande partie de celles de l'Eure, Eure-et-Loir, Loiret, Nièvre, Puy-de-Dôme et Seine-et-Marne, et enfin quelques stations isolées dans certains départements. Du reste, toutes les stations complètes qui ont été supprimées sont marquées par une astérisque dans les Tableaux généraux qui suivent. On a de même laissé de côté toutes les stations de la Corse.

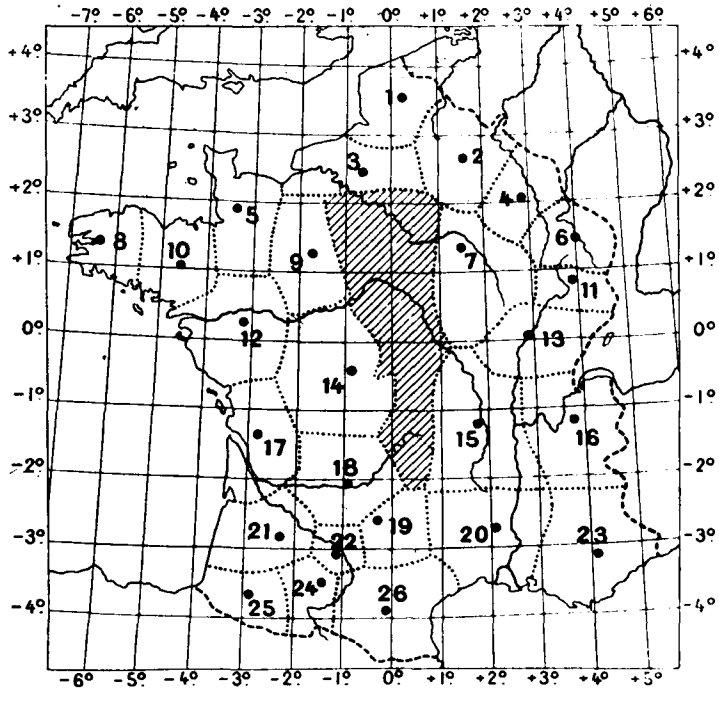
Par contre, on a compris dans la discussion non seulement les stations du réseau primitif de M. Moureaux, mais celles où il a fait des observations postérieurement à 1896 et enfin toutes celles des stations du Sud-Ouest dans lesquelles M. Mathias a déterminé la valeur des trois éléments D, I et H. Il est resté ainsi un total de 545 stations qui se sont trouvées réparties en 26 groupes. La carte ci-contre (*fig.* 2) indique sommairement la région couverte par chaque groupe, ainsi que le point qui correspond à la moyenne des coordonnées géographiques des stations. Les parties teintées de la carte sont celles dont toutes les stations ont été négligées.

Le nombre des stations dans chaque groupe est généralement de 20 exactement, mais a varié de 19 à 24. Un seul groupe comprend, par exception, 31 stations : le groupe 3, formé avec les stations de la Seine-Inférieure et des régions limitrophes de la Somme, de l'Oise et de l'Eure; il a paru légitime, en effet, d'augmenter le nombre des stations dans cette région, où commence la grande anomalie magnétique du bassin de Paris. Les groupes ainsi formés sont donc tout à fait équivalents et l'on peut assigner des poids égaux aux valeurs qu'ils fournissent.

Dans tous les calculs, les positions géographiques ont été, pour simplifier les opérations, exprimées en degrés et centièmes de degré. L'approximation est suffisante, puisque le centième de degré correspond environ à $1^{km},1$ en latitude

et, en longitude, à une distance qui varie de $0^{km},8$ à $0^{km},7$; la position de la station est donc fixée à moins d'un demi-kilomètre. Les longitudes sont comptées à partir du méridien de Paris, positivement vers l'Est, négativement vers l'Ouest. On a enfin retranché $47^{o}$ à toutes les latitudes, qui sont ainsi comptées à partir du parallèle $47^{o}$, positivement au-dessus, négativement au-dessous.

Fig. 2.




Groupement des stations magnétiques.

Le Tableau suivant donne les résultats de ce calcul préliminaire; dans la première colonne est le nombre des stations qui ont formé chaque groupe; dans la seconde, le numéro d'ordre du groupe (ils ont été rangés par ordre de latitude); dans la troisième et la quatrième, la latitude $\varphi$ (latitude vraie diminuée de $47^{o}$) et la longitude $\lambda$ du point central; enfin, dans les trois suivantes, les valeurs moyennes de D, I et H pour ce point central. Nous indiquerons plus loin la signification des trois dernières colonnes.

Ces 26 groupes sont distribués très régulièrement de part et d'autre du méridien $0^{o}$ et du parallèle $47^{o}$; il y en a en effet 13 au-dessus et 13 au-dessous du parallèle $47^{o}$; 1 dont le centre tombe juste sur le méridien $0^{o},10$ à l'Est et 15 à l'Ouest. De plus, la latitude moyenne de tous les groupes est $46^{o},55$ et la longitude moyenne $0^{o},18$ W. Le point de longitude $0^{o}$ et de latitude $47^{o}$ est donc presque exactement le centre du réseau.

*Moyennes des éléments magnétiques des groupes, pour l'époque* 1901,0.

| Nombre de stations. | Groupe. | Latitude φ. | Longitude λ. | Déclinaison D. | Inclinaison I. | Composante horizontale H. | Différences avec le calcul. D. | I. | H. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ° | ° | ° ′ | ° ′ | | ′ | ′ | |
| 20 | 1 | 3,517 | —0,172 | 15. 5,90 | 66. 7,65 | 1899,55 | —0,39 | —1,30 | +0,61 |
| 20 | 2 | 2,781 | +1,458 | 14.11,50 | 65.29,20 | 1937,80 | —2,94 | +0,98 | —1,10 |
| 31 | 3 | 2,422 | —0,663 | 15.12,00 | 65.28,19 | 1941,90 | +2,56 | +1,78 | —0,26 |
| 20 | 4 | 2,113 | +2,957 | 13.30,55 | 64.48,80 | 1979,65 | +2,47 | —1,56 | +1,92 |
| 20 | 5 | 1,961 | —3,441 | 16.22,95 | 65.25,55 | 1942,85 | +3,01 | —0,03 | —1,31 |
| 20 | 6 | 1,349 | +3,997 | 12.52,90 | 64. 9,95 | 2017,15 | —1,77 | +0,50 | —0,28 |
| 24 | 7 | 1,347 | +1,410 | 14. 2,29 | 64.26,83 | 2002,83 | —0,43 | +0,36 | +1,57 |
| 20 | 8 | 1,340 | —6,569 | 17.36,65 | 65.22,40 | 1949,70 | +0,93 | +0,35 | —0,32 |
| 20 | 9 | 1,289 | —1,669 | 15.22,85 | 64.44,70 | 1983,90 | —2,33 | —0,31 | —0,22 |
| 20 | 10 | 1,063 | —4,635 | 16.38,15 | 64.54,75 | 1976,20 | —2,99 | —1,66 | +1,76 |
| 20 | 11 | 0,759 | +3,890 | 12.54,10 | 63.42,70 | 2041,70 | +0,72 | —0,10 | —0,99 |
| 20 | 12 | 0,218 | —3,199 | 15.53,50 | 64.10,15 | 2019,75 | —0,13 | +1,22 | —0,37 |
| 21 | 13 | 0,108 | +2,941 | 13.14,24 | 63.18,95 | 2065,52 | +0,70 | +0,33 | +0,15 |
| 22 | 14 | —0,473 | —0,931 | 14.47,23 | 63.21,00 | 2065,27 | —0,81 | +1,12 | —0,13 |
| 20 | 15 | —1,271 | +1,821 | 13.31,40 | 62.19,55 | 2118,75 | +0,18 | —0,15 | —0,59 |
| 20 | 16 | —1,274 | +3,825 | 12.42,60 | 62. 3,60 | 2132,55 | +1,67 | —0,29 | —0,43 |
| 20 | 17 | —1,292 | —2,882 | 15.28,60 | 62.56,50 | 2088,70 | +0,10 | —0,06 | +0,68 |
| 23 | 18 | —2,121 | —0,961 | 14.32,35 | 61.59,52 | 2137,35 | +0,07 | —0,33 | —0,84 |
| 22 | 19 | —2,534 | —0,275 | 14.11,18 | 61.31,91 | 2160,82 | —0,35 | —1,05 | —0,74 |
| 22 | 20 | —2,811 | +2,021 | 13.13,82 | 60.59,14 | 2191,00 | +0,20 | +0,37 | +0,67 |
| 20 | 21 | —2,863 | —2,185 | 14.55,50 | 61.31,65 | 2162,70 | —0,61 | —1,19 | —0,03 |
| 21 | 22 | —3,019 | —1,160 | 14.28,43 | 61.14,71 | 2176,57 | +0,45 | —0,95 | —0,56 |
| 19 | 23 | —3,212 | +4,062 | 12.19,68 | 60.19,95 | 2223,21 | —1,94 | +0,30 | +0,11 |
| 20 | 24 | —3,520 | —1,431 | 14.31,65 | 60.48,70 | 2197,25 | +2,42 | —1,16 | —0,59 |
| 20 | 25 | —3,761 | —2,797 | 14.57,80 | 60.53,85 | 2198,80 | —0,84 | +2,06 | +0,06 |
| 20 | 26 | —3,832 | —0,006 | 13.52,62 | 60.22,90 | 2223,71 | —0,06 | +0,77 | +1,27 |

C'est au moyen de ces 26 groupes que l'on a déterminé la loi de répartition des éléments magnétiques en fonction des coordonnées géographiques. L'expression mathématique de cette loi n'est pas connue, mais on peut la supposer développée suivant la série de Taylor et chercher si la représentation est suffisante quand on s'arrête aux termes du second degré. On représentera donc la valeur d'un élément D, I ou H par une formule telle que

$$(2) \qquad \left.\begin{matrix} D \\ I \\ H \end{matrix}\right\} = a + b\varphi + c\lambda + d\varphi^2 + e\varphi\lambda + f\lambda^2,$$

dans laquelle $\varphi$ est la latitude (comptée à partir de 47°) et $\lambda$ la longitude (comptée à partir du méridien de Paris).

On doit remarquer toutefois que cette formule, purement empirique, n'a que la valeur d'une formule d'interpolation. Il y aurait certainement grand avantage à la remplacer par une autre, déduite, par exemple, d'hypothèses rationnelles sur la distribution du magnétisme à la surface du globe. Quoiqu'il en soit, en introduisant dans la formule (2) les valeurs de $\lambda$, $\varphi$ et de D (ou de I, ou de H) qui

correspondent à chacun des groupes du Tableau précédent, on aura un système de 26 équations de condition qui donneront les valeurs les plus probables de $a$, $b$, $c$, $d$, $e$ et $f$.

Suivant la coutume, j'ai résolu ces systèmes d'équations par la méthode des moindres carrés; mais il convient de remarquer que cette méthode ne s'impose nullement dans le cas actuel. Les erreurs fortuites résultant de l'observation sont déjà, en effet, éliminées à peu près complètement dans les valeurs moyennes obtenues pour chaque groupe. Les différences entre ces valeurs et celles que donne la formule (2) ont donc surtout le caractère d'erreurs systématiques; elles doivent être dues en grande partie à des anomalies magnétiques, et il n'y a aucune raison pour que ces anomalies se compensent dans l'étendue même de la France.

Un calcul rapide a d'abord donné les valeurs approchées suivantes des inconnues :

| | *a.* | *b.* | *c.* | *d.* | *e.* | *f.* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| pour D..... | 14°28',5 | + 9,38 | −25,80 | +0,01 | −0,61 | 0,00 |
| pour I..... | 63°35',0 | +46,70 | − 7,43 | −0,98 | +0,44 | +0,03 |
| pour H..... | 2050,90 | −43,80 | + 6,61 | +0,25 | −0,18 | −0,02 |

Avec ces nombres provisoires, on a calculé les valeurs de D, I et H pour chaque groupe et fait les différences avec les valeurs fournies par l'observation. Ce sont ces différences qui ont formé ensuite les seconds membres des équations de condition qui, traitées par la méthode ordinaire, ont donné les corrections à faire subir aux valeurs approchées.

Les équations normales ont été ainsi :

| | D. | I. | H |
|---|---|---|---|
| $+26{,}00\,a - 11{,}72\,b - 4{,}59\,c + 135{,}94\,d + 1{,}65\,e + 207{,}28\,f =$ | $-0{,}570$ | $+3{,}100$ | $+0{,}460$ |
| $-11{,}72\,a + 135{,}94\,b + 1{,}65\,c - 189{,}67\,d - 32{,}57\,e + 17{,}00\,f =$ | $+2{,}100$ | $-12{,}935$ | $-1{,}487$ |
| $-4{,}59\,a + 1{,}65\,b + 207{,}28\,c - 32{,}57\,d + 17{,}00\,e - 206{,}73\,f =$ | $+1{,}472$ | $-0{,}107$ | $-0{,}230$ |
| $+135{,}94\,a - 189{,}67\,b - 32{,}57\,c + 1254{,}05\,d + 129{,}94\,e + 690{,}09\,f =$ | $-14{,}796$ | $+30{,}958$ | $+5{,}836$ |
| $+1{,}65\,a - 32{,}57\,b + 17{,}00\,c + 129{,}94\,d + 690{,}09\,e - 535{,}91\,f =$ | $-10{,}312$ | $+12{,}957$ | $+0{,}674$ |
| $+207{,}28\,a + 17{,}00\,b - 206{,}73\,c + 690{,}09\,d - 535{,}91\,e + 3895{,}07\,f =$ | $-13{,}787$ | $+14{,}625$ | $+6{,}102$ |

d'où l'on déduit les corrections.

*Corrections aux valeurs approchées provisoires.*

| | *a.* | *b.* | *c.* | *d.* | *e.* | *f.* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| pour D..... | +0,244 | −0,008 | −0,005 | −0,029 | −0,022 | −0,015 |
| pour I..... | −0,004 | −0,081 | −0,002 | +0,008 | +0,018 | +0,006 |
| pour H..... | −0,046 | −0,005 | +0,002 | +0,007 | +0,002 | +0,003 |

Les expressions définitives qui donnent D, I et H sont donc

$$
(3)\qquad
\begin{aligned}
D &= 14^\circ 28',74 + 9',372\varphi - 25',805\lambda - 0',019\varphi^2 - 0',632\varphi\lambda - 0',015\lambda^2.\\
I &= 63^\circ 35',00 + 46',619\varphi - 7',432\lambda - 0',972\varphi^2 + 0',458\varphi\lambda + 0',036\lambda^2.\\
H &= 2050{,}85 - 43{,}805\varphi + 6{,}612\lambda + 0{,}257\varphi^2 - 0{,}178\varphi\lambda - 0{,}017\lambda^2.
\end{aligned}
$$

C'est au moyen de ces formules qu'on a calculé les valeurs des trois éléments, d'abord pour chacun des 26 groupes, puis pour chaque station en particulier. Ce calcul peut être fait très rapidement et sans qu'on ait besoin d'employer directement les facteurs $\lambda^2$ et $\varphi^2$; on met d'abord l'expression

$$a + b\varphi + c\lambda + d\varphi^2 + e\varphi\lambda + f\lambda^2,$$

sous la forme

$$a + (b + d\varphi)\varphi + (c + f\lambda)\lambda + e\varphi\lambda.$$

On fait le Tableau des valeurs de $b + d\varphi$ et de $c + f\lambda$ de degré en degré; l'interpolation de ces facteurs pour les valeurs intermédiaires se fait immédiatement, puisqu'ils croissent proportionnellement à la variable, et il suffit de multiplier le facteur par la variable.

La comparaison, pour chacun des groupes, entre l'observation et le calcul est donnée dans les trois dernières colonnes du Tableau de la page 58, où le signe + indique que la valeur observée est plus grande que la valeur calculée, et inversement. La somme des carrés des écarts et l'erreur probable de la valeur individuelle d'un groupe sont :

| | Pour D. | Pour I. | Pour H. |
|---|---|---|---|
| Somme des carrés..... | 64,61 | 24,51 | 18,99 |
| Erreur probable..... | ±1',08 | ±0',67 | ±0,59 |

Si l'on pouvait considérer ces erreurs probables comme dues à des causes fortuites, ce qui, nous l'avons vu, n'est pas le cas ici, on en déduirait l'erreur probable d'une détermination. Chaque groupe étant composé d'environ 20 observations, il suffirait de multiplier les nombres précédents par $\sqrt{20}$. On trouverait ainsi comme erreurs probables d'une détermination isolée : ± 4',9 pour D, ± 3',0 pour I et ± 2,6 pour H. Le premier nombre se trouve par hasard identique à celui que nous avions indiqué par d'autres considérations; les deux autres sont notablement plus faibles.

Il a paru inutile de recommencer les mêmes calculs pour les éléments X, — Y, Z et T, dont on peut obtenir les valeurs normales directement au moyen de celles de D, I et H, ce qui est beaucoup plus rapide que l'emploi d'une formule qui n'a pas de valeur théorique. Cela est même plus exact en principe. Si l'on représente, en effet, les éléments X, — Y, Z et T par des formules indépendantes, il arrivera généralement que les relations de ces éléments avec D, I et H, exprimées par les formules (1), ne seront plus satisfaites et qu'on ne retrouvera plus l'égalité fondamentale

$$T^2 = X^2 + Y^2 + Z^2.$$

On a donc déduit les valeurs normales de X, — Y, Z et T pour chaque station en portant dans les formules (1) les valeurs normales de D, I et H, fournies pour cette station par les équations (3).

Le Tableau qui suit résume l'ensemble des observations françaises, ramenées à l'époque 1901,0 et la comparaison de ces observations avec les valeurs normales. Pour faciliter les recherches, les stations sont rangées par ordre alphabétique dans chaque département et ceux-ci également par ordre alphabétique. La première colonne indique l'année où l'observation a été faite; puis vient le nom de la station, ensuite la longitude et la latitude, exprimées en degrés et centièmes de degré. Les longitudes Est de Paris ont le signe + (ou pas de signe); les longitudes Ouest, le signe —. Puis viennent les divers éléments magnétiques observés, exprimés en degrés et minutes pour la déclinaison et l'inclinaison, en unités du quatrième ordre décimal pour les autres éléments. A côté de chaque élément figure, dans la colonne intitulée Δ, la différence entre la valeur observée et la valeur normale, calculée comme il a été expliqué ci-dessus. Le signe + indique que la valeur observée est plus grande que la valeur calculée.

La dernière colonne indique succinctement quelle était, au moment de l'observation, la situation magnétique au Parc Saint-Maur pour la moyenne des trois courbes du magnétographe. Cette situation est caractérisée par les expressions : calme, presque calme, peu agitée, assez agitée, agitée, très agitée, perturbation.

Je rappelle que les stations où les trois éléments n'ont pas été observés n'ont pas été comprises dans le calcul des formules représentant les valeurs normales, non plus que les stations où l'on soupçonnait une perturbation ou une anomalie, et qui sont signalées par un astérisque. Les observations de M. Moureaux ne comportent pas de désignation spéciale; celles de M. Mathias sont indiquées par la lettre (M) après le nom de la station.

Enfin, on a imprimé en chiffres gras les écarts entre l'observation et le calcul supérieurs aux limites que nous avons adoptées pour caractériser les anomalies certaines; je rappelle que ces limites sont :

| | |
|---|---|
| ± 5′ pour D. | ± 6 pour X. |
| ± 5′ pour I. | ± 4 pour (— Y). |
| ± 5 pour H. | ± 25 pour Z. |
| | ± 25 pour T. |

La composante perpendiculaire au méridien étant négative (dirigée vers l'Ouest) pour toute la France, a été uniformément désignée par (— Y), ce qui a dispensé de mettre le signe — devant tous les nombres relatifs à cette composante.

ÉLEMENTS MAGNÉTIQUES EN FRANCE,

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **1. Ain.** | | | | | |
| 1892. | Belley | 3°,35 | 45°,76 | 12°.53′ | − 0′,1 | 62°.11′ | + 1′,7 | 2129 | + 0,6 |
| 1892. | Bourg | 2,87 | 46,20 | 13.10 | + 1,5 | 62.34 | − 0,9 | 2106 | + 0,7 |
| 1892. | Nantua | 3,27 | 46,15 | 13. 1 | + 3,0 | 62.29 | − 0,4 | 2111 | + 0,7 |
| | | | | **2. Aisne.** | | | | | |
| 1889. | Château-Thierry | 1,08 | 49,04 | 14.13 | **− 5,5** | 65. 2 | + 2,9 | 1970 | + 0,7 |
| 1889. | Hirson (I) | 1,75 | 49,91 | 13.53 | **−14,4** | 65.31 | − 0,8 | — | — |
| 1891. | Hirson (II) | 1,75 | 49,91 | 13.52 | **−15,4** | 65.30 | − 1,8 | 1941 | **+ 4,8** |
| 1885. | Laon (I) | 1,29 | 49,58 | 14.22 | **+ 4,6** | 65.25 | + 4,2 | 1943 | − 4,4 |
| 1891. | Laon (II) | 1,30 | 49,59 | 14.23 | **+ 5,6** | 65.26 | **+ 4,8** | 1941 | **− 6,1** |
| 1889. | Nouvion-en-Thiérache (Le) | 1,44 | 50,00 | 14.10 | **− 6,8** | 65.40 | + 2,7 | 1928 | − 2,5 |
| 1889. | Saint-Quentin | 0,96 | 49,83 | 14.28 | − 0,6 | 65.38 | **+ 4,7** | 1930 | **− 4,8** |
| 1889. | Soissons | 1,00 | 49,36 | 14.21 | − 2,4 | 65.16 | + 2,7 | 1954 | − 1,0 |
| 1889. | Vervins | 1,55 | 49,83 | 14.10 | − 2,3 | 65.32 | + 2,4 | 1935 | − 3,4 |
| 1890. | Villers-Cotterets (I) | 0,75 | 49,25 | — | — | 65.12 | + 1,8 | 1956 | − 2,3 |
| 1891. | Villers-Cotterets (II) | 0,76 | 49,25 | 14.27 | − 2,3 | — | — | — | — |
| | | | | **3. Allier.** | | | | | |
| 1892. | Commentry | 0,40 | 46,30 | 14.11 | − 1,1 | 62.57 | − 1,8 | 2087 | + 2,7 |
| 1892. | * Gannat | 0,87 | 46,09 | 13.54 | − 4,3 | 62.48 | + 3,0 | 2091 | **− 5,8** |
| 1892. | Montluçon | 0,26 | 46,34 | 14.17 | + 1,0 | 62.59 | − 2,8 | 2082 | + 0,4 |
| 1885. | Moulins | 0,97 | 46,57 | 14. 1 | + 1,4 | 63.05 | − 2,4 | 2075 | − 1,3 |
| 1892. | Palisse (La) | 1,30 | 46,24 | 13.45 | − 3,7 | 62.52 | + 3,1 | 2093 | 0,0 |
| 1892. | Vichy | 1,10 | 46,13 | 13.49 | − 3,8 | 62.46 | + 0,8 | 2096 | − 0,6 |
| | | | | **4. Alpes (Basses-).** | | | | | |
| 1894. | Barcelonnette | 4,32 | 44,38 | 12.16 | − 3,5 | 60.46 | − 3,6 | 2197 | − 0,6 |
| 1894. | Digne | 3,88 | 44,09 | 12.29 | + 0,9 | 60.36 | − 1,6 | 2207 | − 0,9 |
| 1894. | Forcalquier | 3,44 | 43,96 | 12.40 | − 2,3 | 60.36 | + 1,7 | 2212 | + 1,2 |
| 1894. | Sisteron | 3,60 | 44,20 | 12.37 | + 1,4 | 60.43 | − 3,0 | 2203 | + 2,1 |
| | | | | **5. Alpes (Hautes).** | | | | | |
| 1894. | Briançon | 4,30 | 44,89 | 12.26 | + 2,7 | 61.17 | + 0,1 | 2173 | − 1,2 |
| 1894. | Embrun | 4,15 | 44,56 | 12.25 | + 0,1 | 61. 3 | + 2,4 | 2188 | − 0,3 |
| 1894. | Gap | 3,75 | 44,56 | 12.34 | − 0,6 | 61. 7 | + 3,1 | 2187 | + 1,5 |
| | | | | **6. Alpes-Maritimes.** | | | | | |
| 1894. | Carros | 4,86 | 43,77 | 12. 1 | − 1,4 | 60.16 | + 4,2 | 2226 | − 3,6 |
| 1894. | Grasse | 4,60 | 43,67 | 12. 7 | − 0,9 | 60. 9 | − 1,6 | 2232 | − 0,4 |
| 1885. | Nice (I) | 4,96 | 43,72 | 11.55 | **− 4,7** | 60. 7 | − 1,3 | 2235 | + 2,4 |
| 1901. | Nice (1) | 4,96 | 43,72 | 11.57,9 | − 1,8 | 60. 7,1 | − 1,2 | 2237,2 | **+ 4,6** |
| 1894. | Puget-Théniers | 4,56 | 43,96 | 12. 7 | − 3,8 | 60.18 | **− 6,8** | 2221 | + 2,3 |
| 1885. | Villefranche-sur-Mer | 4,99 | 43,70 | 11.54 | **− 4,9** | 60. 5 | − 1,9 | 2235 | + 1,3 |
| 1885. | Monaco | 5,08 | 43,74 | 11.48 | **− 9,0** | 60.12 | + 3,7 | 2225 | **− 7,6** |
| | | | | **7. Ardèche.** | | | | | |
| 1894. | Privas | 2,27 | 44,73 | 13.12 | + 0,1 | 61.26 | + 0,9 | 2169 | + 1,6 |

(1) Moyennes des observations de 1900 et 1901.

A L'ÉPOQUE 1901,0.

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1. Ain.** | | | | | | | | | |
| Belley | 2075 | + 0,2 | 475 | + 0,4 | 4035 | + 5,9 | 4562 | + 5,2 | presq. calme |
| Bourg | 2051 | + 0,9 | 480 | + **3,5** | 4057 | - 1,4 | 4571 | - 0,9 | calme |
| Nantua | 2057 | + 0,5 | 475 | + 1,5 | 4052 | 0,0 | 4569 | + 0,4 | calme |
| **2. Aisne.** | | | | | | | | | |
| Château-Thierry | 1910 | + 1,7 | 484 | - 2,7 | 4231 | +10,7 | 4667 | + 9,9 | calme |
| Hirson (I) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Hirson (II) | 1884 | + **6,3** | 465 | - **7,5** | 4259 | + 4,5 | 4681 | + 6,7 | calme |
| Laon (I) | 1882 | - 5,2 | 482 | + 1,3 | 4247 | + 3,9 | 4670 | + 1,3 | calme |
| Laon (II) | 1880 | - **6,9** | 482 | + 1,4 | 4246 | + 2,3 | 4669 | - 0,1 | calme |
| Nouvion-en-Thiérache (Le) | 1869 | - 1,9 | 472 | - **4,2** | 4263 | + 3,0 | 4679 | + 2,0 | calme |
| Saint-Quentin | 1869 | - 4,4 | 482 | - 1,3 | 4261 | + 4,6 | 4678 | + 2,4 | presq. calme |
| Soissons | 1893 | - 0,7 | 484 | - 1,9 | 4242 | + 6,7 | 4670 | + 5,3 | peu agitée |
| Vervins | 1876 | - 3,1 | 474 | - 1,7 | 4253 | + 0,9 | 4672 | - 1,0 | calme |
| Villers-Cotterets (I) | 1893 | - 3,0 | 488 | - 1,9 | 4231 | - 1,3 | 4661 | - 2,3 | calme |
| Villers-Cotterets (II) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| **3. Allier.** | | | | | | | | | |
| Commentry | 2023 | + 2,4 | 511 | - 0,3 | 4087 | - 0,2 | 4589 | + 1,0 | très agitée |
| Gannat | 2030 | - 4,8 | 502 | - **4,3** | 4069 | - 2,2 | 4574 | - 5,4 | agitée |
| Montluçon | 2018 | + 0,6 | 514 | + 1,0 | 4083 | - 7,7 | 4583 | - 6,9 | perturbation |
| Moulins | 2013 | + 2,8 | 503 | + 1,5 | 4087 | - 9,7 | 4584 | - 8,8 | calme |
| Palisse (La) | 2033 | + 0,5 | 497 | - 2,7 | 4084 | + 8,8 | 4589 | + 7,7 | agitée |
| Vichy | 2035 | - 0,4 | 501 | - 2,0 | 4072 | + 0,6 | 4580 | + 0,5 | agitée |
| **4. Alpes (Basses-).** | | | | | | | | | |
| Barcelonnette | 2147 | 0,0 | 467 | - 2,1 | 3926 | -10,4 | 4499 | - 9,4 | presq. calme |
| Digne | 2155 | - 0,8 | 477 | + 0,3 | 3917 | - 5,5 | 4496 | - 5,3 | assez agitée |
| Forcalquier | 2158 | + 0,6 | 485 | + 1,7 | 3926 | + 7,0 | 4506 | + 7,7 | calme |
| Sisteron | 2150 | + 2,0 | 481 | + 1,1 | 3928 | - 4,7 | 4504 | - 2,5 | calme |
| **5. Alpes (Hautes-).** | | | | | | | | | |
| Briançon | 2122 | - 1,6 | 468 | + 1,6 | 3966 | - 2,3 | 4523 | - 1,9 | agitée |
| Embrun | 2137 | - 0,1 | 470 | - 0,5 | 3955 | + 5,5 | 4520 | + 4,8 | assez agitée |
| Gap | 2135 | + 2,0 | 476 | + 0,1 | 3965 | +11,7 | 4528 | +10,8 | calme |
| **6. Alpes-Maritimes.** | | | | | | | | | |
| Carros | 2177 | - 3,5 | 463 | - 2,1 | 3897 | + 4,5 | 4488 | + 2,1 | calme |
| Grasse | 2182 | - 0,5 | 469 | - 0,2 | 3889 | - 5,3 | 4484 | - 4,8 | calme |
| Nice (I) | 2187 | + 3,2 | 462 | - 2,0 | 3889 | + 0,4 | 4486 | + 2,0 | calme |
| Nice (II) | 2188,6 | + 4,8 | 463,8 | - 0,2 | 3893,6 | + 5,0 | 4490,6 | + 6,6 | -- |
| Puget-Théniers | 2172 | + 3,3 | 466 | - 2,1 | 3894 | -13,8 | 4483 | -10,7 | calme |
| Villefranche-sur-Mer | 2185 | 0,0 | 460 | - **3,7** | 3881 | - 5,9 | 4477 | - 6,0 | un peu agitée |
| Monaco | 2178 | - **6,2** | 455 | - **7,3** | 3885 | - 3,6 | 4477 | - 7,0 | agitée |
| **7. Ardèche.** | | | | | | | | | |
| Privas | 2112 | + 1,9 | 495 | + 0,1 | 3984 | + 5,6 | 4536 | + 5,6 | très agitée |

(1) Moyennes des observations de 1900 et 1901.

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **8. Ardennes.** | | | | | |
| 1891. | Charleville | 2°,37 | 49°,78 | 13°.51′ | + 1′,8 | 65°.22′ | − 1′,5 | 1947 | + 1,5 |
| 1891. | Givet | 2,47 | 50,14 | 13.55 | + **5,7** | 65.36 | − 1,1 | 1932 | + 1,3 |
| 1883. | Mézières | 2,37 | 49,77 | 13.44 | − **5,2** | 65.19 | − 3,2 | 1945 | − 0,9 |
| 1891. | Rethel | 2,03 | 49,50 | 13.59 | + 2,5 | 65.12 | − 0,8 | 1954 | − 1,4 |
| 1891. | Sedan | 2,58 | 49,69 | 13.59 | +**16,3** | 65.24 | + **6,5** | 1948 | − 2,6 |
| 1891. | Vouziers | 2,38 | 49,40 | 13.55 | + **8,9** | 65. 4 | − 2,3 | 1962 | + 0,2 |
| | | | | **9. Ariège.** | | | | | |
| 1893. | Ax-les-Thermes | −0,49 | 42,72 | 14. 1 | + 1,4 | 59.59 | − 3,3 | 2244 | + **4,6** |
| 1893. | Foix | −0,73 | 42,96 | 14. 7 | + 0,2 | 60.18 | + 0,4 | 2228 | + 1,3 |
| 1893. | Pamiers | −0,71 | 43,12 | 14. 9 | + 1,3 | 60.30 | + **9,4** | 2221 | − 3,1 |
| 1893. | Saint-Girons | −1,20 | 42,99 | 14.17[1] | − 1,7 | 60.22 | − 1,6 | 2221 | − 0,8 |
| 1893. | Saverdun | −0,76 | 43,24 | 14.13 | + 2,3 | 60.32 | − 0,9 | 2219 | + **5,3** |
| | | | | **10. Aube.** | | | | | |
| 1891. | Arcis-sur-Aube | 1,79 | 48,53 | 13.59 | + 4,0 | 64.31 | − 1,1 | 1998 | + 2,3 |
| 1891. | Bar-sur-Aube | 2,38 | 48,24 | 13.39 | + 3,0 | 64.12 | − 3,2 | 2014 | + 1,9 |
| 1890. | Bar-sur-Seine | 2,05 | 48,12 | 13.49 | + 4,1 | 64.14 | + 2,1 | 2017 | + 1,8 |
| 1891. | Nogent-sur-Seine | 1,15 | 48,50 | 14.11 | − 1,0 | 64.37 | + 2,0 | 1995 | + 2,0 |
| 1892. | Romilly-sur-Seine | 1,38 | 48,51 | 14.10 | + 4,1 | 64.37 | + 3,1 | 1994 | 0,0 |
| 1891. | Saint-Julien | 1,75 | 48,27 | 13.57 | + 2,9 | 64.21 | + 0,3 | 2006 | − 0,8 |
| 1890. | * Troyes | 1,72 | 48,29 | 13.58 | + 3,0 | — | — | — | — |
| | | | | **11. Aude.** | | | | | |
| 1894. | Carcassonne | +0,03 | 43,22 | 13.57 | + **4,6** | 60.27 | + 2,4 | 2219 | − 1,3 |
| 1894. | Castelnaudary | −0,39 | 43,31 | 14.04 | + 0,9 | 60.34 | + 0,7 | 2214 | + 0,9 |
| 1894. | Limoux | −0,12 | 43,05 | 13.54 | − 0,2 | 60.19 | + 2,2 | 2230 | + 3,0 |
| 1894. | Narbonne | +0,67 | 43,19 | 13.40 | + 3,0 | 60.19 | + 2,0 | 2225 | − 1,4 |
| 1893. | Nouvelle (La) | +0,70 | 43,02 | 13.30 | − **4,8** | 60.11 | + 3,5 | 2236 | + 1,6 |
| | | | | **12. Aveyron.** | | | | | |
| 1884. | Capdenac (Gare) | −0,26 | 44,57 | 14.14 | + 1,8 | 61.39 | + 0,8 | 2152 | − **5,0** |
| 1901. | Laissac (M) | +0,49 | 44,38 | 13.51 | − 1,2 | 61.20 | − 2,0 | 2168 | − 2,8 |
| 1894. | Millau | +0,75 | 44,10 | 13.45 | + 1,6 | 61. 6 | + 0,9 | 2185 | + 1,6 |
| 1901. | Prades (M) | +0,45 | 44,27 | 13.53 | + 0,8 | 61.14 | + 2,6 | 2172 | − 3,5 |
| 1894. | Rodez | +0,25 | 44,36 | 14. 1 | + 3,1 | 61.26 | + 3,0 | 2174 | + 4,0 |
| 1894. | Saint-Affrique | +0,56 | 43,95 | 13.48 | + 1,4 | 60.59 | + 0,1 | 2193 | + 2,2 |
| 1894. | Villefranche-de-Rouergue | −0,30 | 44,36 | 14.15 | + 3,9 | 61.27 | − 0,8 | 2169 | + 2,9 |
| | | | | **13. Belfort (Territoire de).** | | | | | |
| 1884. | Belfort (I) | 4,52 | 47,65 | 12.35 | − 1,0 | 63.31 | − 2,6 | 2053 | + 1,5 |
| 1891. | Belfort (II) | 4,52 | 47,65 | 12.39 | + 3,0 | 63.32 | − 1,6 | 2049 | − 2,5 |
| 1892. | Delle | 4,67 | 47,51 | 12.29 | − 2,1 | 63.24 | − 1,7 | 2059 | + 0,3 |
| | | | | **14. Bouches-du-Rhône.** | | | | | |
| 1884. | Aix | 3,10 | 43,53 | 12.38 | − **4,7** | 60.15 | + 1,2 | 2232 | + 3,8 |
| 1894. | Arles | 2,28 | 43,67 | 13. 6 | + 2,8 | 60.30 | + 1,3 | 2217 | + 1,1 |
| 1894. | Aubagne | 3,23 | 43,30 | 12.41 | + 3,2 | 60. 1 | + 0,9 | 2241 | + 1,2 |
| 1885. | Marseille | 3,06 | 43,31 | 12.38 | − 3,9 | 59.58 | − 4,1 | 2241 | + 2,9 |

(1) Observation faite par M. Mathias en 1895.

| Stations. | X. | ΔX. | (−Y). | Δ(−Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **8. Ardennes.** | | | | | | | | | |
| Charleville | 1890 | + 0,8 | 466 | + 1,3 | 4246 | − 1,7 | 4671 | − 1,1 | presq. calme |
| Givet | 1875 | + 0,2 | 465 | + **3,8** | 4259 | − 0,7 | 4677 | + 0,1 | agitée |
| Mézières | 1889 | − 0,6 | 462 | − 2,8 | 4232 | −12,3 | 4658 | −11,2 | peu agitée |
| Rethel | 1896 | − 1,8 | 472 | + 0,9 | 4229 | − 5,5 | 4658 | − 6,2 | peu agitée |
| Sedan | 1890 | − 5,0 | 471 | + **8,6** | 4255 | +15,6 | 4679 | +12,4 | agitée |
| Vouziers | 1904 | − 2,3 | 472 | + **4,9** | 4220 | − 7,4 | 4654 | − 8,5 | calme |
| **9. Ariège.** | | | | | | | | | |
| Ax-les-Thermes | 2177 | + 4,0 | 543 | + 1,5 | 3884 | − 0,7 | 4486 | + 2,0 | peu agitée |
| Foix | 2161 | + 1,5 | 543 | 0,0 | 3906 | + 3,2 | 4497 | + 3,7 | agitée |
| Pamiers | 2154 | − 2,7 | 543 | + 0,1 | 3926 | +20,0 | 4510 | +15,2 | perturbation |
| Saint-Girons | 2152 | − 0,8 | 548 | − 1,2 | 3904 | − 5,9 | 4492 | − 5,1 | presq. calme |
| Saverdun | 2151 | + 4,7 | 545 | + 2,8 | 3927 | + 6,6 | 4511 | + 8,8 | agitée |
| **10. Aube.** | | | | | | | | | |
| Arcis-sur-Aube | 1939 | + 1,9 | 483 | + 3,0 | 4192 | + 1,5 | 4644 | + 2,4 | calme |
| Bar-sur-Aube | 1957 | + 1,3 | 475 | + 1,9 | 4166 | − 6,2 | 4627 | − 4,9 | presq. calme |
| Bar-sur-Seine | 1959 | + 1,5 | 482 | + 3,1 | 4179 | +10,6 | 4640 | +10,1 | presq. calme |
| Nogent-sur-Seine | 1934 | + 1,9 | 489 | + 0,1 | 4205 | +10,6 | 4654 | +10,4 | calme |
| Romilly-sur-Seine | 1933 | − 0,9 | 488 | + 2,1 | 4202 | + 9,1 | 4652 | + 9,8 | très agitée |
| Saint-Julien (Troyes) | 1947 | − 1,0 | 484 | + 1,9 | 4177 | − 1,2 | 4634 | − 1,2 | calme |
| Troyes | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| **11. Aude.** | | | | | | | | | |
| Carcassonne | 2154 | − 1,5 | 535 | + 2,6 | 3914 | + 4,0 | 4499 | + 2,6 | calme |
| Castelnaudary | 2148 | + 1,1 | 538 | + 0,7 | 3924 | + 3,6 | 4505 | + 3,1 | calme |
| Limoux | 2165 | + 3,3 | 536 | + 0,9 | 3912 | +10,9 | 4503 | +10,9 | presq. calme |
| Narbonne | 2162 | − 1,8 | 526 | + 1,8 | 3903 | + 2,3 | 4493 | + 1,6 | calme |
| Nouvelle (La) | 2174 | + 2,0 | 522 | − 2,6 | 3902 | +12,3 | 4497 | +11,2 | calme |
| **12. Aveyron.** | | | | | | | | | |
| Capdenac (Gare) | 2086 | − 5,0 | 529 | − 0,2 | 3988 | − 7,4 | 4532 | − 8,4 | calme |
| Laissac | 2105 | − 2,5 | 519 | − 1,4 | 3965 | −11,0 | 4526 | − 4,0 | calme |
| Millau | 2124 | + 1,0 | 520 | + 1,5 | 3962 | + 5,6 | 4525 | + 5,2 | calme |
| Prades | 2109 | − 3,0 | 521 | − 0,5 | 3956 | −13,8 | 4513 | −13,9 | presq. calme |
| Rodez | 2109 | + 3,1 | 527 | + 3,3 | 3993 | +15,8 | 4546 | +15,2 | agitée |
| Saint-Affrique | 2130 | + 2,2 | 523 | + 1,3 | 3953 | + 3,7 | 4521 | + 4,7 | peu agitée |
| Villefranche-de-Rouergue | 2102 | + 1,9 | 534 | + 3,2 | 3986 | + 2,6 | 4538 | + 3,8 | assez agitée |
| **13. Belfort (Territoire de).** | | | | | | | | | |
| Belfort (I) | 2004 | + 1,9 | 447 | − 0,5 | 4121 | − 4,5 | 4604 | − 3,6 | calme |
| Belfort (II) | 1999 | − 3,1 | 449 | + 1,5 | 4116 | − 9,5 | 4598 | − 9,6 | agitée |
| Delle | 2010 | + 0,2 | 445 | − 1,2 | 4112 | − 4,2 | 4599 | − 3,4 | calme |
| **14. Bouches-du-Rhône.** | | | | | | | | | |
| Aix | 2178 | + 4,4 | 488 | − 2,3 | 3905 | + 9,6 | 4498 | +10,2 | presq. calme |
| Arles | 2159 | + 0,4 | 502 | + 1,5 | 3919 | + 5,9 | 4502 | + 5,0 | presq. calme |
| Aubagne | 2186 | + 0,4 | 492 | + 2,3 | 3884 | + 4,3 | 4484 | + 4,2 | calme |
| Marseille | 2187 | + 3,6 | 490 | − 2,0 | 3876 | − 5,9 | 4477 | − 4,0 | calme |

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **15. Calvados.** | | | | | |
| 1888. | * Bayeux | -3°,03 | 49°,26 | — ° ′ | — ′ | 65°.34′ | - 2′,1 | 1935 | + 0,8 |
| 1885. | Caen | -2,71 | 49,18 | 16. 4 | + 1,3 | 65.26 | - 3,7 | 1940 | + 0,4 |
| 1888. | Courseulles | -2,80 | 49,33 | 16.10 | + 3,3 | 65.36 | - 0,5 | 1931 | - 2,3 |
| 1888. | Falaise | -2,53 | 48,89 | 15.55 | - 1,2 | 65.15 | - 0,3 | 1953 | - 0,4 |
| 1885. | Lisieux | -2,10 | 49,13 | 15.38 | **- 7,6** | 65.22 | - 1,6 | 1944 | - 1,6 |
| 1888. | Sainte-Honorine-du-Fay | -2,83 | 49,08 | 16. 7 | + 2,2 | 65.25 | - 1,4 | 1946 | + 2,9 |
| 1888. | Trouville | -2,26 | 49,36 | 15.48 | - 4,4 | 65.32 | - 2,2 | 1937 | + 2,2 |
| 1888. | Vire | -3,21 | 48,86 | 16.21 | **+ 8,4** | 65.18 | - 1,9 | 1949 | - 1,0 |
| | | | | **16. Cantal.** | | | | | |
| 1894. | Aurillac | 0,10 | 44,92 | 14. 5 | - 1,5 | 61.52 | - 1,0 | 2145 | + 1,2 |
| 1894. | * Lioran (Col du) | 0,42 | 45,09 | 14.18 | **+17,6** | 61.10 | **-48,9** | 2192 | **+53,6** |
| 1894. | * Mauriac | 0,00 | 45,22 | 13.44 | **-28,0** | 62.30 | **+21.1** | 2104 | **-25,6** |
| 1894. | * Murat | 0,54 | 45,11 | 13.28 | **-29,7** | 60.29 | **-90,1** | 2217 | **+78,7** |
| 1894. | Saint-Flour | 0,77 | 45,04 | 13.47 | - 4,4 | 61.55 | + 1,5 | 2141 | - 2,1 |
| | | | | **17. Charente.** | | | | | |
| 1888. | Angoulême (I) | -2,18 | 45,64 | 15.10 | - 0,4 | 62.52 | + 4,4 | 2096 | + 0,1 |
| 1895. | Angoulême (II) | -2,18 | 45,64 | — | — | 62.49 | + 1,4 | — | — |
| 1894. | Barbezieux | -2,49 | 45,47 | 15.16 | + 0,1 | 62.41 | - 1,0 | 2101 | - 0,2 |
| 1894. | Cognac | -2,66 | 45,68 | 15.20 | - 2,6 | 62.54 | + 1,1 | 2090 | - 0,8 |
| 1894. | Ruffec | -2,15 | 46,04 | 15. 7 | **- 6,9** | 63. 7 | + 0,6 | 2082 | + 3,5 |
| | | | | **18. Charente-Inférieure.** | | | | | |
| 1895. | Chapus (Le) | -3,50 | 45,85 | 15.45 | - 0,5 | 63. 5 | - 3,4 | 2079 | + 1,5 |
| 1895. | Jonzac | -2,79 | 45,44 | 15.21 | - 2,2 | 62.40 | - 2,9 | 2102 | + 1,5 |
| 1895. | Marennes | -3,44 | 45,83 | 15.45 | - 1,2 | 63. 5 | - 2,1 | 2077 | - 1,8 |
| 1895. | Rochefort | -3,31 | 45,96 | 15.43 | + 0,9 | 63. 9 | - 3,0 | 2074 | 0,0 |
| 1884. | Rochelle (La) | -3,52 | 46,17 | 15.51 | - 1,3 | 63.24 | + 0,4 | 2062 | - 1,4 |
| 1895. | Royan | -3,35 | 45,62 | 15.42 | + 2,9 | 62.55 | - 1,3 | 2090 | + 1,4 |
| 1895. | Saint-Jean-d'Angély | -2,84 | 45,94 | 15.32 | + 1,9 | 63. 5 | - 2,3 | 2079 | + 0,9 |
| 1895. | Saintes | -2,96 | 45,74 | 15.31 | + 0,2 | 63. 5 | **+ 6,3** | 2086 | - 0,1 |
| | | | | **19. Cher.** | | | | | |
| 1892. | * Aubigny-Ville | +0,09 | 47,49 | 14. 7 | **-24,0** | 64. 3 | **+ 6,0** | 2030 | 0,0 |
| 1890. | * Bourges (I) | +0,06 | 47,10 | — | — | 63.39 | - 0,2 | 2050 | + 3,1 |
| 1892. | * Bourges (II) | +0,06 | 47,10 | 14.17 | **-11,1** | — | — | — | — |
| 1893. | * Bourges (III) | +0,06 | 47,10 | 14.16 | **-12,1** | 63.36 | - 3,2 | 2052 | **+ 5,1** |
| 1893. | Châteaumeillant | -0,13 | 46,56 | 14.24 | - 4,0 | 63.16 | + 0,7 | 2072 | + 2,7 |
| 1893. | Châteauneuf-sur-Cher | -0,03 | 46,85 | 14.24 | - 4,1 | 63.31 | + 2,8 | 2056 | - 1,2 |
| 1892. | * Guerche (La) | +0,61 | 46,95 | 14.29 | **+16,4** | 63.28 | - 0,1 | 2066 | **+ 8,9** |
| 1893. | * Henrichemont | +0,18 | 47,30 | 14. 8 | **-18,9** | 63.32 | **-15,6** | 2042 | + 3,1 |
| 1892. | Saint-Amand-Montrond (I) | +0,14 | 46,72 | 14.27 | **+ 4,5** | 63.20 | - 0,8 | 2069 | **+ 4,9** |
| 1893. | Saint-Amand-Montrond (II) | +0,14 | 46,72 | 14.23 | + 0,5 | — | — | 2062 | - 2,1 |
| 1890. | * Saint-Thibaut (Sancerre) | +0,54 | 47,33 | 14.58 | **+40,2** | 63.49 | + 2,6 | 2044 | + 4,0 |
| 1892. | * Sancerre | +0,49 | 47,33 | 14.46 | **+26,9** | 63.52 | **+ 5,3** | 2046 | **+ 6,4** |
| 1892. | * Vierzon | -0,28 | 47,23 | 14.32 | **- 6,2** | 63.49 | + 1,3 | 2038 | - 1,0 |
| | | | | **20. Corrèze.** | | | | | |
| 1892. | Brive | -0,81 | 45,15 | 14.30 | - 1,3 | 62.13 | + 0,9 | 2128 | + 0,9 |
| 1892. | Tulle | -0,58 | 45,26 | 14.27 | + 0,3 | 62.13 | - 2,5 | 2125 | + 1,2 |
| 1892. | Ussel | -0,03 | 45,54 | 14.16 | + 0,2 | 62.26 | + 0,9 | 2108 | **- 7,1** |

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **15. Calvados.** | | | | | | | | | |
| Bayeux | — | — | — | — | 4259 | - 5,2 | 4678 | - 4,4 | presq. calme |
| Caen | 1864 | 0,0 | 537 | + 0,9 | 4244 | -11,1 | 4666 | -10,3 | calme |
| Courseulles | 1855 | - 2,4 | 538 | + 1,5 | 4257 | - 6,8 | 4674 | - 7,4 | calme |
| Falaise | 1878 | - 0,3 | 536 | - 0,3 | 4236 | - 2,2 | 4665 | - 1,7 | calme |
| Lisieux | 1872 | - 0,4 | 524 | **- 4,4** | 4240 | - 8,3 | 4664 | - 8,5 | calme |
| Sainte-Honorine-du-Fay | 1870 | + 2,9 | 540 | + 1,8 | 4254 | + 2,1 | 4678 | + 3,1 | calme |
| Trouville | 1864 | + 3,0 | 527 | - 2,2 | 4257 | - 2,4 | 4677 | - 1,2 | calme |
| Vire | 1870 | - 2,4 | 549 | **+ 4,6** | 4237 | - 8,8 | 4664 | - 8,1 | calme |
| **16. Cantal.** | | | | | | | | | |
| Aurillac | 2081 | + 1,9 | 522 | - 0,6 | 4012 | - 0,2 | 4549 | + 0,1 | presq. calme |
| Lioran (Col du) | 2124 | **+49,2** | 541 | **+23,4** | 3982 | **-36,6** | 4545 | - 7,2 | calme |
| Mauriac | 2044 | **-20,5** | 500 | **-22,4** | 4042 | +11,7 | 4557 | - 1,5 | assez agitée |
| Murat | 2156 | **+80,9** | 516 | + 0,1 | 3916 | **-103,0** | 4500 | **-52,4** | calme |
| Saint-Flour | 2079 | - 1,6 | 510 | - 3,2 | 4013 | + 0,7 | 4548 | - 0,7 | calme |
| **17. Charente.** | | | | | | | | | |
| Angoulême (I) | 2023 | + 0,2 | 548 | - 0,6 | 4090 | +12,9 | 4596 | +11,8 | calme |
| Angoulême (II) | — | — | — | — | — | — | — | -- | calme |
| Barbezieux | 2027 | - 0,1 | 553 | - 0,3 | 4068 | - 3,0 | 4578 | - 3,3 | calme |
| Cognac | 2016 | 0,0 | 553 | - 1,4 | 4084 | + 1,5 | 4588 | + 1,2 | presq. calme |
| Ruffec | 2010 | + 4,5 | 543 | - 3,1 | 4109 | +10,9 | 4604 | + 9,0 | calme |
| **18. Charente-Inférieure.** | | | | | | | | | |
| Chapus (Le) | 2001 | + 1,6 | 564 | - 0,2 | 4095 | - 7,0 | 4593 | - 5,3 | presq. calme |
| Jonzac | 2027 | + 1,9 | 556 | - 1,3 | 4067 | - 5,2 | 4578 | - 4,0 | presq. calme |
| Marennes | 1999 | - 2,0 | 564 | + 0,4 | 4091 | - 9,7 | 4588 | - 9,6 | calme |
| Rochefort | 1996 | - 0,6 | 562 | + 0,7 | 4097 | - 8,8 | 4592 | - 7,9 | presq. calme |
| Rochelle (La) | 1984 | - 1,1 | 563 | + 0,2 | 4118 | - 1,3 | 4605 | - 2,2 | peu agitée |
| Royan | 2012 | + 0,8 | 566 | + 2,5 | 4087 | - 1,3 | 4591 | + 0,2 | presq. calme |
| Saint-Jean-d'Angély | 2003 | + 0,5 | 557 | + 1,6 | 4095 | - 5,1 | 4593 | - 3,7 | calme |
| Saintes | 2010 | - 0,1 | 558 | + 0,1 | 4109 | +18,6 | 4608 | +16,3 | calme |
| **19. Cher.** | | | | | | | | | |
| Aubigny-Ville | 1969 | + 3,8 | 495 | **-13,8** | 4171 | +18,0 | 4639 | +16,4 | peu agitée |
| Bourges (I) | — | — | — | — | 4139 | + 5,9 | 4619 | + 6,8 | presq. calme |
| Bourges (II) | — | — | — | — | — | — | — | — | très agitée |
| Bourges (III) | 1989 | **+ 7,0** | 506 | **- 5,4** | 4134 | + 0,9 | 4615 | + 2,8 | peu agitée |
| Châteaumeillant | 2007 | + 3,3 | 515 | - 1,9 | 4114 | + 7,7 | 4606 | + 7,8 | agitée |
| Châteauneuf-sur-Cher | 1991 | - 1,0 | 511 | - 3,0 | 4127 | + 6,4 | 4610 | + 4,3 | très agitée |
| Guerche (La) | 2000 | **+ 5,8** | 517 | **+12,0** | 4138 | +17,9 | 4625 | +19,8 | presq. calme |
| Henrichemont | 1980 | **+ 5,6** | 499 | **- 9,7** | 4102 | **-40,4** | 4582 | **-35,0** | calme |
| Saint-Amand-Montrond (I) | 2004 | + 4,5 | 516 | **+ 3,6** | 4120 | + 7,6 | 4610 | + 8,7 | perturbation |
| Saint-Amand-Montrond (II) | 1998 | - 1,5 | 512 | - 0,4 | — | — | — | — | agitée |
| Saint-Thibaut (Sancerre) | 1975 | - 1,8 | 528 | **+24,2** | 4157 | +16,1 | 4632 | +15,9 | peu agitée |
| Sancerre | 1978 | + 1,7 | 522 | **+17,6** | 4170 | **+29,0** | 4645 | **+28,9** | presq. calme |
| Vierzon | 1973 | + 0,2 | 511 | **- 4,2** | 4145 | + 2,1 | 4619 | + 1,4 | calme |
| **20. Corrèze.** | | | | | | | | | |
| Brive | 2060 | + 0,8 | 533 | - 0,4 | 4039 | + 4,3 | 4565 | + 4,0 | assez agitée |
| Tulle | 2058 | + 1,3 | 530 | + 0,2 | 4033 | - 5,1 | 4559 | - 3,4 | calme |
| Ussel | 2043 | **- 7,0** | 519 | - 2,1 | 4038 | -10,9 | 4555 | -13,1 | assez agitée |

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **21. Corse.** | | | | | |
| 1887 | * Ajaccio (I) | 6°,39 | 41°,91 | 11°. 4′ | **-11′,5** | 58°.22′ | **+10′,6** | 2321 | **- 6,8** |
| 1894. | * Ajaccio (II) | 6,39 | 41,91 | 11. 2 | **-13,5** | 58.15 | + 3,6 | 2326 | - 1,8 |
| 1887. | * Bastia (I) | 7,12 | 42,70 | 12.47 | **+104,1** | 58.43 | **- 8,5** | 2282 | **-13,6** |
| 1894. | * Bastia (II) | 7,12 | 42,70 | 12.32 | **+89.1** | 58.47 | **- 4,5** | 2280 | **-15,6** |
| 1894. | * Bocognano | 6,72 | 42,08 | 11.12 | + 3,1 | 58.28 | **+ 9,4** | 2311 | **-11,2** |
| 1887. | * Bonifacio (I) | 6,83 | 41,38 | 10.54 | **- 8,8** | 57.44 | **+ 8,4** | 2363 | **+ 6,7** |
| 1894. | * Bonifacio (II) | 6,83 | 41,38 | 10.58 | **- 4,8** | 57.37 | + 1,4 | 2362 | **+ 5,7** |
| 1894. | * Calvi | 6,42 | 42,56 | 11,19 | + 0,5 | 58.46 | - 3,6 | 2304 | **+ 6,8** |
| 1894. | * Canari | 6,94 | 42,85 | 11.33 | **+25,1** | 58.34 | **-27,8** | 2308 | **+20,8** |
| 1894. | * Casamozza | 7,10 | 42,53 | 10.49 | **-13,6** | 58.31 | **-10,6** | 2315 | **+11,5** |
| 1894. | * Cauro | 6,58 | 41,92 | 11.16 | **+ 4,7** | 58.14 | + 3,6 | 2334 | **+ 5,3** |
| 1894. | * Cavallo (Cap) | 6,35 | 42,51 | 11.13 | **- 6,8** | 58.49 | + 1,8 | 2292 | **- 7,1** |
| 1894. | * Centuri | 7,04 | 42,96 | 10.46 | **-20,1** | 58.41 | **-26,2** | 2313 | **+30,2** |
| 1894. | * Cervione | 7,20 | 42,32 | 11.00 | + 0,8 | 58.36 | **+ 7,5** | 2317 | + 2,8 |
| 1887. | * Corte (I) | 6,81 | 42,30 | 11,13 | **+ 4,9** | 58.32 | + 1,2 | 2318 | **+ 5,7** |
| 1894. | * Corte (II) | 6,81 | 42,30 | 11.21 | **+12,9** | 58.23 | **- 7,8** | 2320 | **+ 7,7** |
| 1894. | * Ersa | 7,05 | 42,97 | — | — | 58.56 | **-11,7** | — | — |
| 1894. | * Galeria | 6,31 | 42,41 | 11.26 | **+ 5,8** | 58.50 | **+ 8,3** | 2297 | **- 6,5** |
| 1894. | * Ghisonaccia | 7,07 | 42,01 | 10.51 | **- 9,6** | 58.14 | + 2,8 | 2330 | + 2,0 |
| 1894. | * Ile-Rousse | 6,60 | 42,64 | 11.20 | **+ 5,3** | 58.57 | **+ 4,5** | 2292 | - 2,8 |
| 1894. | * Partinello | 6,34 | 42,31 | 11.20 | + 1,0 | 58.40 | + 4,4 | 2311 | + 2,5 |
| 1894. | * Piana | 6,31 | 42,24 | 11. 8 | **-11,2** | 58.38 | **+ 6,2** | 2305 | **- 6,6** |
| 1894. | * Ponte-Leccia | 6,87 | 42,46 | — | — | 58.40 | + 0,4 | 2292 | **-13,2** |
| 1894. | * Porto (Ota) | 6,37 | 42,26 | 11.14 | - 4,0 | 58.38 | **+ 5,6** | 2309 | - 2,0 |
| 1894. | * Porto-Vecchio | 6,95 | 41,59 | 11. 6 | **+ 4,9** | 58.12 | **+24,8** | 2327 | **-20,1** |
| 1894. | * Saint-Florent | 6,97 | 42,68 | 11.23 | **+16,7** | 59.56 | **+64,4** | 2251 | **-44,5** |
| 1894. | * Sanguinaires (Pointe des) | 6,28 | 41,90 | 12.00 | **+42,0** | 58.46 | **+34,0** | 2295 | **-32,5** |
| 1894. | * Santa-Severa | 7,14 | 42,88 | 9.12 | **-111,4** | 58.15 | **-46,8** | 2354 | **+66,7** |
| 1894. | * Sartène | 6,64 | 41,62 | 11. 9 | + 0,7 | 58. 1 | **+10,0** | 2338 | **- 5,5** |
| 1894. | * Solenzara | 7,06 | 41,86 | 11.13 | **+12,9** | 58.24 | **+21,6** | 2317 | **-18,1** |
| 1894. | * Teghime (Col de) | 7,05 | 42,68 | 11.38 | **+33,5** | 58.34 | **-16,9** | 2340 | **+43,9** |
| 1894. | * Vizzavona (Col de) | 6,78 | 42,11 | 11.20 | **+12,3** | 58.11 | **- 8,9** | 2321 | - 0,1 |
| | | | | **22. Côte-d'Or.** | | | | | |
| 1892. | Beaune | 2,52 | 47,02 | 13.24 | + 0,3 | 63.19 | + 1,5 | 2067 | + 0,5 |
| 1891. | Châtillon-sur-Seine | 2,23 | 47,88 | 13.45 | **+ 6,9** | 63.55 | - 3,0 | 2030 | + 3,2 |
| 1883. | Dijon | 2,71 | 47,34 | 13.21 | - 0,3 | 63.29 | - 2,3 | 2053 | - 0,6 |
| 1891. | Is-sur-Tille | 2,79 | 47,52 | 13.23 | + 2,4 | 63.36 | - 3,2 | 2048 | + 1,8 |
| 1892. | Saulieu | 1,92 | 47,27 | 13.40 | - 1,3 | 63.40 | **+ 6,4** | 2049 | - 2,6 |
| 1892. | Semur | 2,01 | 47,49 | 13.40 | - 0,8 | 63.46 | + 2,7 | 2042 | - 0,5 |
| | | | | **23. Côtes-du-Nord.** | | | | | |
| 1893. | Châtelaudren | -5,32 | 48,53 | 16.53 | **-12,1** | 65.20 | - 0,9 | 1953 | + 2,8 |
| 1888. | Dinan | -4,40 | 48,46 | 16.40 | + 0,3 | 65.10 | - 1,5 | 1960 | + 0,9 |
| 1888. | Guingamp | -5,48 | 48,55 | 17.11 | + 1,4 | 65.23 | + 0,2 | 1949 | + 0,6 |
| 1885. | Lamballe | -4,84 | 48,46 | — | — | 65.11 | - 3,6 | 1957 | + 0,7 |
| 1893. | Lannion | -5,79 | 48,73 | 17. 8 | **-12,2** | 65.27 | **- 5,4** | 1951 | **+12,2** |
| 1889. | Loudéac (I) | -5,08 | 48,18 | 16.52 | - 2,3 | — | — | 1985 | **+18,4** |
| 1893. | Loudéac (II) | -5,10 | 48,18 | 16.40 | **-14,8** | 65. 2 | - 2,7 | 1979 | **+12,6** |
| 1886. | Saint-Brieuc (I) | -5,12 | 48,52 | 16.59 | - 0,6 | — | — | — | — |
| 1889. | Saint-Brieuc (II) | -5,12 | 48,52 | 16.58 | - 1,6 | 65. 8 | **-11,0** | 1969 | **+17,0** |

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **21. Corse.** | | | | | | | | | |
| Ajaccio (I) | 2278 | - 4,9 | 446 | **- 8,4** | 3768 | +15,2 | 4425 | + 8,9 | calme |
| Ajaccio (II) | 2283 | + 0,1 | 445 | **- 9,4** | 3759 | + 6,2 | 4420 | + 3,9 | calme |
| Bastia (I) | 2225 | **-28,0** | 505 | **+65,1** | 3756 | **-43,2** | 4395 | **-43,7** | un peu agitée |
| Bastia (II) | 2226 | **-27,0** | 495 | **+55,1** | 3762 | **-37,2** | 4399 | **-39,7** | perturbation |
| Bocognano | 2267 | **-11,4** | 449 | 0,0 | 3766 | + 4,6 | 4419 | - 1,6 | presq. calme |
| Bonifacio (I) | 2320 | **+ 7,4** | 447 | **- 4,5** | 3743 | **+31,0** | 4426 | **+29,3** | calme |
| Bonifacio (II) | 2319 | **+ 6,4** | 449 | - 2,5 | 3724 | +12,0 | 4410 | +13,3 | calme |
| Calvi | 2259 | **+ 6,4** | 452 | + 1,5 | 3799 | + 1,9 | 4443 | + 5,0 | peu agitée |
| Canari | 2261 | **+17,2** | 462 | **+20,4** | 3776 | **-35,1** | 4426 | -18,8 | presq. calme |
| Casamozza | 2274 | **+13,2** | 431 | **-10,2** | 3780 | - 7,6 | 4433 | - 0,1 | calme |
| Cauro | 2289 | + 4,6 | 456 | **+ 4,2** | 3769 | +17,1 | 4433 | +17,2 | calme |
| Cavallo (Cap) | 2248 | **- 6,3** | 446 | **- 5,7** | 3787 | - 7,3 | 4427 | - 8,4 | calme |
| Centuri | 2272 | **+31,9** | 432 | **- 7,6** | 3802 | -15,3 | 4450 | + 2,1 | presq. calme |
| Cervione | 2274 | + 2,3 | 441 | 0,0 | 3796 | +23,2 | 4447 | +21,1 | calme |
| Corte (I) | 2274 | + 5,2 | 451 | **+ 4,4** | 3788 | +12,7 | 4441 | +13,8 | calme |
| Corte (II) | 2275 | **+ 6,2** | 457 | **+10,4** | 3769 | - 6,3 | 4426 | - 1,2 | calme |
| Ersa | — | — | — | — | — | — | — | — | agitée |
| Galeria | 2251 | **- 7,5** | 455 | + 2,2 | 3798 | +10,1 | 4438 | + 4,7 | presq. calme |
| Ghisonaccia | 2288 | + 2,9 | 439 | **- 5,6** | 3763 | +10,2 | 4426 | +10,1 | agitée |
| Ile-Rousse | 2247 | - 3,7 | 450 | + 2,5 | 3807 | + 6,6 | 4444 | + 4,7 | calme |
| Partinello | 2266 | + 2,4 | 454 | + 1,0 | 3796 | +15,1 | 4444 | +14,0 | calme |
| Piana | 2262 | - 4,6 | 445 | **- 8,7** | 3781 | + 4,4 | 4428 | + 0,1 | agitée |
| Ponte-Leccia | — | — | — | — | 3765 | -20,5 | 4408 | -24,1 | calme |
| Porto (Ota) | 2265 | - 1,2 | 450 | - 2,8 | 3788 | +10,9 | 4436 | + 8,0 | calme |
| Porto-Vecchio | 2283 | **-20,8** | 448 | - 0,6 | 3753 | **+27,8** | 4416 | +13,1 | assez agitée |
| Saint-Florent | 2207 | **-45,5** | 444 | + 1,9 | 3888 | **+88,7** | 4493 | **+54,1** | presq. calme |
| Sanguinaires (Pointe des) | 2245 | **-37,4** | 477 | **+20,9** | 3784 | **+30,1** | 4426 | + 9,1 | presq. calme |
| Santa-Severa | 2324 | **+79,2** | 376 | **-62,7** | 3804 | - 7,3 | 4473 | **+27,7** | peu agitée |
| Sartène | 2294 | - 5,4 | 452 | - 0,7 | 3744 | +15,4 | 4414 | +10,0 | calme |
| Solenzaro | 2273 | **-19,3** | 451 | **+ 5,4** | 3766 | +23,3 | 4422 | +10,6 | agitée |
| Teghime (Col de) | 2292 | **+38,6** | 472 | **+30,9** | 3829 | **+39,3** | 4487 | **+48,5** | presq. calme |
| Vizzavona (Col de) | 2276 | - 1,5 | 455 | **+ 7,0** | 3741 | -21,9 | 4402 | -19,2 | un peu agitée |
| **22. Côte-d'Or.** | | | | | | | | | |
| Beaune | 2011 | + 0,7 | 479 | + 0,3 | 4113 | + 5,6 | 4603 | + 3,0 | calme |
| Châtillon-sur-Seine | 1972 | + 2,3 | 482 | **+ 4,2** | 4147 | - 2,5 | 4617 | - 1,0 | calme |
| Dijon | 1998 | 0,0 | 474 | - 0,4 | 4115 | - 7,9 | 4598 | - 8,1 | agitée |
| Is-sur-Tille | 1992 | + 1,0 | 474 | + 1,8 | 4126 | - 5,7 | 4606 | - 4,6 | calme |
| Saulieu | 1991 | - 2,4 | 484 | - 1,5 | 4140 | +13,4 | 4619 | +11,2 | presq. calme |
| Semur | 1984 | - 0,6 | 482 | - 1,0 | 4144 | + 7,4 | 4620 | + 6,6 | presq. calme |
| **23. Côtes-du-Nord.** | | | | | | | | | |
| Chatelaudren | 1869 | + 4,9 | 567 | **- 6,0** | 4253 | + 3,5 | 4680 | + 4,3 | calme |
| Dinan | 1878 | + 1,2 | 562 | + 0,3 | 4235 | - 3,2 | 4667 | - 2,1 | calme |
| Guingamp | 1862 | + 0,3 | 576 | + 1,1 | 4254 | + 2,3 | 4679 | + 2,1 | peu agitée |
| Lamballe | — | — | — | — | 4232 | -10,3 | 4663 | - 8,7 | calme |
| Lannion | 1864 | **+13,3** | 575 | - 2,7 | 4271 | + 8,8 | 4696 | +13,6 | presq. calme |
| Loudéac (I) | 1900 | **+18,4** | 576 | **+ 4,2** | — | — | — | — | presq. calme |
| Loudéac (II) | 1900 | **+18,7** | 568 | **- 4,1** | 4250 | +18,0 | 4689 | +22,4 | presq. calme |
| Saint-Brieuc (I) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Saint-Brieuc (II) | 1883 | **+16,2** | 575 | **+ 4,5** | 4248 | + 0,8 | 4681 | + 8,7 | peu agitée |

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **24. Creuse.** | | | | | |
| 1892. | Aubusson | -0°,17 | 45°,97 | 14°.21′ | - 2′,4 | 62°.52′ | + **4′,7** | 2091 | - 4,1 |
| 1892. | Boussac | -0,12 | 46,35 | 14.28 | + 2,3 | 63. 6 | + 0,8 | 2080 | + 1,3 |
| 1892. | Guéret | -0,46 | 46,17 | 14.33 | + 0,4 | 63. 2 | + 2,8 | 2082 | - 2,3 |
| | | | | **25. Dordogne.** | | | | | |
| 1895. | Belvès | -1,32 | 44,78 | 14.38 | - 2,0 | 61.59 | + 1,1 | 2139 | - 1,0 |
| 1894. | Bergerac | -1,84 | 44,86 | 14.51 | - 2,6 | 62. 7 | + 0,6 | 2135 | + 2,1 |
| 1884. | Niversac | -1,54 | 45,14 | 14.45 | - 4,1 | 62.19 | + 1,2 | 2121 | - 1,5 |
| 1894. | Nontron | -1,68 | 45,53 | 14.59 | + 2,3 | 62.41 | + 2,9 | 2101 | - 3,2 |
| 1895. | Périgueux | -1,63 | 45,20 | 14.48 | - 4,0 | 62.22 | + 0,5 | 2118 | - 1,2 |
| 1894. | Ribérac | -2,00 | 45,25 | 15. 2 | + 0,4 | 62.28 | + 1,0 | 2118 | + 3,6 |
| | | | | **26. Doubs.** | | | | | |
| 1892. | Baume-les-Dames | 4,02 | 47,35 | 12.50 | + 2,8 | 63.27 | + **4,5** | 2061 | - 0,6 |
| 1884. | Besançon | 3,65 | 47,25 | 12.52 | - 4,1 | 63.22 | + 1,6 | 2065 | + 1,3 |
| 1892. | Montbéliard | 4,48 | 47,52 | 12.37 | + 0,8 | 63.29 | + 1,5 | 2057 | . 0,0 |
| 1892. | Morteau | 4,27 | 47,06 | 12.40 | + 1,3 | 63. 5 | - 1,9 | 2075 | - 1,1 |
| 1892. | Pontarlier | 4,01 | 46,90 | — | — | 62.58 | - 2,9 | 2084 | + 2,5 |
| 1892. | Saint-Hippolyte | 4,48 | 47,32 | 12.37 | + 2,1 | 63.17 | - 0,9 | 2067 | + 1,1 |
| | | | | **27. Drôme.** | | | | | |
| 1894. | Die | 3,04 | 44,75 | 12.52 | - 1,3 | 61.20 | + 0,2 | 2172 | + 0,1 |
| 1895. | Dieulefit | 2,73 | 44,52 | 13. 1 | + 1,9 | 61.11 | + 0,8 | 2181 | + 0,8 |
| 1894. | Livron | 2,50 | 44,78 | 13. 8 | + 1,3 | 61.25 | - 0,8 | 2170 | + 3,2 |
| 1895. | Montélimar | 2,42 | 44,56 | 13.10 | + 3,0 | 61.11 | - 3,9 | 2178 | + 1,8 |
| 1892. | Saint-Rambert d'Albon | 2,48 | 45,30 | 13.10 | - 1,3 | 61.53 | + 0,2 | 2149 | + **5,9** |
| 1892. | Valence | 2,55 | 44,92 | 13.11 | + 4,4 | 61.34 | + 1,3 | 2161 | + 0,2 |
| | | | | **28. Eure.** | | | | | |
| 1888. | Bernay | -1,75 | 49,09 | 15.28 | - **7,7** | 65.18 | - 1,6 | 1951 | + 1,5 |
| 1905. | Bonneville (La) | -1,30 | 48,99 | 15.14 | - **8,5** | 65.15 | + 2,5 | 1959 | + 2,5 |
| 1890. | * Bueil | -0,89 | 48,93 | 15. 6 | - **4,8** | 65.13 | + **5,8** | 1961 | - 0,7 |
| 1890. | * Charleval | -0,95 | 49,37 | 15.37 | +**20,2** | 65.34 | + **7,9** | 1939 | - 3,6 |
| 1905. | * Croix-Saint-Leufroy (La) | -1,09 | 49,11 | 15.12 | - **6,0** | 65.21 | + **4,9** | 1950 | - 2,8 |
| 1888. | * Evreux (I) | -1,17 | 49,01 | 15. 9 | -**10,2** | 65.15 | + 2,5 | 1955 | - 1,5 |
| 1905. | * Evreux (II) | -1,19 | 49,01 | 15.11 | - **8,7** | 65.13 | + 0,4 | 1958 | + 1,6 |
| 1905. | * Ezy | -0,92 | 48,87 | 15. 4 | - **7,0** | 65. 8 | + 3,6 | 1968 | + 4,0 |
| 1890. | * Fleury-sur-Andelle | -0,98 | 49,35 | — | — | 65.34 | + **8,5** | 1939 | - 4,2 |
| 1890. | Gisors | -0,54 | 49,29 | 15.13 | + **8,2** | 65.23 | + 2,9 | 1947 | - 1,6 |
| 1905. | * Ivry-la-Bataille | -0,88 | 48,89 | 15. 5 | - **5,1** | 65.10 | + **4,5** | 1963 | - 0,5 |
| 1890. | Louviers | -1,15 | 49,22 | 15.19 | - 1,7 | 65.22 | + 0,8 | 1950 | + 2,3 |
| 1905. | * Madeleine (La) | -1,19 | 49,00 | — | — | 65.14 | + 1,8 | 1953 | - 3,8 |
| 1905. | * Nonancourt | -1,14 | 48,78 | 15. 6 | -**10,0** | 65. 2 | - 0,5 | 1972 | + **5,5** |
| 1905. | * Pacy-sur-Eure | -0,94 | 49,01 | 15.15 | + 2,1 | 65.13 | + 2,1 | 1956 | - 2,0 |
| 1890. | Pont-Audemer | -1,83 | 49,35 | 15.29 | -**11,6** | 65.33 | + 2,1 | 1940 | + 2,1 |
| 1905. | * Prey | -1,11 | 48,97 | 15. 9 | - **8,1** | 65.13 | + 2,6 | 1959 | + 0,4 |
| 1905. | * Saint-André | -1,07 | 48,90 | 15. 6 | - **9,4** | 65. 9 | + 1,9 | 1963 | + 1,2 |
| 1890. | * Vernon (I) | -0,87 | 49,09 | 15.18 | + **6,2** | — | — | | — |
| 1905. | * Vernon (II) | -0,86 | 49,10 | 15.25 | +**13,3** | 65.15 | + 0,8 | 1953 | - 1,6 |

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **24. Creuse.** | | | | | | | | | |
| Aubusson | 2026 | - 3,4 | 518 | - 2,7 | 4080 | + 5,5 | 4585 | + 3,4 | calme |
| Boussac | 2014 | + 0,9 | 520 | + 2,1 | 4100 | + 5,0 | 4597 | + 4,6 | agitée |
| Guéret | 2015 | - 2,5 | 523 | - 0,4 | 4092 | + 3,7 | 4591 | + 2,0 | presq. calme |
| **25. Dordogne.** | | | | | | | | | |
| Belvès | 2070 | - 0,2 | 540 | - 1,8 | 4020 | + 1,2 | 4554 | + 0,9 | presq. calme |
| Bergerac | 2064 | + 2,8 | 547 | - 0,4 | 4036 | + 6,5 | 4565 | + 5,8 | presq. calme |
| Niversac | 2051 | - 0,9 | 540 | - 2,8 | 4043 | + 0,8 | 4565 | - 0,5 | calme |
| Nontron | 2030 | - 3,0 | 543 | + 0,3 | 4068 | + 2,5 | 4578 | + 0,2 | calme |
| Périgueux | 2048 | - 0,2 | 541 | - 2,7 | 4046 | - 0,4 | 4567 | - 0,8 | calme |
| Ribérac | 2046 | + 4,0 | 549 | + 0,8 | 4063 | +10,0 | 4582 | +10,6 | presq. calme |
| **26. Doubs.** | | | | | | | | | |
| Baume-les-Dames | 2010 | - 0,5 | 458 | + 1,7 | 4125 | +12,5 | 4611 | +10,8 | un peu agitée |
| Besançon | 2013 | + 1,6 | 460 | - 2,0 | 4118 | + 7,6 | 4606 | + 6,6 | calme |
| Montbéliard | 2007 | - 0,4 | 449 | + 0,2 | 4123 | + 4,8 | 4607 | + 3,7 | presq. calme |
| Morteau | 2025 | - 0,8 | 455 | + 0,5 | 4087 | - 7,9 | 4584 | - 7,0 | presq. calme |
| Pontarlier | — | — | — | — | 4084 | - 3,8 | 4585 | - 2,1 | presq. calme |
| Saint-Hippolyte | 2017 | + 0,7 | 451 | + 1,0 | 4107 | - 0,4 | 4598 | + 0,4 | calme |
| **27. Drôme.** | | | | | | | | | |
| Die | 2117 | - 0,2 | 484 | - 0,5 | 3973 | + 1,0 | 4528 | + 1,0 | agitée |
| Dieulefit | 2125 | + 0,5 | 491 | + 1,1 | 3965 | + 4,1 | 4525 | + 3,6 | presq. calme |
| Livron | 2113 | + 2,7 | 493 | + 1,5 | 3983 | + 3,8 | 4536 | + 5,1 | très agitée |
| Montélimar | 2121 | + 1,1 | 496 | + 2,0 | 3957 | -10,4 | 4519 | - 6,3 | calme |
| Saint-Rambert-d'Albon | 2093 | + **6,4** | 490 | + 1,1 | 4022 | +11,6 | 4560 | +13,0 | assez agitée |
| Valence | 2104 | - 0,4 | 493 | + 2,9 | 3991 | + 3,9 | 4539 | + 4,1 | presq. calme |
| **28. Eure.** | | | | | | | | | |
| Bernay | 1880 | + 2,3 | 520 | - **4,1** | 4242 | - 1,6 | 4669 | - 1,0 | calme |
| Bonneville (La) | 1890 | + 3,5 | 515 | - **3,7** | 4249 | +13,1 | 4679 | +13,0 | presq. calme |
| Bueil | 1893 | - 0,3 | 511 | - 2,7 | 4247 | +17,0 | 4678 | +15,3 | calme |
| Charleval | 1867 | - **6,9** | 522 | +**10,1** | 4268 | +18,2 | 4688 | +15,2 | agitée |
| Croix-Saint-Leufroy (La) | 1882 | - 1,6 | 511 | - **4,3** | 4249 | + 9,5 | 4675 | + 7,3 | calme |
| Evreux (I) | 1887 | 0,0 | 511 | - **5,9** | 4241 | + 5,1 | 4670 | + 4,0 | calme |
| Evreux (II) | 1890 | + 3,2 | 513 | - **4,2** | 4241 | + 5,0 | 4671 | + 5,0 | presq. calme |
| Ezy | 1900 | + 4,6 | 512 | - 2,4 | 4246 | +20,1 | 4680 | +20,0 | calme |
| Fleury-sur-Andelle | — | — | — | — | 4268 | +18,8 | 4688 | +15,5 | calme |
| Gisors | 1879 | - 2,5 | 511 | + **4,0** | 4249 | + 5,6 | 4674 | + 4,6 | agitée |
| Ivry-la-Bataille | 1895 | + 0,1 | 511 | - 2,8 | 4242 | +13,5 | 4674 | +11,9 | calme |
| Louviers | 1881 | + 2,8 | 515 | - 0,4 | 4253 | + 8,0 | 4678 | + 7,6 | peu agitée |
| Madeleine (La) | — | — | — | — | 4233 | - 2,6 | 4662 | - 3,8 | presq. calme |
| Nonancourt | 1904 | + **6,9** | 514 | - **3,8** | 4235 | + 9,8 | 4672 | +11,7 | calme |
| Pacy-sur-Eure | 1887 | - 2,3 | 514 | + 0,1 | 4236 | + 2,0 | 4666 | + 1,3 | presq. calme |
| Pont-Audemer | 1870 | + 4,2 | 518 | - **5,6** | 4267 | +11,7 | 4687 | +11,2 | agitée |
| Prey | 1891 | + 1,7 | 512 | - **4,3** | 4243 | + 9,4 | 4673 | + 8,3 | presq. calme |
| Saint-André | 1895 | + 2,3 | 511 | - **5,2** | 4239 | + 9,1 | 4671 | + 8,3 | presq. calme |
| Vernon (I) | — | — | — | — | — | — | — | — | presq. calme |
| Vernon (II) | 1883 | - 3,3 | 519 | + **6,7** | 4236 | - 1,3 | 4665 | - 1,4 | calme |

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **29. Eure-et-Loir.** | | | | | |
| 1890. | * Auneau (I) | -0°,56 | 48°,45 | 14°.38′ | **-19′,2** | — | — | — | — |
| 1905. | * Auneau (II) | -0,56 | 48,44 | 14.44 | **-13,1** | 64.42 | - 2,0 | 1991 | + **6,3** |
| 1905. | * Berchères | -0,79 | 48,84 | 15. 5 | - 2,2 | 65. 8 | + **5,3** | 1965 | - 1,1 |
| 1885. | * Chartres (I) | -0,86 | 48,44 | 14.55 | **-10,2** | 64.44 | - 2,0 | 1988 | + **5,2** |
| 1888. | * Chartres (II) | -0,86 | 48,44 | 14.55 | **-10,2** | — | — | — | — |
| 1889. | * Chartres (III) | -0,87 | 48,46 | 14.54 | **-11,6** | 64.44 | - 2,9 | 1986 | + 4,1 |
| 1888. | Châteaudun | -1,01 | 48,06 | 15. 3 | - 2,4 | 64.31 | + 0,6 | 1999 | + 0,7 |
| 1890. | Courville | -1,11 | 48,46 | 15. 7 | - **5,0** | 64.45 | - 3,5 | 1986 | + **5,6** |
| 1888. | * Dreux (I) | -0,96 | 48,73 | 14.57 | **-13,7** | 64.58 | - 1,2 | 1970 | + 0,2 |
| 1890. | * Dreux (II) | -0,96 | 48,73 | 14.59 | **-11,7** | — | — | — | — |
| 1890. | * Epernon | -0,65 | 48,60 | 14.47 | **-14,1** | 64.54 | + 2,5 | 1980 | + 2,7 |
| 1905. | * Gallardon | -0,65 | 48,52 | 14.46 | **-14,3** | 64.45 | - 3,0 | 1983 | + 2,2 |
| 1905. | * Houville | -0,69 | 48,44 | 14.48 | **-12,6** | 64.41 | - 3,8 | 1988 | + 4,1 |
| 1905. | * Jouy | -0,77 | 48,51 | 14.52 | **-11,4** | — | — | 1983 | + 2,6 |
| 1890. | La Loupe | -1,33 | 48,48 | 15.12 | - **6,1** | 64.49 | - 1,9 | 1978 | - 0,1 |
| 1890. | * Maintenon | -0,77 | 48,58 | 14.51 | **-13,1** | 64.52 | + 0,6 | 1982 | + **4,6** |
| 1905. | * Marchezais | -0,83 | 48,77 | 14.56 | **-11,6** | 65. 4 | + 4,0 | 1971 | + 2,1 |
| 1890. | * Nogent-le-Roi | -0,79 | 48,65 | 14.55 | **-10,3** | 64.56 | + 1,4 | 1978 | + 3,7 |
| 1888. | Nogent-le-Rotrou | -1,53 | 48,33 | 15.20 | - 1,9 | 64.43 | - 2,8 | 1982 | - 1,3 |
| 1890. | * Orgères | -0,64 | 48,15 | 14.48 | - **8,5** | — | — | — | — |
| 1905. | * Saint-Sauveur | -1,06 | 48,59 | 15. 0 | **-12,0** | 64.53 | - 0,8 | 1978 | + 2,9 |
| 1905. | * Senonches | -1,31 | 48,56 | 15.15 | - 3,4 | 64.52 | - 2,2 | 1973 | - 1,8 |
| 1890. | * Voves | -0,72 | 48,28 | 14.48 | **-11,9** | 64.36 | - 2,0 | 1993 | + 2,4 |
| | | | | **30. Finistère.** | | | | | |
| 1889. | Batz (Ile de) | -6,35 | 48,75 | 17.39 | + 3,6 | 65.37 | - 0,2 | 1932 | - 2,3 |
| 1888. | Brest (I) | -6,83 | 48,40 | 17.42 | - 1,4 | 65.28 | + 1,6 | 1946 | + 0,2 |
| 1889. | Brest (II) | -6,85 | 48,38 | 17.45 | + 1,3 | 65.30 | + 4,3 | 1942 | - **4,5** |
| 1893. | Brest (III) | -6,83 | 48,40 | 17.37 | - **6,4** | 65.24 | - 2,4 | 1947 | + 1,2 |
| 1893. | Carhaix | -5,90 | 48,28 | 17.16 | - 1,2 | 65.13 | - 1,8 | 1959 | + 2,0 |
| 1893. | Chateaulin | -6,44 | 48,20 | 17.38 | + **7,6** | 65.19 | + 3,7 | 1951 | - **5,8** |
| 1893. | * Concarneau | -6,26 | 47,88 | 17.44 | **+22,6** | 65.23 | **+22,3** | 1954 | **-17,4** |
| 1884. | Conquet (Le) (I) | -7,11 | 48,35 | 17.57 | + **6,8** | 65.29 | + 2,6 | 1945 | - 1,0 |
| 1893. | Conquet (Le) (II) | -7,11 | 48,35 | 17.55 | + 4,8 | 65.28 | + 1,6 | 1947 | + 1,0 |
| 1886. | Douarnenez (I) | -6,68 | 48,10 | 17.45 | + **9,6** | — | — | — | — |
| 1893. | Douarnenez (II) | -6,68 | 48,10 | 17.42 | + **6,6** | 65.12 | - 1,0 | 1960 | + 0,6 |
| 1893. | Kereller (Ile de) | -7,44 | 48,48 | 18. 1 | + 0,3 | 65.33 | - 3,1 | 1944 | + **5,6** |
| 1886. | Landerneau (I) | -6,60 | 48,45 | 17.40 | + 2,0 | — | — | — | — |
| 1889. | Landerneau (II) | -6,60 | 48,45 | — | — | 65.32 | + **5,2** | 1931 | **-14,2** |
| 1888. | * Morlaix (I) | -6,18 | 48,58 | 17.13 | **-15,6** | 65.30 | + 0,9 | 1952 | + **9,4** |
| 1893. | * Morlaix (II) | -6,18 | 48,58 | 16.57 | **-31,6** | 65.29 | - 0,1 | 1955 | **+12,4** |
| 1893. | Ouessant (Créac'h) | -7,47 | 48,46 | 18. 6 | + **4,8** | 65.28 | - **5,5** | 1945 | + **6,0** |
| 1893. | Ouessant (Stiff) | -7,40 | 48,48 | 18. 0 | + 0,3 | 65.31 | - 2,8 | 1942 | + 3,4 |
| 1893. | Ouessant (Ville) | -7,43 | 48,46 | 18. 0 | - 0,1 | 65.31 | - 2,2 | 1941 | + 1,7 |
| 1893. | Pont-l'Abbé | -6,56 | 47,87 | 17.29 | - 0,1 | 65. 4 | + 1,5 | 1970 | + 0,1 |
| 1886. | Quimper (I) | -6,46 | 48,00 | 17.31 | + 2,7 | — | — | — | — |
| 1893. | Quimper (II) | -6,46 | 48,00 | 17.29 | + 0,7 | 65.11 | + 3,8 | 1966 | + 1,0 |
| 1893. | Quimperlé | -5,90 | 47,87 | 17. 7 | - **4,9** | 65. 1 | + 3,4 | 1970 | - 4,3 |
| 1889. | Roscoff | -6,32 | 48,73 | 17.41 | + **6,7** | 65.38 | + 1,8 | 1930 | - **5,3** |
| 1889. | Saint-Mathieu (Pointe) | -7,11 | 48,33 | 17.57 | + **7,1** | 65.28 | + 2,4 | 1947 | + 0,1 |
| 1889. | Saint-Pol-de-Léon | -6,33 | 48,68 | 17.36 | + 2,1 | 65.35 | + 0,8 | 1935 | - 2,3 |

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **29. Eure-et-Loir.** | | | | | | | | | |
| Auneau (I) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Auneau (II) | 1925 | + 7,5 | 506 | - 6,1 | 4212 | + 7,1 | 4659 | + 9,2 | calme |
| Berchères | 1897 | - 1,0 | 511 | - 1,8 | 4240 | +15,1 | 4673 | +13,0 | calme |
| Chartres (I) | 1921 | + 6,5 | 512 | - 4,1 | 4212 | + 4,6 | 4658 | + 6,9 | un peu agitée |
| Chartres (II) | — | — | — | — | — | — | — | - | peu agitée |
| Chartres (III) | 1919 | + 5,5 | 511 | - 5,1 | 4208 | - 0,2 | 4653 | + 1,5 | calme |
| Châteaudun | 1930 | + 0,6 | 519 | - 1,2 | 4194 | + 3,3 | 4646 | + 3,2 | calme |
| Courville | 1917 | + 5,9 | 518 | - 1,2 | 4211 | + 0,8 | 4656 | + 3,3 | calme |
| Dreux (I) | 1903 | + 1,9 | 508 | - 7,7 | 4218 | - 3,8 | 4656 | - 4,8 | presq. calme |
| Dreux (II) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Epernon | 1914 | + 4,2 | 505 | - 7,4 | 4227 | +13,8 | 4668 | +13,9 | presq. calme |
| Gallardon | 1917 | + 3,7 | 505 | - 7,8 | 4205 | - 4,9 | 4649 | - 3,2 | calme |
| Houville | 1922 | + 5,8 | 508 | - 5,8 | 4203 | - 2,8 | 4649 | - 1,3 | calme |
| Jouy | 1917 | + 4,6 | 509 | - 5,5 | — | — | — | — | peu agitée |
| La Loupe | 1909 | + 1,0 | 519 | - 3,0 | 4207 | - 6,0 | 4648 | - 6,1 | calme |
| Maintenon | 1916 | + 6,5 | 508 | - 6,1 | 4225 | +11,9 | 4666 | +12,0 | presq. calme |
| Marchezais | 1904 | + 3,3 | 508 | - 5,8 | 4240 | +17,6 | 4676 | +17,1 | calme |
| Nogent-le-Roi | 1911 | + 4,7 | 509 | - 4,9 | 4229 | +12,3 | 4669 | +13,0 | calme |
| Nogent-le-Rotrou | 1911 | - 1,4 | 524 | - 1,5 | 4196 | -11,7 | 4641 | -10,8 | calme |
| Orgères | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Saint-Sauveur | 1911 | + 5,0 | 512 | - 5,8 | 4219 | + 3,3 | 4660 | + 4,4 | calme |
| Senonches | 1904 | - 0,8 | 519 | - 2,3 | 4206 | -10,5 | 4645 | -11,0 | calme |
| Voves | 1927 | + 4,3 | 509 | - 6,1 | 4197 | - 1,5 | 4646 | - 0,4 | presq. calme |
| **30. Finistère.** | | | | | | | | | |
| Batz (Ile de) | 1841 | - 2,9 | 586 | + 1,4 | 4262 | - 6,2 | 4680 | - 6,1 | calme |
| Brest (I) | 1854 | + 0,6 | 592 | - 0,3 | 4263 | + 5,2 | 4687 | + 5,6 | calme |
| Brest (II) | 1850 | - 4,0 | 592 | - 0,7 | 4261 | + 3,8 | 4683 | + 1,9 | calme |
| Brest (III) | 1856 | + 2,6 | 589 | - 3,3 | 4253 | - 4,8 | 4677 | - 4,4 | presq. calme |
| Carhaix | 1871 | + 2,4 | 581 | - 0,5 | 4243 | - 1,3 | 4673 | - 0,8 | peu agitée |
| Châteaulin | 1859 | - 7,2 | 591 | + 2,4 | 4245 | - 0,6 | 4672 | - 2,9 | perturbation |
| Concarneau | 1861 | -20,7 | 595 | + 6,9 | 4265 | +35,0 | 4691 | +24,2 | calme |
| Conquet (Le) (I) | 1850 | - 2,4 | 599 | + 1,7 | 4265 | + 6,8 | 4687 | + 5,1 | calme |
| Conquet (Le) (II) | 1853 | + 0,6 | 599 | + 1,7 | 4266 | + 7,8 | 4689 | + 7,1 | peu agitée |
| Douarnenez (I) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Douarnenez (II) | 1867 | - 0,7 | 596 | + 3,9 | 4242 | - 1,7 | 4673 | - 1,2 | calme |
| Kereller (Ile de) | 1849 | + 5,6 | 601 | + 1,6 | 4276 | + 2,5 | 4697 | + 4,4 | agitée |
| Landerneau (I) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Landerneau (II) (1) | 1840 | -13,8 | 586 | - 3,2 | 4244 | -13,7 | 4662 | -19,1 | calme |
| Morlaix (I) | 1865 | +12,1 | 578 | - 5,4 | 4283 | +23,4 | 4707 | +25,2 | calme |
| Morlaix (II) | 1870 | +17,1 | 570 | -13,4 | 4287 | +27,4 | 4711 | +29,2 | agitée |
| Ouessant (Créac'h) | 1849 | + 5,1 | 604 | + 4,2 | 4261 | - 5,3 | 4684 | - 2,3 | presq. calme |
| Ouessant (Stiff) | 1847 | + 3,2 | 600 | + 1,1 | 4265 | - 1,4 | 4686 | - 0,2 | presq. calme |
| Ouessant (Ville) | 1846 | + 2,0 | 600 | + 0,7 | 4262 | - 4,0 | 4684 | - 2,1 | presq. calme |
| Pont-l'Abbé | 1879 | + 0,1 | 592 | + 0,1 | 4238 | + 5,4 | 4673 | + 4,4 | assez agitée |
| Quimper (I) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Quimper (II) | 1875 | + 0,7 | 591 | + 1,0 | 4252 | +14,9 | 4684 | +13,4 | agitée |
| Quimperlé | 1883 | - 2,9 | 580 | - 3,8 | 4228 | + 1,7 | 4664 | - 0,7 | un peu agité |
| Roscoff | 1839 | - 6,0 | 586 | + 1,7 | 4261 | - 6,1 | 4678 | - 7,4 | calme |
| Saint-Mathieu (Pointe) | 1852 | - 1,3 | 600 | + 3,8 | 4266 | + 8,4 | 4689 | + 7,2 | calme |
| Saint-Pol-de-Léon | 1844 | - 3,0 | 585 | + 0,3 | 4262 | - 2,9 | 4681 | - 3,2 | calme |

(1) Valeurs de X et de (-Y) calculées avec la déclinaison obtenue en 1886.

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **31. Gard.** | | | | | |
| | | ° | ° | ° ′ | ′ | ° ′ | ′ | | |
| 1894. | Alais | 1,75 | 44,12 | 13.19 | − 0,6 | 60.58 | + 0,5 | 2199 | + **7,4** |
| 1894. | Nîmes | 2,05 | 43,83 | 13.12 | + 2,0 | 60.39 | − 0,4 | 2208 | + 1,0 |
| 1894. | Uzès | 2,08 | 44,01 | 13.12 | + 1,3 | 60.52 | + 3,3 | 2202 | + 3,1 |
| 1894. | Le Vigan | 1,27 | 43,99 | 13.32 | + 2,0 | 60.56 | + 1,3 | 2194 | − 0,1 |
| | | | | **32. Garonne (Haute-).** | | | | | |
| 1895. | Cadours (M) | −1,28 | 43,73 | 14.33 | + **4,8** | 60.58 | − **5,6** | 2193 | + **5,4** |
| 1895. | Carbonne (M) | −1,12 | 43,29 | 14.21 | + 1,0 | 60.39 | + 0,4 | 2214 | + **5,3** |
| 1895. | Cazères (M) | −1,25 | 43,20 | 14.28 | + **5,9** | 60.30 | − **5,3** | 2214 | + 2,1 |
| 1895. | Cox (M) | −1,29 | 43,76 | 14.33 | + 4,2 | 61. 4 | − 1,3 | 2180 | − **6,2** |
| 1895. | Fronton (M) | −0,95 | 43,84 | 14.16 | − **5,5** | 61. 6 | − 0,4 | 2186 | + 1,0 |
| 1895. | Grenade (M) | −1,05 | 43,78 | 14.24 | + 0,7 | 61. 1 | − 3,2 | 2188 | + 1,0 |
| 1895. | Luchon | −1,75 | 42,80 | 14.24 | − **5,5** | 60.19 | + 0,5 | 2227 | + 0,6 |
| 1895. | Montastruc (M) | −0,75 | 43,72 | 14. 9 | − **6,6** | 60.59 | + 0,7 | 2194 | + 2,1 |
| 1895. | Montréjeau (M) | −1,77 | 43,09 | 14.36 | + 2,9 | 60.32 | − 2,3 | 2209 | − 4,3 |
| 1895. | Muret | −1,01 | 43,46 | 14.22 | + 2,9 | 60.41 | − **5,9** | 2205 | + 3,2 |
| 1895. | Saint-Gaudens | −1,65 | 43,12 | 14.28 | − 2,6 | 60.35 | + 0,3 | 2212 | − 0,6 |
| 1895. | Saint-Paul-sur-la-Save (M) | −1,11 | 43,70 | 14.27 | + 3,1 | 60.56 | − **5,5** | 2192 | + 1,8 |
| 1895. | Toulouse (I) | −0,88 | 43,61 | 14.19 | + 1,4 | 60.57 | + 3,3 | 2192 | − 4,0 |
| 1895. | Toulouse (II) | −0,88 | 43,61 | 14.18 | + 0,4 | 60.52 | − 1,7 | 2200 | + 4,0 |
| 1901. | Toulouse (1) | −0,88 | 43,61 | 14.16,4 | − 1,2 | 60.55,8 | + 2,1 | 2194,5 | − 1,5 |
| 1895. | Villefranche-de-Lauraguais | −0,63 | 43,40 | 14.12 | + 2,4 | 60.42 | + 1,7 | 2210 | + 2,7 |
| | | | | **33. Gers.** | | | | | |
| 1895. | Auch | −1,77 | 43,65 | 14.38 | − 1,0 | 61. 2 | − 1,9 | 2188 | + 0,3 |
| 1895. | Cologne (M) | −1,36 | 43,73 | 14.34 | + 3,9 | 60.57 | − **7,4** | 2186 | − 1,0 |
| 1895. | Condom | −1,98 | 43,96 | 14.50 | + 2,7 | 61.21 | − 0,9 | 2173 | + 0,8 |
| 1895. | Isle-Jourdain (L') (M) | −1,27 | 43,62 | 14.24 | − 2,9 | 60.56 | − 1,8 | 2192 | − 0,7 |
| 1895. | Lectoure | −1,72 | 43,93 | 14.46 | + **5,2** | 61.20 | + 2,0 | 2171 | − 4,4 |
| 1895. | Mauvezin (M) | −1,46 | 43,73 | 14.37 | + **4,5** | 61. 1 | − 4,2 | 2184 | − 2,3 |
| 1895. | Miradoux (M) | −1,57 | 44,00 | 14.40 | + 2,1 | 61.19 | − 1,3 | 2172 | − 1,3 |
| 1895. | Mirande | −1,94 | 43,51 | 14.47 | + **5,5** | 61. 0 | + 1,9 | 2195 | + 2,2 |
| 1895. | Plieux (M) | −1,60 | 43,94 | 14.40 | + 2,0 | 61.21 | + 3,6 | 2176 | + 0,2 |
| 1895. | Riscle (M) | −2,42 | 43,65 | 14.54 | − 0,4 | 61. 8 | − 1,8 | 2179 | − 4,0 |
| 1895. | Saint-Clar (M) | −1,57 | 43,90 | 14.40 | + 3,1 | 61.16 | + 0,9 | 2178 | + 0,1 |
| 1895. | Sainte-Marie (M) | −1.46 | 43,66 | 14.35 | + 3,2 | 60.57 | − **4,9** | 2183 | − **6,5** |
| 1895. | Solomiac (M) | −1,44 | 43,81 | 14.40 | + **7,1** | 61. 7(2) | − 2,3 | 2177 | − **5,8** |
| 1895. | Tournecoupe (M) | −1,53 | 43,86 | 14.39 | + 3,5 | 61.16 | + 3,4 | 2177 | − 3,0 |
| | | | | **34. Gironde.** | | | | | |
| 1895. | Arcachon | −3,51 | 44,65 | 15.33 | + 1,2 | 62. 7 | − 3,4 | 2131 | + 0,7 |
| 1895. | Bazas | −2,56 | 44,43 | 15. 8 | + 1,7 | 61.49 | − 2,0 | 2148 | + 1,2 |
| 1895. | Blaye | −2,99 | 45,13 | 15.25 | + 0,4 | 62.33 | + 3,5 | 2113 | + 0,2 |
| 1884. | Floirac (Bordeaux) | −2,86 | 44,83 | 15.22 | + 3,9 | 62.15 | + 1,4 | 2127 | 0,0 |
| 1895. | Langon | −2,60 | 44,56 | 15. 9 | + 0,2 | 61.56 | − 1,9 | 2142 | + 1,2 |
| 1895. | Lesparre | −3,29 | 45,30 | 15.35 | + 1,0 | 62.38 | − 2,3 | 2107 | + 3,9 |
| 1888. | Libourne | −2,57 | 44,91 | 15.14 | + 2,1 | 62.15 | − 0,1 | 2127 | + 1,6 |
| 1895. | Réole (La) | −2,38 | 44,59 | 15. 4 | + 0,3 | 61.56 | − 1,5 | 2142 | + 0,9 |

(1) Moyennes des observations de 1900 et de 1901.
(2) Valeur obtenue en 1898.

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **31. Gard.** | | | | | | | | | |
| Alais | 2140 | + **7,5** | 507 | + 1,8 | 3962 | +15,1 | 4531 | +16,4 | peu agitée |
| Nîmes | 2150 | + 1,0 | 504 | + 1,3 | 3927 | + 1,1 | 4505 | + 1,3 | presq. calme |
| Uzès | 2144 | + 3,0 | 503 | + 1,7 | 3951 | +14,5 | 4523 | +14,1 | calme |
| Vigan (Le) | 2133 | - 0,5 | 513 | + 0,7 | 3947 | + 3,1 | 4516 | + 2,9 | calme |
| **32. Garonne (Haute).** | | | | | | | | | |
| Cadours | 2123 | + 4,8 | 551 | + **4,4** | 3951 | - 5,3 | 4519 | - 5,9 | agitée |
| Carbonne | 2145 | + 5,0 | 549 | + 2,2 | 3937 | +10,2 | 4517 | +11,6 | calme |
| Cazères | 2144 | + 1,3 | 553 | + **4,1** | 3913 | -10,6 | 4496 | - 8,2 | presq. calme |
| Cox | 2110 | - **6,7** | 548 | + 1,4 | 3944 | -14,4 | 4506 | -16,0 | agitée |
| Fronton | 2119 | + 2,3 | 539 | - 2,8 | 3960 | + 0,8 | 4523 | + 0,9 | presq. calme |
| Grenade | 2119 | + 0,6 | 544 | + 0,5 | 3950 | - 6,6 | 4516 | - 5,1 | très agitée |
| Luchon | 2157 | + 1,4 | 554 | - 3,1 | 3907 | + 2,3 | 4497 | + 2,2 | un peu agitée |
| Montastruc | 2127 | + 2,6 | 536 | - **3,9** | 3955 | + 5,4 | 4523 | + 5,9 | calme |
| Montréjeau | 2138 | - 4,2 | 557 | + 0,9 | 3910 | -13,3 | 4491 | -13,6 | presq. calme |
| Muret | 2136 | + 2,5 | 547 | + 2,5 | 3927 | - 9,5 | 4503 | - 7,7 | presq. calme |
| Saint-Gaudens | 2142 | + 0,1 | 553 | - 0,6 | 3923 | - 0,2 | 4504 | - 0,1 | presq. calme |
| Saint-Paul-sur-la-Save | 2123 | + 1,6 | 547 | + 2,4 | 3944 | -11,3 | 4514 | - 7,2 | calme |
| Toulouse (I) | 2124 | - 4,0 | 542 | - 0,2 | 3946 | + 1,5 | 4514 | - 0,6 | calme |
| Toulouse (II) | 2132 | + 4,0 | 543 | + 0,8 | 3947 | + 2,5 | 4519 | + 4,4 | agitée |
| Toulouse | 2126 | - 2,0 | 541 | - 1,2 | 3947 | + 2,5 | 4516 | + 1,4 | — |
| Villefranche-de-Lauraguais | 2142 | + 1,8 | 542 | + 2,0 | 3938 | + 9,2 | 4516 | + 9,6 | calme |
| **33. Gers.** | | | | | | | | | |
| Auch | 2117 | + 0,4 | 553 | - 0,3 | 3953 | - 4,3 | 4518 | - 3,8 | presq. calme |
| Cologne | 2116 | - 1,3 | 550 | + 2,3 | 3936 | -21,4 | 4502 | -19,5 | presq. calme |
| Condom | 2101 | + 0,8 | 556 | + 1,5 | 3977 | - 1,4 | 4532 | - 0,7 | calme |
| Isle-Jourdain (L') | 2123 | - 0,3 | 545 | - 2,1 | 3944 | - 5,7 | 4512 | - 5,6 | calme |
| Lectoure | 2099 | - 5,4 | 553 | + 1,7 | 3971 | - 2,5 | 4526 | - 4,0 | calme |
| Mauvezin | 2113 | - 3,2 | 551 | + 2,0 | 3943 | -15,3 | 4507 | -15,0 | assez agitée |
| Miradoux | 2101 | - 1,8 | 550 | + 1,0 | 3970 | - 5,9 | 4525 | - 6,2 | presq. calme |
| Mirande | 2122 | + 0,9 | 560 | + **3,9** | 3960 | + 9,3 | 4527 | + 8,6 | calme |
| Plieux | 2105 | - 0,2 | 551 | + 1,3 | 3983 | +10,5 | 4538 | + 8,6 | assez agitée |
| Riscle | 2106 | - 3,5 | 560 | - 1,6 | 3953 | -11,8 | 4514 | -12,1 | agitée |
| Saint-Clar | 2107 | - 0,4 | 551 | + 1,5 | 3973 | + 2,9 | 4531 | + 2,8 | agitée |
| Sainte-Marie | 2113 | - **6,5** | 550 | + 0,7 | 3930 | -25,1 | 4496 | -24,8 | agitée |
| Solomiac | 2106 | - **6,8** | 551 | + 2,7 | 3946 | -17,1 | 4507 | -17,5 | peu agitée |
| Tournecoupe | 2106 | - 3,7 | 551 | + 1,8 | 3971 | + 3,9 | 4529 | + 2,4 | assez agitée |
| **34. Gironde.** | | | | | | | | | |
| Arcachon | 2053 | + 0,3 | 571 | + 0,6 | 4028 | - 7,9 | 4557 | - 6,6 | calme |
| Bazas | 2073 | + 0,4 | 561 | + 1,6 | 4009 | - 3,2 | 4548 | - 2,4 | calme |
| Blaye | 2037 | + 0,1 | 562 | + 0,6 | 4068 | +10,9 | 4584 | + 9,7 | agitée |
| Floirac (Bordeaux) | 2051 | - 0,6 | 564 | + 2,7 | 4043 | + 4,2 | 4568 | + 3,4 | calme |
| Langon | 2068 | + 1,5 | 560 | + 0,6 | 4017 | - 0,3 | 4553 | - 1,9 | presq. calme |
| Lesparre | 2029 | + 3,0 | 566 | + 1,6 | 4071 | + 0,5 | 4584 | + 3,0 | calme |
| Libourne | 2052 | + 1,0 | 559 | + 1,8 | 4043 | + 0,2 | 4568 | + 3,1 | calme |
| Réole (La) | 2068 | + 0,4 | 557 | + 0,6 | 4017 | - 0,3 | 4553 | - 1,5 | calme |

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **35. Hérault.** | | | | | | | | |
| | | ° | ° | ° ′ | ′ | ° ′ | ′ | | |
| 1895. | Agde | 1,13 | 43,32 | 13.29 | + 1,5 | 60.22 | + 2,0 | 2225 | + 1,3 |
| 1894. | Béziers | 0,88 | 43,33 | 13.36 | + 2,6 | 60.20 | − 2,8 | 2220 | − 1,5 |
| 1885. | Cette | 1,35 | 43,41 | 13.22 | − 1,1 | 60.24 | + 1,1 | 2221 | − 0,2 |
| 1894. | Lodève | 0,99 | 43,74 | 13.38 | + 3,5 | 60.47 | + 3,1 | 2200 | − 3,5 |
| 1894. | Montpellier | 1,51 | 43,60 | 13.20 | − 0,9 | 60.31 | − 0,7 | 2214 | + 1,0 |
| 1894. | Saint-Pons | 0,44 | 43,49 | 13.43 | − 2,2 | 60.32 | − 3,4 | 2217 | + **6,0** |
| | **36. Ille-et-Vilaine.** | | | | | | | | |
| 1893. | Brohinière (La) | −4,45 | 48,22 | 16.23 | **−15,1** | 64.56 | − **5,7** | 1977 | + **8,0** |
| 1893. | Fougères | −3,54 | 48,36 | 16.13 | − 2,6 | 65. 3 | + 1,8 | 1968 | − 1,0 |
| 1886. | Montfort-sur-Meu (I) | −4,28 | 48,14 | 16.30 | − 2,7 | — | — | — | — |
| 1893. | Montfort-sur-Meu (II) | −4,28 | 48,14 | 16.29 | − 3,7 | 64.55 | − 2,1 | 1974 | + 0,5 |
| 1888. | Redon | −4,43 | 47,66 | 16.35 | + 4,2 | 64.37 | − 0,6 | 1993 | + 0,1 |
| 1884. | Rennes | −4,00 | 48,12 | 16.20 | − **5,0** | 64.51 | − 3,3 | 1976 | − 0,2 |
| 1885. | Saint-Hellier (Rennes) | −4,00 | 48,10 | 16.20 | − **4,8** | 64.52 | − 1,4 | 1982 | + **5,0** |
| 1888. | Saint-Malo | −4,34 | 48,64 | 16.43 | + 2,7 | 65.17 | − 1,5 | 1956 | + 3,7 |
| 1886. | Vitré (I) | −3,56 | 48,12 | 16.15 | + 1,6 | — | — | — | — |
| 1893. | Vitré (II) | −3,56 | 48,12 | 16.14 | + 0,6 | 64.56 | + **4,9** | 1975 | − 4,1 |
| | **37. Indre.** | | | | | | | | |
| 1892. | Argenton | −0,81 | 46,59 | 14.42 | − 3,6 | 63.26 | + 4,1 | 2059 | − 4,4 |
| 1892. | Blanc (Le) | −1,27 | 46,64 | 14.57 | − 0,8 | 63.29 | + 1,2 | 2056 | − 2,2 |
| 1892. | Châteauroux | −0,64 | 46,81 | 14.41 | − 2,4 | 63.32 | + 1,1 | 2056 | + 1,1 |
| 1892. | * Châtre (La) (I) | −0,35 | 46,59 | 13.30 | **−63,8** | 63. 2 | **−16,4** | 2092 | **+25,5** |
| 1893. | * Châtre (La) (II) | −0,35 | 46,59 | 13.57 | **−36,8** | 63. 8 | **−10,4** | 2084 | **+17,5** |
| 1892. | Issoudun | −0,36 | 46,95 | 14.39 | + 1,8 | 63.38 | + 2,7 | 2048 | − 2,7 |
| 1893. | Mers | −0,46 | 46,67 | 14.41 | + 3,6 | 63.23 | 0,0 | 2062 | − 0,3 |
| | **38. Indre-et-Loire.** | | | | | | | | |
| 1895. | Amboise | −1,36 | 47,42 | 15.11 | + 2,9 | 64. 6 | + 1,7 | 2020 | − 3,6 |
| 1893. | Chinon | −2,10 | 47,17 | 15.19 | − **5,7** | 63.56 | − 2,5 | 2033 | + 3,5 |
| 1893. | Loches | −1,34 | 47,14 | 15. 3 | − 1,7 | 63.53 | + 1,6 | 2036 | + 0,1 |
| 1884. | Montlouis (près Tours) | −1,54 | 47,40 | 15.17 | + 4,4 | 64. 8 | + 3,3 | 2020 | − 3,3 |
| 1893. | Tours | −1,67 | 47,41 | 15.10 | − **6,1** | 64. 0 | − **6,2** | 2030 | + **8,0** |
| | **39. Isère.** | | | | | | | | |
| 1885. | Grenoble | 3,40 | 45,18 | 12.48 | + 0,4 | 61.41 | + 1,8 | 2156 | + 1,2 |
| 1892. | Saint-Marcellin | 2,98 | 45,16 | 13. 3 | + **5,1** | 61.44 | + 2,4 | 2153 | + 0,1 |
| 1892. | Tour-du-Pin (La) | 3,12 | 45,56 | 13. 0 | + 2,6 | 62. 4 | + 3,1 | 2135 | − 0,7 |
| 1892. | Vienne | 2,53 | 45,53 | 13.17 | + **5,1** | 62. 8 | + 3,9 | 2131 | − 2,1 |
| | **40. Jura.** | | | | | | | | |
| 1892. | Champagnole | 3,58 | 46,74 | — | — | 62.56 | − 0,2 | 2087 | + 1,1 |
| 1892. | Dôle | 3,16 | 47,10 | 13.10 | + 2,2 | 63.19 | + 2,3 | 2065 | − 2,1 |
| 1892. | Lons-le-Saunier | 3,21 | 46,67 | 13. 2 | − 1,3 | 62.55 | − 0,5 | 2089 | + 2,4 |
| 1892. | Saint-Claude | 3,53 | 46,40 | 12.52 | − 1,2 | 62.39 | − 0,9 | 2102 | + 1,3 |
| | **41. Landes.** | | | | | | | | |
| 1888. | Dax | −3,39 | 43,72 | 15.22 | + 4,0 | 61.26 | + 3,7 | 2168 | − **4,7** |
| 1888. | Mont-de-Marsan | −2,84 | 43,88 | 15. 8 | + 1,2 | 61.27 | + 1,5 | 2172 | + 3,4 |
| 1895. | Morcenx | −3,26 | 44,03 | 15.16 | − 2,6 | 61.35 | − 2,0 | 2157 | − 2,8 |
| 1888. | Saint-Martin-de-Hinx | −3,61 | 43,58 | 15.23 | + 1,4 | 61.18 | + 1,1 | 2179 | + 1,6 |
| 1895. | Saint-Sever | −2,90 | 43,76 | — | — | 61.19 | − 0,9 | 2176 | + 1,5 |

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **35. Hérault.** | | | | | | | | | |
| Agde | 2164 | + 1,5 | 519 | + 1,5 | 3911 | + 7,2 | 4500 | + 7,3 | agitée |
| Béziers | 2158 | - 1,6 | 522 | + 1,3 | 3897 | -10,5 | 4485 | - 9,8 | presq. calme |
| Cette | 2161 | + 0,1 | 513 | - 1,2 | 3910 | + 2,8 | 4496 | + 1,6 | agitée |
| Lodève | 2138 | - 4,0 | 519 | + 1,8 | 3934 | + 2,4 | 4507 | 0,0 | calme |
| Montpellier | 2154 | + 0,8 | 511 | + 0,1 | 3916 | 0,0 | 4498 | 0,0 | assez agitée |
| Saint-Pons | 2154 | + **6,4** | 526 | + 0,4 | 3924 | + 1,7 | 4507 | + 4,4 | presq. calme |
| **36. Ille-et-Vilaine.** | | | | | | | | | |
| Brohinière (La) | 1897 | +**10,4** | 558 | - **5,7** | 4227 | - 1,1 | 4666 | + 2,0 | calme |
| Fougères | 1890 | - 0,3 | 550 | - 1,3 | 4230 | + 3,5 | 4666 | + 3,5 | calme |
| Montfort-sur-Meu (I) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Montfort-sur-Meu (II) | 1893 | + 1,2 | 560 | - 2,0 | 4217 | - 5,9 | 4656 | - 5,3 | calme |
| Redon | 1910 | - 0,7 | 569 | + 2,5 | 4200 | - 2,1 | 4649 | - 1,7 | calme |
| Rennes | 1896 | + 0,4 | 556 | - 2,5 | 4209 | -10,7 | 4650 | - 9,5 | calme |
| Saint-Hellier (Rennes) | 1902 | + **5,6** | 557 | - 1,6 | 4225 | + 6,5 | 4666 | + 7,1 | calme |
| Saint-Malo | 1873 | + 2,7 | 563 | + 2,9 | 4249 | + 2,7 | 4678 | + 4,4 | calme |
| Vitré (I) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Vitré (II) | 1896 | - 4,3 | 552 | - 0,9 | 4223 | + 7,3 | 4662 | + 4,9 | calme |
| **37. Indre.** | | | | | | | | | |
| Argenton | 1992 | - 3,3 | 522 | - **3,7** | 4118 | + 3,7 | 4604 | + 1,4 | calme |
| Blanc (Le) | 1987 | - 1,4 | 530 | - 1,4 | 4121 | - 0,5 | 4605 | - 1,9 | calme |
| Chateauroux | 1989 | + 1,6 | 521 | - 1,2 | 4130 | + 5,8 | 4613 | + 5,2 | calme |
| Châtre (La) (I) | 2034 | +**47,4** | 488 | -**31,6** | 4112 | + 2,0 | 4613 | +12,7 | assez agitée |
| Châtre (La) (II) | 2023 | +**36,6** | 502 | -**17,6** | 4114 | + 4,0 | 4611 | +10,7 | peu agitée |
| Issoudun | 1981 | - 3,3 | 518 | + 0,4 | 4132 | + 3,0 | 4611 | + 0,8 | calme |
| Mers | 1995 | - 0,5 | 523 | + 2,3 | 4115 | - 0,3 | 4602 | - 1,1 | presq. calme |
| **38. Indre-et-Loire.** | | | | | | | | | |
| Amboise | 1950 | - 3,5 | 529 | + 0,6 | 4160 | - 2,3 | 4625 | - 3,2 | presq. calme |
| Chinon | 1961 | + 4,5 | 537 | - 2,3 | 4156 | - 0,5 | 4627 | + 1,5 | peu agitée |
| Loches | 1966 | + 0,2 | 529 | - 0,6 | 4153 | + 5,1 | 4625 | + 4,5 | peu agitée |
| Montlouis (Tours) | 1949 | - 3,4 | 532 | + 1,2 | 4166 | + 3,3 | 4630 | + 1,5 | agitée |
| Tours | 1959 | + **8,3** | 530 | - 2,5 | 4162 | - 2,7 | 4631 | + 1,3 | calme |
| **39. Isère.** | | | | | | | | | |
| Grenoble | 2102 | + 0,7 | 478 | + 0,8 | 4001 | + 6,9 | 4545 | + 6,6 | un peu agitée |
| Saint-Marcellin | 2097 | - 1,0 | 486 | + 3,0 | 4004 | + 6,7 | 4546 | + 5,9 | calme |
| Tour-du-Pin (La) | 2080 | - 1,3 | 480 | + 1,1 | 4027 | + 7,8 | 4558 | + 6,6 | assez agitée |
| Vienne | 2074 | - 2,7 | 490 | + 3,0 | 4030 | + 7,4 | 4559 | + 5,2 | assez agitée |
| **40. Jura.** | | | | | | | | | |
| Champagnole | — | — | — | — | 4084 | + 1,4 | 4586 | + 1,4 | presq. calme |
| Dôle | 2011 | - 2,1 | 470 | + 0,4 | 4109 | + 2,9 | 4599 | + 1,9 | calme |
| Lons-le-Saunier | 2035 | + 2,3 | 471 | - 0,3 | 4085 | + 3,0 | 4588 | + 3,6 | presq. calme |
| Saint-Claude | 2049 | + 1,2 | 468 | - 0,5 | 4064 | 0,0 | 4575 | + 0,1 | calme |
| **41. Landes.** | | | | | | | | | |
| Dax | 2091 | - 4,7 | 575 | + 1,7 | 3982 | + 1,6 | 4534 | - 0,7 | calme |
| Mont-de-Marsan | 2097 | - 2,4 | 567 | + 1,3 | 3992 | + 8,5 | 4545 | + 8,9 | calme |
| Morcenx | 2081 | - 2,1 | 568 | - 2,3 | 3986 | -11,3 | 4533 | -10,4 | calme |
| Saint-Martin-de-Hinx | 2101 | + 1,2 | 578 | + 1,2 | 3980 | + 5,4 | 4538 | + 6,0 | peu agitée |
| Saint-Sever | — | — | — | — | 3977 | 0,0 | 4534 | + 1,3 | presq. calme |

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **42. Loir-et-Cher.** | | | | | |
| | | ° | ° | ° ′ | ′ | ° ′ | ′ | | |
| 1891. | Blois (I) | -1,02 | 47,58 | — | — | 64. 9 | - 0,1 | 2018 | - 0,9 |
| 1892. | Blois (II) | -1,02 | 47,58 | 14.57 | - 3,9 | — | — | — | — |
| 1890. | * Motte-Beuvron (La) | -0,32 | 47,59 | 14.27 | **-15,6** | 64. 9 | **+ 4,5** | 2022 | - 1,0 |
| 1892. | Romorantin | -0,60 | 47,35 | 14.45 | - 2,6 | 63.58 | + 2,4 | 2030 | - 1,6 |
| 1888. | Vendôme | -1,27 | 47,79 | 15. 8 | - 1,5 | 64.22 | + 1,7 | 2012 | + 3,8 |
| | | | | **43. Loire.** | | | | | |
| 1884. | Montbrison | 1,72 | 45,61 | 13.33 | + 0,2 | 62.12 | - 3,5 | 2122 | - 2,0 |
| 1892. | Roanne | 1,71 | 46,05 | — | — | 62.34 | - 3,5 | 2108 | + 3,7 |
| 1892. | Saint-Étienne | 2,04 | 45,46 | 13.26 | + 2,5 | 62. 2 | - 2,4 | 2133 | + 0,1 |
| | | | | **44. Loire (Haute-).** | | | | | |
| 1885. | Langeac | 1,16 | 45,11 | 13.36 | **- 6,4** | 61.57 | + 3,2 | 2144 | + 1,4 |
| 1892. | * Puy (Le) | 1,56 | 45,04 | 13.38 | **+ 6,1** | 61.46 | - 1,0 | 2156 | **+ 7,5** |
| 1892. | * Yssingeaux | 1,78 | 45,14 | 13.31 | + 3,6 | — | — | 2161 | **+15,5** |
| | | | | **45. Loire-Inférieure.** | | | | | |
| 1893. | Ancenis | -3,52 | 47,37 | 15.57 | **- 6,7** | 64.23 | **+ 4,9** | 2007 | **- 4,4** |
| 1888. | Châteaubriant | -3,73 | 47,71 | 16.12 | - 1,1 | 64.35 | + 0,4 | 1994 | - 1,5 |
| 1884. | Nantes (I) | -3,90 | 47,25 | 16.12 | - 0,1 | 64.15 | - 0,7 | 2014 | 0,0 |
| 1885. | Nantes (II) | -3,90 | 47,25 | 16.10 | - 2,1 | 64.18 | + 2,3 | 2012 | - 2,0 |
| 1896. | Nantes (III) | -3,90 | 47,25 | 16.14 | + 1,9 | 64.14 | - 1,7 | 2010 | - 4,0 |
| 1893. | * Paimbœuf (I) | -4,37 | 47,29 | 16.46 | **+21,3** | 64.32 | **+11,0** | 1998 | **-11,2** |
| 1896. | * Paimbœuf (II) | -4,35 | 47,28 | 16.30 | **+ 5,9** | 64.11 | **- 9,4** | 2021 | **+11,3** |
| 1893. | Pornic | -4,43 | 47,11 | 16.28 | + 3,9 | 64.15 | + 1,5 | 2014 | - 2,5 |
| 1893. | Saint-Nazaire | -4,55 | 47,27 | 16.28 | - 1,2 | 64.26 | **+ 4,5** | 2005 | - 3,8 |
| 1886. | Savenay | -4,29 | 47,35 | 16.29 | **+ 5,6** | — | — | — | — |
| | | | | **46. Loiret.** | | | | | |
| 1890. | * Beaugency | -0,72 | 47,78 | 14.52 | - 3,0 | 64.17 | + 1,1 | 2018 | **+ 5,9** |
| 1890. | * Bellegarde | 0,11 | 48,00 | 14.47 | **+11,8** | 64.31 | **+11,1** | 2001 | **- 7,0** |
| 1890. | * Cercottes | -0,45 | 47,99 | 14.37 | **-12,9** | 64.24 | + 0,7 | 2005 | + 0,2 |
| 1892. | * Châteauneuf-sur-Loire | -0,11 | 47,87 | 14.17 | **-22,8** | 64.22 | **+ 6,4** | 2007 | **- 5,2** |
| 1893. | * Châtillon-sur-Loire | 0,44 | 47,61 | 15. 0 | **+37,0** | 64. 3 | + 3,1 | 2027 | - 0,1 |
| 1890. | Courtenay | 0,73 | 48,04 | 14.22 | + 2,9 | 64.19 | + 1,6 | 2009 | - 1,3 |
| 1890. | * Gien | 0,30 | 47,71 | 14.53 | **+25,5** | 64.17 | **+11,5** | 2020 | - 1,8 |
| 1890. | * Loiret (source du) | -0,40 | 47,85 | 14.36 | **-11,2** | 64.18 | + 1,2 | 2010 | - 1,2 |
| 1890. | * Malesherbes | 0,06 | 48,30 | — | — | 64.35 | + 1,4 | 1997 | + 2,3 |
| 1885. | * Montargis (I) | 0,41 | 47,99 | 14.47 | **+19,8** | — | — | — | — |
| 1890. | * Montargis (II) | 0,41 | 48,01 | 14.47 | **+19,7** | 64.23 | **+ 4,8** | 2003 | **- 6,5** |
| 1893. | * Nogent-sur-Vernisson | 0,41 | 47,86 | 14.57 | **+31,0** | 64.20 | **+ 8,5** | 2010 | **- 6,0** |
| 1890. | * Orléans (I) | -0,45 | 47,89 | 14.38 | **-10,9** | — | — | — | — |
| 1892. | * Orléans (II) | -0,45 | 47,89 | 14.41 | **- 7,9** | 64.20 | + 1,1 | 2008 | - 1,2 |
| 1890. | * Patay | -0,63 | 48,05 | — | — | 64.28 | + 0,8 | 2001 | + 0,2 |
| 1890. | * Pithiviers | -0,10 | 48,18 | 14.52 | **+ 9,6** | — | — | 1998 | - 0,9 |
| 1890. | Saint-Hilaire-les-Andrésis | 0,70 | 48,04 | 14.22 | + 2,1 | 64.21 | + 3,4 | 2008 | - 2,1 |
| 1892. | * Sully | 0,04 | 47,76 | 14.20 | **-14,8** | 64.24 | **+14,4** | 2011 | **- 7,0** |
| 1890. | * Toury | -0,39 | 48,19 | 14.32 | **-18,2** | 64.35 | + 3,2 | 1999 | + 2,4 |

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **42. Loir-et-Cher.** | | | | | | | | | |
| Blois (I) (1) | 1950 | 0,0 | 521 | - 2,0 | 4165 | - 2,4 | 4628 | - 2,8 | agitée |
| Blois (II) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Motte-Beuvron (La) | 1958 | + 1,3 | 505 | **- 8,7** | 4173 | +11,4 | 4637 | + 9,7 | calme |
| Romorantin | 1963 | - 1,3 | 517 | - 1,7 | 4156 | + 4,1 | 4625 | + 2,7 | presq. calme |
| Vendôme | 1942 | + 3,7 | 525 | - 0,1 | 4193 | +13,2 | 4651 | +13,8 | calme |
| **43. Loire.** | | | | | | | | | |
| Montbrison | 2063 | - 1,9 | 497 | - 0,5 | 4024 | -14,4 | 4550 | -12,9 | calme |
| Roanne | — | — | — | — | 4061 | - 3,0 | 4576 | - 0,4 | très agitée |
| Saint-Étienne | 2075 | + 0,1 | 496 | + 2,0 | 4017 | - 7,0 | 4548 | - 6,2 | assez agitée |
| **44. Loire (Haute-).** | | | | | | | | | |
| Langeac | 2084 | + 2,4 | 504 | **- 3,7** | 4024 | +11,8 | 4559 | +10,6 | un peu agitée |
| Puy (Le) | 2095 | **+ 6,0** | 508 | **+ 5,1** | 4015 | +10,6 | 4558 | +13,6 | calme |
| Yssingeaux | 2101 | **+14,4** | 505 | **+ 6,7** | — | | — | | presq. calme |
| **45. Loire-Inférieure.** | | | | | | | | | |
| Ancenis | 1930 | - 2,9 | 552 | **- 4,5** | 4186 | + 6,4 | 4642 | + 3,4 | très agitée |
| Chateaubriant | 1915 | - 1,1 | 556 | - 1,3 | 4196 | - 2,1 | 4646 | - 2,2 | calme |
| Nantes (I) | 1934 | 0,0 | 562 | + 0,1 | 4175 | - 2,6 | 4636 | - 1,8 | calme |
| Nantes (II) | 1932 | - 2,0 | 560 | - 1,9 | 4181 | + 3,4 | 4640 | + 2,2 | calme |
| Nantes (III) | 1930 | - 4,0 | 562 | + 0,1 | 4164 | -13,6 | 4624 | -13,8 | presq. calme |
| Paimbœuf (I) | 1913 | **-14,3** | 576 | **+ 8,3** | 4195 | +10,9 | 4647 | + 5,5 | presq. calme |
| Paimbœuf (II) | 1938 | **+10,1** | 574 | **+ 6,5** | 4178 | - 6,1 | 4641 | 0,0 | calme |
| Pornic | 1931 | - 3,5 | 571 | + 1,6 | 4175 | - 1,0 | 4636 | - 1,3 | calme |
| Saint-Nazaire | 1923 | - 3,2 | 568 | - 2,1 | 4191 | + 6,2 | 4646 | + 4,0 | peu agitée |
| Savenay | — | — | — | — | — | — | — | — | peu agitée |
| **46. Loiret.** | | | | | | | | | |
| Beaugency | 1950 | **+ 5,7** | 518 | + 0,1 | 4190 | +15,6 | 4651 | +17,1 | calme |
| Bellegarde | 1935 | **- 8,3** | 511 | **+ 5,3** | 4198 | +19,8 | 4651 | +15,3 | calme |
| Cercottes | 1940 | + 2,0 | 506 | **- 7,2** | 4185 | + 2,8 | 4640 | + 2,1 | peu agitée |
| Châteauneuf-sur-Loire | 1945 | - 1,7 | 495 | **-14,4** | 4183 | + 9,4 | 4639 | + 5,7 | peu agitée |
| Chatillon-sur-Loire | 1958 | **- 5,5** | 525 | **+21,5** | 4165 | + 9,2 | 4632 | + 8,2 | calme |
| Courtenay | 1946 | - 1,9 | 498 | + 0,8 | 4178 | + 2,8 | 4635 | + 1,1 | presq. calme |
| Gien | 1952 | **- 5,8** | 519 | **+14,2** | 4194 | **+31,6** | 4655 | **+27,7** | calme |
| Loiret (source du) | 1945 | + 0,5 | 507 | **- 6,3** | 4177 | + 1,8 | 4635 | + 0,7 | presq. calme |
| Malesherbes | — | — | — | — | 4202 | + 8,6 | 4653 | + 9,4 | calme |
| Montargis (I) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Montargis (II) | 1937 | **- 8,9** | 511 | **+ 9,4** | 4177 | + 0,9 | 4633 | - 0,9 | calme |
| Nogent-sur-Vernisson | 1942 | **-10,4** | 519 | **+15,9** | 4183 | +14,2 | 4641 | +10,3 | calme |
| Orléans (I) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Orléans (II) | 1942 | - 0,4 | 507 | **- 6,7** | 4178 | + 0,4 | 4636 | + 0,4 | presq. calme |
| Patay | — | — | — | — | 4189 | + 3,0 | 4642 | + 2,4 | calme |
| Pithiviers | 1931 | - 2,4 | 513 | **+ 5,5** | — | — | — | — | presq. calme |
| Saint-Hilaire-les-Andrésis | 1945 | - 2,5 | 498 | + 0,4 | 4182 | + 6,6 | 4639 | + 4,9 | calme |
| Sully | 1948 | - 5,0 | 498 | **-10,0** | 4197 | **+30,0** | 4654 | +24,0 | assez agitée |
| Toury | 1935 | + 5,0 | 502 | **- 9,3** | 4207 | +15,4 | 4657 | +14,1 | calme |

(1) X et -Y calculés avec l'observation de déclinaison faite en 1892.

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **47. Lot.** | | | | | |
| 1903. | Alvignac (M) | -0°,65 | 44°,82 | 14°.22′ | - 2′,1 | 61°.50′ | - 4′,3 | 2142 | - 1,0 |
| 1903. | * Assier (M) | -0,46 | 44,68 | 14.17 | - 1,1 | 61.46 | + 0,5 | 2138 | **-12,6** |
| 1903. | Belfort-Montpezat (M) | -0,82 | 44,26 | 14.24 | + 1,3 | 61.36 | **+ 8,9** | 2165 | - 1,9 |
| 1899. | Bretenoux (Castelnau-de) (M) | -0,50 | 44,92 | 14.31 | **+ 9,6** | 61.57 | - 1,0 | 2143 | + 3,5 |
| 1894. | Cahors | -0,90 | 44,44 | 14.25 | - 1,4 | 61.40 | + 3,0 | 2159 | + 0,7 |
| 1901. | Cajarc (M) | -0,50 | 44,49 | 14.13 | - 4,2 | 61.38 | + 1,8 | 2156 | - 2,9 |
| 1903. | Calviac (M) | -0,29 | 44,92 | 14.18 | + 1,7 | 61.54 | - 2,3 | 2138 | - 3,1 |
| 1901. | Capdenac (M) | -0,27 | 44,57 | 14.25 | **+12,6** | 61.35 | - 3,3 | 2155 | - 1,9 |
| 1899. | Catus (M) | -1,00 | 44,56 | 14.31 | 0,0 | 61.46 | + 2,0 | 2153 | + 0,8 |
| 1894. | Figeac | -0,29 | 44,61 | 14. 2 | **-11,3** | 61.44 | + 3,3 | 2156 | + 1,1 |
| 1903. | Frayssinet-le-Gélat (M) | -1,18 | 44,58 | 14.38 | + 3,4 | 61.44 | - 2,6 | 2149 | - 1,0 |
| 1894. | Gourdon (I) | -0,96 | 44,74 | — | — | 61.52 | - 0,8 | 2145 | + 0,6 |
| 1899. | Gourdon II (M) | -0,94 | 44,74 | 14.33 | + 2,6 | 61.51 | - 1,7 | — | — |
| 1899. | Gramat (M) | -0,61 | 44,78 | 14.23 | + 0,3 | 61.51 | - 0,9 | 2140 | **- 5,1** |
| 1899. | Labastide-Murat (M) | -0,77 | 44,65 | 14.28 | + 2,7 | 61.48 | + 1,4 | 2147 | - 2,8 |
| 1899. | Lalbenque (M) | -0,79 | 44,34 | 14.24 | + 1,3 | 61.31 | 0,0 | 2162 | - 1,6 |
| 1903. | Lauzès (M) | -0,76 | 44,56 | 14.23 | - 1,2 | 61.43 | + 1,0 | 2153 | - 0,9 |
| 1903. | Livernon (M) | -0,50 | 44,65 | 14.14 | **- 4,8** | 61.47 | + 2,7 | 2147 | **- 4,7** |
| 1903. | Marcilhac (M) | -0,57 | 44,56 | 14.16 | - 3,6 | 61.40 | - 0,3 | 2152 | - 3,2 |
| 1903. | Montcuq (M) | -1,13 | 44,34 | 14.31 | + 0,1 | 61.41 | **+ 7,0** | 2156 | **- 5,2** |
| 1903. | Padirac (M) | -0,58 | 44,86 | 14.15 | **- 7,8** | 61.48 | **- 7,7** | 2143 | + 1,3 |
| 1901. | Puy-l'Évêque (M) | -1,19 | 44,51 | 14.35 | + 0,9 | 61.45 | + 2,3 | 2151 | - 2,1 |
| 1903. | Quatre-Routes (Les) (M) | -0,69 | 45,00 | 14.28 | + 1,1 | 61.57 | **- 6,6** | 2132 | - 2,7 |
| 1901. | Rocamadour (M) | -0,72 | 44,80 | 14.27 | + 1,4 | 61.49 | **- 4,8** | 2141 | - 2,4 |
| 1899. | Saint-Géry (M) | -0,76 | 44,48 | 14.33 | - 0,4 | 61.36 | - 1,9 | 2156 | - 1,5 |
| 1903. | Salviac (M) | -1,07 | 44,68 | 14.34 | + 1,1 | 61.48 | - 2,7 | 2144 | - 2,4 |
| 1899. | Souillac (M) | -0,86 | 44,89 | 14.33 | + 3,0 | 61.59 | - 0,6 | 2134 | - 4,1 |
| 1903. | Sousceyrac (M) | -0,30 | 44,88 | 14.17 | + 0,1 | 61.51 | - 3,3 | 2141 | - 1,8 |
| 1903. | Tronquière (La) (M) | -0,26 | 44,80 | 14.16 | + 1,6 | 61.48 | - 1,9 | 2144 | - 2,6 |
| 1903. | Vayrac (M) | -0,63 | 44,95 | 14.25 | + 0,1 | 61.56 | **- 4,6** | 2134 | - 3,3 |
| | | | | **48. Lot-et-Garonne.** | | | | | |
| 1884. | Agen (I) | -1,74 | 44,20 | 14.44 | - 0,1 | 61.34 | + 1,9 | 2162 | - 1,1 |
| 1895. | Agen (II) | -1,74 | 44,20 | 14.47 | + 2,9 | 61.30 | - 2,1 | 2164 | + 0,9 |
| 1894. | Marmande | -2,16 | 44,51 | 14.57 | - 0,5 | 61.49 | - 2,5 | 2149 | + 2,8 |
| 1895. | Nérac | -2,00 | 44,13 | 14.57 | **+ 7,4** | 61.33 | + 2,2 | 2164 | - 0,4 |
| 1894. | Villeneuve-sur-Lot | -1,64 | 44,40 | 14.42 | - 1,9 | 61.38 | - 3,5 | 2157 | + 2,2 |
| | | | | **49. Lozère.** | | | | | |
| 1901. | Aigoual (M) | 1,25 | 44,12 | 13.34 | + 2,4 | 61. 7 | **+ 5,2** | 2182 | **- 6,0** |
| 1901. | * Florac (M) | 1,26 | 44,32 | 13.34 | + 0,9 | 61.23 | **+10,8** | 2167 | **-12,0** |
| 1894. | Marvéjols | 0,95 | 44,55 | 13.40 | - 2,6 | 61.24 | - 2,8 | 2167 | + 0,6 |
| 1894. | Mende | 1,15 | 44,51 | 13.37 | - 0,4 | 61.25 | + 2,0 | 2168 | - 1,6 |
| 1885. | Villefort | 1,59 | 44,45 | 13.18 | **- 8,2** | 61.18 | + 1,8 | 2172 | - 3,4 |
| | | | | **50. Maine-et-Loire.** | | | | | |
| 1893. | Angers | -2,89 | 47,44 | 15.57 | **+ 8,8** | 64.16 | - 0,5 | 2011 | - 1,6 |
| 1893. | Baugé | -2,45 | 47,53 | 15.38 | + 0,3 | 64.20 | + 2,7 | 2012 | + 0,4 |
| 1893. | Cholet | -3,20 | 47,07 | 15.48 | - 4,0 | 64.16 | **+13,7** | 2016 | **-10,5** |
| 1893. | Montreuil-Bellay | -2,49 | 47,12 | 15.37 | + 2,8 | 63.58 | - 1,2 | 2029 | - 0,1 |
| 1893. | Saumur | -2,41 | 47,28 | 15.26 | **- 7,9** | 63.58 | **- 7,8** | 2028 | **+ 5,3** |
| 1885. | Segré | -3,20 | 47,67 | 15.56 | - 2,8 | 64.29 | 0,0 | 2001 | + 0,3 |

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **47. Lot.** | | | | | | | | | |
| Alvignac | 2075 | - 0,7 | 531 | - 2,0 | 4000 | -14,3 | 4538 | -12,5 | très agitée |
| Assier | 2072 | **-12,0** | 527 | **- 4,3** | 3982 | -21,9 | 4520 | **-25,0** | calme |
| Belfort-Montpezat | 2097 | - 2,0 | 538 | - 0,1 | 4004 | +21,1 | 4552 | +17,8 | calme |
| Bretenoux (Castelnau-de-) | 2075 | + 2,3 | 537 | **+ 6,5** | 4022 | + 3,8 | 4557 | + 4,7 | calme |
| Cahors | 2091 | + 0,9 | 538 | - 0,2 | 4004 | + 9,5 | 4547 | + 6,8 | agitée |
| Cajarc | 2090 | - 2,1 | 529 | **- 3,8** | 3993 | - 0,4 | 4538 | - 1,6 | calme |
| Calviac | 2072 | - 3,0 | 528 | + 0,2 | 4004 | -12,5 | 4539 | -12,4 | peu agitée |
| Capdenac | 2087 | - 4,0 | 537 | **+ 7,6** | 3983 | -12,5 | 4528 | -12,4 | calme |
| Catus | 2084 | + 0,5 | 540 | + 0,5 | 4010 | + 7,5 | 4551 | + 6,4 | calme |
| Figeac | 2092 | + 3,1 | 523 | **- 6,4** | 4010 | +11,5 | 4553 | +10,8 | agitée |
| Frayssinet-le-Gélat | 2079 | - 1,8 | 543 | + 1,9 | 3997 | - 8,8 | 4538 | - 8,3 | calme |
| Gourdon (I) (¹) | 2076 | 0,0 | 539 | + 1,6 | 4012 | - 0,7 | 4549 | - 0,7 | agitée |
| Gourdon (II) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Gramat | 2073 | - 4,9 | 532 | - 0,7 | 3999 | -12,5 | 4536 | -13,1 | calme |
| Labastide-Murat | 2079 | - 3,0 | 536 | + 0,4 | 4004 | - 1,5 | 4543 | - 2,9 | presq. calme |
| Lalbenque | 2094 | - 1,9 | 538 | + 0,7 | 3985 | - 2,6 | 4533 | - 3,8 | calme |
| Lauzès | 2086 | - 0,4 | 535 | - 0,8 | 4001 | + 0,7 | 4544 | + 0,7 | calme |
| Livernon | 2081 | - 3,9 | 528 | **- 4,0** | 4001 | - 1,5 | 4541 | - 3,2 | calme |
| Marcilhac | 2086 | - 2,2 | 530 | - 3,3 | 3991 | - 6,9 | 4534 | - 7,8 | calme |
| Montcuq | 2087 | - 5,2 | 540 | - 1,7 | 4001 | + 9,5 | 4545 | + 6,0 | calme |
| Padirac | 2077 | + 2,4 | 528 | **- 3,9** | 3997 | -18,9 | 4535 | -16,2 | calme |
| Puy-l'Évêque | 2082 | - 1,9 | 542 | + 0,4 | 4003 | + 2,1 | 4545 | + 1,7 | calme |
| Quatre-Routes (Les) | 2064 | - 3,2 | 533 | + 0,4 | 4001 | -24,0 | 4534 | -22,0 | presq. calme |
| Rocamadour | 2073 | - 2,8 | 534 | 0,0 | 3996 | -17,6 | 4533 | -17,1 | assez agitée |
| Saint-Géry | 2088 | - 1,8 | 536 | - 0,2 | 3987 | - 8,5 | 4533 | - 7,8 | calme |
| Salviac | 2075 | - 2,5 | 539 | - 0,2 | 3999 | -11,6 | 4537 | -11,8 | calme |
| Souillac | 2066 | - 4,0 | 536 | + 0,7 | 4012 | - 8,1 | 4543 | -10,2 | calme |
| Sousceyrac | 2075 | - 1,5 | 528 | - 0,6 | 4001 | -12,9 | 4538 | -12,1 | agitée |
| Tronquière (La) | 2078 | - 2,7 | 528 | 0,0 | 3999 | - 9,6 | 4537 | -10,3 | calme |
| Vayrac | 2067 | - 3,0 | 531 | - 1,1 | 4002 | -19,4 | 4536 | -18,0 | assez agitée |
| **48. Lot-et-Garonne.** | | | | | | | | | |
| Agen (I) | 2091 | - 1,0 | 550 | - 0,2 | 3993 | + 3,2 | 4541 | + 2,6 | calme |
| Agen (II) | 2092 | 0,0 | 552 | + 1,8 | 3986 | - 3,8 | 4535 | - 3,4 | calme |
| Marmande | 2076 | + 2,5 | 554 | 0,0 | 4011 | - 1,5 | 4550 | - 0,4 | assez agitée |
| Nérac | 2091 | - 1,3 | 558 | **+ 4,1** | 3994 | + 5,4 | 4543 | + 5,0 | calme |
| Villeneuve-sur-Lot | 2086 | + 2,0 | 547 | - 0,9 | 3995 | - 5,5 | 4540 | - 4,0 | presq. calme |
| **49. Lozère.** | | | | | | | | | |
| Aigoual | 2120 | **- 7,3** | 512 | + 0,2 | 3954 | + 1,9 | 4515 | - 2,4 | calme |
| Florac | 2107 | **-11,3** | 508 | - 1,6 | 3972 | + 7,8 | 4524 | + 0,1 | calme |
| Marvéjols | 2106 | + 1,4 | 512 | - 1,4 | 3975 | - 6,2 | 4527 | - 5,1 | assez agitée |
| Mende | 2107 | - 1,6 | 510 | - 1,0 | 3979 | + 2,5 | 4531 | + 1,1 | calme |
| Villefort | 2114 | - 1,8 | 500 | **- 5,5** | 3967 | - 1,5 | 4523 | - 2,8 | peu agitée |
| **50. Maine-et-Loire.** | | | | | | | | | |
| Angers | 1934 | - 2,5 | 553 | **+ 4,9** | 4172 | - 5,3 | 4632 | - 4,8 | calme |
| Baugé | 1938 | + 0,6 | 542 | + 0,1 | 4187 | + 9,4 | 4645 | + 8,3 | peu agitée |
| Cholet | 1940 | **- 9,3** | 549 | **- 5,0** | 4183 | +20,9 | 4643 | +13,8 | agitée |
| Montreuil-Bellay | 1954 | - 0,6 | 546 | + 1,4 | 4154 | - 3,9 | 4623 | - 3,4 | presq. calme |
| Saumur | 1955 | **+ 6,5** | 540 | - 2,7 | 4152 | -12,9 | 4621 | -10,3 | presq. calme |
| Segré | 1924 | + 0,6 | 549 | - 1,8 | 4192 | + 0,6 | 4645 | + 0,6 | agitée |

(¹) Valeurs de X et de (-Y) calculées avec la déclinaison observée par M. Mathias.

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **51. Manche.** | | | | | |
| 1888. | Avranches | -3°,71 | 48°,69 | 16°.28′ | + 4′,0 | 65°.17′ | + 0′,8 | 1955 | + 1,1 |
| 1888. | Barfleur | -3,59 | 49,67 | 16.36 | + 3,9 | 65.57 | + 1,7 | 1913 | - 0,5 |
| 1885. | Cherbourg | -3,97 | 49,63 | 16.45 | + 2,8 | 65.58 | + 1,8 | 1907 | **- 5,8** |
| 1888. | Coutances | -3,77 | 49,04 | 16.39 | **+ 9,3** | 65.31 | - 0,1 | 1939 | + 0,4 |
| 1888. | Granville | -3,95 | 48,83 | 16.38 | **+ 5,9** | 65.25 | + 1,3 | 1945 | - 1,4 |
| 1888. | * Hague (Cap de la) | -4,27 | 49,72 | 17.17 | **+25,6** | 66.00 | - 1,7 | 1913 | **+ 5,9** |
| 1888. | Pelée (Ile) | -3,92 | 49,67 | 16.44 | + 2,8 | 65.57 | - 0,4 | 1899 | **-12,4** |
| 1888. | Pontorson | -3,84 | 48,56 | 16.27 | + 1,0 | 65.12 | + 0,3 | 1959 | + 0,4 |
| 1885. | Saint-Lô (I) | -3,44 | 49,11 | — | — | 65.29 | - 2,7 | — | — |
| 1888. | Saint-Lô (II) | -3,44 | 49,11 | 16.29 | **+ 7,4** | 65.33 | + 1,3 | 1937 | - 0,9 |
| 1888. | Sainte-Marie-du-Mont (I) | -3,56 | 49,37 | 16.36 | **+ 8,1** | 65.51 | **+ 7,9** | 1916 | **-10,2** |
| 1889. | Sainte-Marie-du-Mont (II) | -3,56 | 49,37 | 16.35 | **+ 7,1** | 65.49 | **+ 5,9** | 1917 | **- 9,2** |
| 1888. | Valognes | -3,83 | 49,50 | 16.41 | + 4,3 | 65.51 | + 0,9 | 1915 | - 4,1 |
| | | | | **52. Marne.** | | | | | |
| 1884. | Blesmes | 2,42 | 48,71 | 13.35 | **- 4,6** | 64.31 | **- 5,0** | 1996 | + 4,1 |
| 1891. | Châlons-sur-Marne | 2,04 | 48,95 | 13.58 | **+ 6,3** | 64.50 | + 1,0 | 1983 | + 3,9 |
| 1891. | Epernay | 1,64 | 49,05 | 14. 3 | - 2,4 | 64.58 | + 2,1 | 1974 | + 1,7 |
| 1891. | Esternay | 1,22 | 48,73 | 14. 7 | **- 5,1** | 64.46 | + 1,3 | — | — |
| 1891. | Fère-Champenoise (La) | 1,64 | 48,76 | 14. 2 | + 1,0 | 64.42 | - 1,3 | 1992 | **+ 7,1** |
| 1891. | Reims | 1,68 | 49,28 | 14. 9 | **+ 4,8** | 65. 6 | + 0,4 | 1963 | + 0,3 |
| 1891. | Sainte-Menehould | 2,56 | 49,10 | 13.47 | **+ 8,2** | 64.50 | - 2,3 | 1979 | + 3,1 |
| 1891. | Vitry-le-François | 2,25 | 48,71 | 13.47 | + 2,9 | 64.37 | - 0,1 | 1995 | + 4,2 |
| | | | | **53. Marne (Haute-).** | | | | | |
| 1891. | Bologne | 2,79 | 48,21 | 13.19 | **- 6,5** | 64.12 | + 0,9 | 2017 | + 1,1 |
| 1891. | Bourbonne-les-Bains | 3,43 | 47,95 | 13. 4 | - 2,9 | 63.54 | - 0,8 | 2030 | - 1,4 |
| 1884. | Chaumont (I) | 2,79 | 48,11 | 13.25 | - 0,1 | 64. 4 | - 2,5 | 2019 | - 1,3 |
| 1891. | Chaumont (II) | 2,79 | 48,11 | 13.28 | + 2,9 | 64. 5 | - 1,5 | 2021 | + 0,7 |
| 1891. | Joinville-sur-Marne | 2,81 | 48,45 | — | — | 64.20 | - 1,8 | 2004 | - 1,6 |
| 1891. | Langres | 2,99 | 47,86 | 13.19 | + 1,1 | 63.53 | - 0,7 | 2029 | - 3,5 |
| 1891. | Saint-Dizier | 2,63 | 48,66 | 13.34 | + 1,5 | 64.32 | - 0,4 | 2000 | **+ 4,7** |
| 1891. | Wassy | 2,60 | 48,50 | 13.37 | + 3,9 | 64.27 | + 1,5 | 2002 | - 0,1 |
| | | | | **54. Mayenne.** | | | | | |
| 1893. | Château-Gontier | -3,02 | 47,83 | 15.59 | + 3,1 | 64.36 | + 1,4 | 1997 | + 2,0 |
| 1888. | Laval (I) | -3,09 | 48,07 | — | — | 64.48 | + 2.4 | 1980 | - 4,4 |
| 1889. | Laval (II) | -3,11 | 48,09 | 16. 5 | + 3,8 | 64.50 | + 3,4 | 1980 | - 3,3 |
| 1893. | Mayenne | -2,94 | 48,30 | 16. 0 | + 1,0 | 64.56 | + 1,6 | 1974 | - 1,4 |
| | | | | **55. Meurthe-et-Moselle.** | | | | | |
| 1891. | Avricourt | 4,47 | 48,64 | 12.37 | **- 6,8** | 64.26 | **+ 6,3** | 2003 | **- 4,6** |
| 1891. | Blainville | 4,05 | 48,57 | 12.57 | + 2,4 | 64.26 | **+ 6,8** | 2004 | - 4,1 |
| 1891. | Hussigny | 3,53 | 49,50 | 13.12 | - 3,2 | 65. 2 | - 1,8 | 1969 | **+ 4,5** |
| 1891. | Jarny | 3,54 | 49,16 | 13.16 | + 3,5 | 64.49 | + 0,2 | 1979 | - 0,3 |
| 1891. | Longuyon | 3,27 | 49,44 | 13.33 | **+10,1** | 65. 0 | - 2,7 | 1966 | - 0,5 |
| 1891. | Longwy | 3,44 | 49,51 | 13.18 | + 0,3 | 65. 1 | - 3,7 | 1966 | + 2,5 |
| 1891. | Ludres | 3,83 | 48,62 | 12.57 | - 3,9 | 64.30 | **+ 7,1** | 1999 | **- 5,5** |
| 1891. | Lunéville | 4,17 | 48,58 | 12.51 | + 1,0 | 64.27 | **+ 8,1** | 1995 | **-13,4** |
| 1884. | Nancy | 3,83 | 48,68 | 13. 1 | - 0,3 | 64.34 | **+ 8,4** | 1994 | **- 7,9** |
| 1891. | Pompey | 3,79 | 48,78 | 13. 4 | + 1,0 | 64.33 | + 2,7 | 1992 | **- 5,3** |

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **51. Manche.** | | | | | | | | | |
| Avranches | 1875 | + 0,5 | 554 | + 2,3 | 4247 | + 4,7 | 4676 | + 5,4 | un peu agitée |
| Barfleur | 1833 | - 1,4 | 547 | + 2,4 | 4287 | + 5,0 | 4694 | + 3,9 | calme |
| Cherbourg | 1826 | **- 6,1** | 550 | + 0,2 | 4277 | - 6,5 | 4682 | - 9,1 | un peu agitée |
| Coutances | 1858 | - 0,8 | 556 | **+ 5,6** | 4258 | + 0,5 | 4679 | + 0,9 | calme |
| Granville | 1864 | - 1,9 | 557 | + 3,1 | 4251 | + 0,5 | 4675 | + 0,2 | calme |
| Hague (Cap de la) | 1827 | + 1,9 | 568 | **+15,0** | 4297 | + 7,9 | 4703 | + 9,0 | presq. calme |
| Pelée (Ile) | 1819 | **-11,9** | 547 | - 1,8 | 4255 | **-29,4** | 4660 | **-31,3** | peu agitée |
| Pontorson | 1879 | + 0,4 | 555 | + 0,9 | 4240 | + 2,2 | 4670 | + 1,4 | calme |
| Saint-Lô (I) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Saint-Lô (II) | 1857 | - 2,4 | 550 | **+ 4,2** | 4260 | + 2,1 | 4680 | + 1,8 | calme |
| Sainte-Marie-du-Mont (I) | 1836 | **-11,2** | 547 | + 1,1 | 4273 | + 3,4 | 4683 | - 1,0 | calme |
| Sainte-Marie-du-Mont (II) | 1837 | **-10,2** | 547 | + 1,1 | 4269 | - 0,6 | 4680 | - 1,0 | calme |
| Valognes | 1834 | - 5,0 | 550 | + 1,4 | 4271 | - 6,1 | 4681 | - 6,9 | calme |
| **52. Marne.** | | | | | | | | | |
| Blesmes | 1940 | + 4,4 | 469 | - 1,4 | 4188 | - 7,0 | 4639 | - 4,9 | un peu agitée |
| Châlons-sur-Marne | 1924 | + 2,5 | 479 | **+ 4,8** | 4220 | +11,0 | 4663 | +12,0 | calme |
| Épernay | 1915 | + 2,0 | 479 | - 1,1 | 4227 | +10,4 | 4665 | +10,0 | calme |
| Esternay | — | — | — | — | — | — | — | — | presq. calme |
| Fère-Champenoise (La) | 1933 | **+ 7,2** | 483 | + 2,2 | 4214 | +10,8 | 4661 | +12,7 | calme |
| Reims | 1903 | - 0,8 | 480 | + 2,9 | 4229 | + 2,0 | 4662 | + 1,7 | un peu agitée |
| Sainte-Menehould | 1922 | + 1,8 | 471 | **+ 4,8** | 4212 | - 0,7 | 4654 | + 0,9 | agitée |
| Vitry-le-François | 1938 | + 4,1 | 475 | + 2,3 | 4205 | + 9,0 | 4654 | + 9,6 | calme |
| **53. Marne (Haute-).** | | | | | | | | | |
| Bologne | 1963 | + 2,2 | 465 | - 3,2 | 4172 | + 4,7 | 4634 | + 4,7 | très agitée |
| Bourbonne-les-Bains | 1977 | - 1,4 | 459 | - 1,9 | 4144 | - 5,1 | 4614 | - 6,1 | calme |
| Chaumont (I) | 1964 | - 1,2 | 468 | - 0,8 | 4152 | -10,3 | 4617 | - 9,7 | calme |
| Chaumont (II) | 1965 | - 0,2 | 471 | + 2,2 | 4159 | - 3,3 | 4624 | - 2,7 | calme |
| Joinville-sur-Marne | — | — | — | — | 4170 | - 9,1 | 4627 | - 8,4 | très agitée |
| Langres | 1974 | - 4,0 | 467 | - 0,5 | 4139 | - 8,9 | 4609 | -10,1 | calme |
| Saint-Dizier | 1944 | + 4,1 | 469 | + 1,8 | 4199 | + 8,3 | 4651 | + 9,5 | calme |
| Wassy | 1946 | - 0,3 | 471 | + 1,9 | 4188 | + 4,7 | 4642 | + 4,2 | un peu agitée |
| **54. Mayenne.** | | | | | | | | | |
| Château-Gontier | 1920 | + 1,6 | 550 | + 2,4 | 4206 | + 9,0 | 4656 | + 8,9 | un peu agitée |
| Laval (I) | — | — | — | — | 4208 | - 1,5 | 4650 | - 3,7 | très agitée |
| Laval (II) | 1903 | - 3,3 | 549 | + 1,7 | 4214 | + 3,7 | 4656 | + 2,0 | calme |
| Mayenne | 1898 | - 1,1 | 544 | 0,0 | 4220 | + 1,7 | 4659 | + 1,0 | agitée |
| **55. Meurthe-et-Moselle.** | | | | | | | | | |
| Avricourt | 1955 | - 3,3 | 438 | **- 4,4** | 4187 | +10,2 | 4641 | + 6,8 | presq. calme |
| Blainville | 1953 | - 4,3 | 449 | + 0,4 | 4189 | +12,8 | 4644 | +10,2 | agitée |
| Hussigny | 1917 | + 4,9 | 450 | - 0,4 | 4229 | + 4,0 | 4665 | + 5,5 | presq. calme |
| Jarny | 1926 | - 1,0 | 454 | + 1,7 | 4209 | + 0,2 | 4651 | 0,0 | calme |
| Longuyon | 1911 | - 2,2 | 461 | **+ 6,4** | 4216 | - 9,8 | 4652 | - 8,8 | presq. calme |
| Longwy | 1913 | + 2,1 | 452 | + 0,5 | 4219 | - 6,8 | 4655 | - 4,7 | presq. calme |
| Ludres | 1948 | - 5,0 | 448 | - 3,4 | 4191 | +10,7 | 4643 | + 6,9 | peu agitée |
| Lunéville | 1945 | **-13,2** | 444 | - 2,1 | 4173 | - 3,0 | 4625 | - 8,7 | peu agitée |
| Nancy | 1943 | **- 7,4** | 449 | - 2,1 | 4193 | + 9,8 | 4643 | + 5,4 | agitée |
| Pompey | 1940 | **- 5,8** | 450 | - 1,0 | 4186 | - 2,4 | 4636 | - 4,6 | agitée |

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ° | ° | ° ′ | ′ | ° ′ | ′ | | |
| 1891. | Pont-à-Mousson | 3,71 | 48,90 | 13.11 | + **4,9** | 64.33 | - 3,2 | 1991 | - 0,6 |
| 1891. | Saulnes | 3,49 | 49,54 | 13.16 | - 0,6 | 65. 1 | - **4,7** | 1966 | + 3,5 |
| 1891. | Toul | 3,53 | 48,68 | 13. 5 | - 4,4 | 64.31 | + 3,5 | 1995 | - **5,0** |
| 1891. | Villerupt | 3,60 | 49,47 | 13.13 | - 0,1 | 65. 1 | - 1,0 | 1967 | - 0,2 |
| | | | | **56. Meuse.** | | | | | |
| 1891. | Bar-le-Duc | 2,85 | 48,77 | 13.33 | + **4,6** | 64.35 | - 0,9 | 1994 | + 2,1 |
| 1891. | Commercy | 3,24 | 48,76 | 13.22 | + 4,2 | 64.30 | - 3,0 | 1995 | + 0,2 |
| 1891. | Demange-aux-Eaux | 3,14 | 48,58 | 13.22 | + 2,8 | 64.26 | + 0,5 | 1999 | - 3,0 |
| 1891. | Dun-sur-Meuse | 2,84 | 49,38 | — | — | 65. 0 | - 2,7 | 1969 | + 3,5 |
| 1891. | Montmédy | 3,03 | 49,53 | 13.24 | - **5,1** | 65. 3 | - **5,1** | 1967 | + **6,8** |
| 1891. | Verdun | 3,05 | 49,17 | 13.28 | + 2,0 | — | — | — | — |
| | | | | **57. Morbihan.** | | | | | |
| 1893. | Auray | -5,34 | 47,68 | 16.56 | + 1,3 | 64.49 | + 3,7 | 1980 | - **6,0** |
| 1893. | Groix (Ile de) | -5,78 | 47,64 | 17.14 | + **8,3** | 64.50 | + 3,1 | 1980 | - **4,8** |
| 1893. | * Guillac | -4,82 | 47,94 | 16.27 | -**17,4** | 64.37 | -**15,5** | 1988 | + **9,6** |
| 1893. | * Josselin | -4,88 | 47,96 | 17.15 | +**28,8** | 64.32 | -**21,9** | 1986 | + **8,8** |
| 1893. | * Lorient (I) | -5,70 | 47,76 | 17.31 | +**25,8** | 64.50 | - 1,4 | 1979 | - 1,2 |
| 1896. | * Lorient (II) | -5,71 | 47,76 | 17.24 | +**18,5** | 65. 3 | +**11,5** | 1966 | -**14,2** |
| 1884. | Palais (Belle-Ile) | -5,50 | 47,35 | 16.59 | + 4,3 | 64.37 | + **4,7** | 1990 | - **9,0** |
| 1888. | Ploërmel (I) | -4,73 | 47,93 | 16.37 | - **5,0** | 64.46 | - **5,5** | 1985 | + **5,5** |
| 1893. | Ploërmel (II) | -4,73 | 47,93 | 16.34 | - **8,0** | 64.44 | - **7,5** | 1984 | + **4,5** |
| 1888. | * Pontivy (I) | -5,30 | 48,06 | 16.29 | -**29,6** | 64.59 | - 2,2 | 1957 | -**13,2** |
| 1889. | * Pontivy (II) | -5,30 | 48,06 | 16.36 | -**22,6** | 64.59 | - 2,2 | 1961 | - **9,2** |
| 1893. | Questembert | -4,79 | 47,69 | 16.44 | + 3,5 | 64.43 | + 1,4 | 1989 | - 0,3 |
| 1893. | Quiberon (I) | -5,45 | 47,48 | 16.53 | - 2,1 | — | — | 1987 | - **6,8** |
| 1896. | Quiberon (II) | -5,45 | 47,48 | 16.56 | + 0,9 | 64.40 | + 2,5 | 1988 | - **5,8** |
| 1886. | Vannes (I) | -5,11 | 47,66 | 16.45 | - 3,5 | — | — | — | — |
| 1893. | Vannes (II) | -5,09 | 47,67 | 16.50 | + 1,9 | 64.46 | + 3,0 | 1983 | - **5,1** |
| | | | | **58. Nièvre.** | | | | | |
| 1892. | Cercy-la-Tour | 1,31 | 46,85 | 13.55 | + 1,4 | 63.19 | + 1,8 | 2066 | - 0,1 |
| 1892. | Château-Chinon | 1,60 | 47,06 | 13.50 | + 2,1 | 63.23 | - 3,0 | 2060 | + 1,3 |
| 1890. | Clamecy | 1,18 | 47,47 | 14. 5 | + 2,7 | 63.48 | - 0,2 | 2041 | + 3,0 |
| 1885. | * Cosne (I) | 0,58 | 47,42 | — | — | 63.52 | + 1,8 | 2036 | - 0,3 |
| 1890. | * Cosne (II) | 0,60 | 47,41 | 14.50 | +**33,1** | 63.52 | + 2,4 | 2038 | + 1,1 |
| 1890. | * Nevers | 0,81 | 46,98 | 14.20 | +**12,0** | 63.27 | - 1,1 | 2063 | + **5,9** |
| 1892. | * Pougues-les-Eaux | 0,75 | 47,07 | 14.27 | +**17,0** | 63.32 | - 0,7 | 2057 | + 4,3 |
| 1892. | * Pouilly-sur-Loire | 0,63 | 47,29 | 14.47 | +**31,9** | 63.44 | + 0,1 | 2046 | + 3,7 |
| | | | | **59. Nord.** | | | | | |
| 1885. | Avesnes | 1,61 | 50,13 | 14. 6 | - **7,1** | 65.40 | - 1,8 | 1923 | - 3,0 |
| 1885. | Baisieux | 0,89 | 50,62 | 14.35 | - 2,4 | 66. 2 | - 3,9 | 1906 | + **5,1** |
| 1889. | Cambrai | 0,93 | 50,18 | 14.27 | - **6,1** | 65.44 | - 3,4 | 1921 | + 1,0 |
| 1889. | Douai | 0,76 | 50,39 | 14.38 | - 1,1 | 66. 0 | + 2,6 | 1910 | + 0,1 |
| 1885. | Dunkerque | 0,02 | 51,03 | 15. 6 | + 0,3 | 66.28 | + 1,0 | 1876 | - 2,6 |
| 1889. | Hazebrouck | 0,21 | 50,73 | 14.51 | - **6,6** | 66.14 | - 0,2 | 1893 | + 0,7 |
| 1885. | Lille | 0,75 | 50,68 | 14.39 | - **2,9** | 66. 5 | - 4,1 | 1906 | + **8,4** |
| 1889. | Maubeuge | 1,64 | 50,29 | 14. 6 | - **7,6** | 65.53 | + **4,8** | 1917 | - 2,4 |
| 1889. | Valenciennes | 1,20 | 50,36 | 14.23 | - 3,5 | 65.58 | + 4,4 | 1911 | - 2,8 |
| 1889. | Zuydcoote | 0,16 | 51,06 | 14.59 | - 3,0 | 66.30 | + 2,6 | 1878 | - 0,2 |

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pont-à-Mousson | 1939 | - 0,8 | 454 | + 2,5 | 4184 | -10,9 | 4633 | -10,7 | calme |
| Saulnes | 1914 | + 4,0 | 451 | + 0,3 | 4219 | - 7,9 | 4655 | - 5,2 | calme |
| Toul | 1943 | - 4,5 | 452 | - 3,2 | 4186 | + 0,8 | 4637 | - 1,7 | assez agitée |
| Villerupt | 1915 | - 0,1 | 450 | + 0,2 | 4221 | - 4,1 | 4657 | - 3,6 | un peu agitée |
| **56. Meuse.** | | | | | | | | | |
| Bar-le-Duc | 1939 | + 1,9 | 467 | + 2,9 | 4196 | + 1,3 | 4646 | + 2,4 | calme |
| Commercy | 1941 | - 0,3 | 461 | + 2,2 | 4183 | - 8,6 | 4634 | - 8,0 | presq. calme |
| Demange-aux-Eaux | 1945 | - 3,1 | 462 | + 0,8 | 4178 | - 5,1 | 4632 | - 5,6 | calme |
| Dun-sur-Meuse | — | — | — | — | 4223 | - 0,7 | 4659 | + 0,3 | calme |
| Montmédy | 1913 | + **6,8** | 456 | - 1,1 | 4228 | - 1,6 | 4663 | + 1,1 | presq. calme |
| Verdun | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| **57. Morbihan.** | | | | | | | | | |
| Auray | 1894 | - **6,1** | 577 | - 0,7 | 4211 | - 0,9 | 4653 | - 3,6 | calme |
| Groix (Ile de) | 1891 | - **6,1** | 587 | + **3,5** | 4214 | - 0,5 | 4656 | - 2,4 | calme |
| Guillac | 1907 | +**12,4** | 563 | - **6,8** | 4190 | -**28,7** | 4638 | -21,6 | calme |
| Josselin | 1897 | + 3,9 | 589 | +**18,5** | 4170 | -**50,5** | 4619 | -**41,6** | presq. calme |
| Lorient (I) | 1887 | - **5,8** | 596 | +**14,2** | 4212 | - 7,0 | 4654 | - 6,5 | agitée |
| Lorient (II) | 1876 | -**16,6** | 588 | + **6,0** | 4226 | + 6,7 | 4661 | - 0,1 | calme |
| Palais (Belle-Ile) | 1903 | - **9,5** | 581 | - 0,5 | 4194 | - 4,2 | 4642 | - 7,9 | calme |
| Ploërmel (I) | 1902 | + **6,0** | 568 | - 0,8 | 4212 | - 5,8 | 4656 | 3,5 | calme |
| Ploërmel (II) | 1902 | + **6,0** | 566 | - 2,8 | 4203 | -14,8 | 4648 | -11,5 | calme |
| Pontivy (I) | 1877 | - **7,3** | 555 | -**20,3** | 4194 | -**35,0** | 4628 | -**37,3** | calme |
| Pontivy (II) | 1879 | - 5,3 | 560 | -**15,3** | 4202 | -**27,0** | 4637 | -**28,3** | presq. calme |
| Questembert | 1905 | - 0,7 | 573 | + 2,2 | 4211 | + 3,8 | 4657 | + 3,3 | calme |
| Quiberon (I) | 1901 | - **6,6** | 577 | - 3,2 | — | — | — | — | calme |
| Quiberon (II) | 1902 | - **5,6** | 579 | - 1,2 | 4199 | - 4,7 | 4646 | 6,6 | calme |
| Vannes (I) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Vannes (II) | 1898 | - 5,3 | 574 | - 0,7 | 4208 | - 1,0 | 4652 | - 3,0 | calme |
| **58. Nièvre.** | | | | | | | | | |
| Cercy-la-Tour | 2005 | - 0,6 | 497 | + 0,9 | 4111 | + 5,5 | 4601 | + 4,9 | calme |
| Château-Chinon | 2000 | + 0,7 | 493 | + 2,0 | 4111 | - 6,2 | 4598 | - 5,2 | calme |
| Clamecy | 1980 | + 2,9 | 497 | + 2,6 | 4148 | + 5,7 | 4623 | + 6,6 | agitée |
| Cosne (I) | — | — | — | — | 4150 | + 5,0 | 4622 | + 3,8 | peu agitée |
| Cosne (II) | 1970 | - 3,9 | 522 | +**19,5** | 4154 | + 9,6 | 4627 | + 9,0 | calme |
| Nevers | 1999 | + 4,2 | 511 | + **8,7** | 4129 | + 8,9 | 4616 | +10,8 | peu agitée |
| Pougues-les-Eaux | 1992 | + 1,7 | 513 | +**10,6** | 4132 | + 6,7 | 4615 | + 7,2 | agitée |
| Pouilly-sur-Loire | 1978 | - 1,5 | 522 | +**19,2** | 4146 | + 7,9 | 4623 | + 8,4 | assez agitée |
| **59. Nord.** | | | | | | | | | |
| Avesnes | 1865 | - 1,2 | 468 | - **4,8** | 4252 | -11,0 | 4667 | -10,6 | calme |
| Baisieux | 1845 | + **5,7** | 480 | + 0,1 | 4288 | - 1,3 | 4692 | + 0,4 | un peu agitée |
| Cambrai | 1860 | + 1,6 | 479 | - 3,4 | 4261 | - 9,2 | 4674 | - 8,0 | peu agitée |
| Douai | 1848 | + 0,2 | 483 | - 0,1 | 4290 | + 9,0 | 4696 | + 8,3 | calme |
| Dunkerque | 1811 | - 2,8 | 489 | - 0,2 | 4308 | - 2,2 | 4698 | - 3,9 | calme |
| Hazebrouck | 1830 | + 1,8 | 485 | - **3,8** | 4299 | + 1,2 | 4697 | + 1,0 | un peu agitée |
| Lille | 1844 | + **8,5** | 482 | + 0,5 | 4298 | + 5,4 | 4701 | + 7,6 | calme |
| Maubeuge | 1859 | - 1,5 | 467 | - **4,7** | 4282 | +10,5 | 4692 | + 9,0 | calme |
| Valenciennes | 1851 | - 2,3 | 475 | - 2,3 | 4285 | + 8,1 | 4692 | + 6,3 | calme |
| Zuydcoote | 1814 | 0,0 | 486 | - 1,2 | 4319 | + 8,1 | 4710 | + 7,6 | un peu agitée |

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **60. Oise.** | | | | | |
| | | ° | ° | ° ′ | ′ | ° ′ | ′ | | |
| 1904. | Auneuil | −0,34 | 49,37 | 15. 2 | + 1,9 | 65.25 | + 2,8 | 1950 | + 3,6 |
| 1904. | Beaumont-les-Nonains | −0,30 | 49,32 | 15. 4 | + **5,4** | 65.21 | + 1,1 | 1949 | + 0,2 |
| 1885. | Beauvais (I) | −0,25 | 49,42 | 15. 5 | + **6,8** | 65.25 | + 1,3 | 1942 | − 2,8 |
| 1904. | Beauvais (II) | −0,25 | 49,42 | 15. 5 | + **6,8** | 65.27 | + 3,3 | 1945 | + 0,2 |
| 1904. | Boissière (La) | −0,21 | 49,29 | 15. 2 | + **6,2** | 65.19 | + 1,0 | 1950 | − 0,6 |
| 1904. | Bonvillers | −0,13 | 49,30 | 14.59 | + **5,3** | 65.20 | + 2,1 | 1953 | + 2,3 |
| 1904. | Bosse (La) | −0,41 | 49,35 | 15. 4 | + 2,1 | 65.22 | + 0,2 | 1947 | + 0,2 |
| 1889. | Chantilly | +0,15 | 49,19 | 14.46 | + 0,9 | 65.11 | − 0,5 | 1959 | + 1,9 |
| 1889. | Compiègne | +0,47 | 49,43 | 14.39 | + 0,4 | 65.21 | + 1,4 | 1950 | + 1,2 |
| 1904. | Hermes | −0,10 | 49,36 | 15. 0 | + **6,5** | 65.20 | − 0,3 | 1949 | + 0,7 |
| 1904. | Méru | −0,21 | 49,24 | 15. 0 | + 4,6 | 65.15 | − 0,9 | 1954 | + 1,3 |
| 1904. | Neuilly-en-Thelles | −0,04 | 49,22 | 14.52 | + 1,5 | 65.11 | − 3,0 | 1957 | + 2,4 |
| 1904. | Noailles | −0,13 | 49,33 | 14.58 | + 4,0 | 65.21 | + 1,8 | 1955 | + **5,6** |
| 1904. | Rochy-Condé | −0,17 | 49,40 | 15. 3 | + **7,2** | 65.26 | + 3,6 | 1946 | − 0,1 |
| 1904. | Saint-Léger-en-Bray | −0,30 | 49,40 | 15. 4 | + **4,7** | 65.26 | + 2,8 | 1944 | − 1,3 |
| 1904. | Saint-Martin-le-Nœud | −0,28 | 49,41 | 15. 4 | + **5,5** | 65.26 | + 2,5 | 1944 | − 1,0 |
| 1889. | Senlis | +0,24 | 49,21 | 14.41 | − 1,8 | 65.12 | + 0,2 | 1958 | + 1,2 |
| 1904. | Ully-Saint-Georges | −0,06 | 49,28 | 14.53 | + 1,3 | 65.16 | − 0,6 | 1955 | + 3,1 |
| | | | | **61. Orne.** | | | | | |
| 1888. | Alençon | −2,23 | 48,44 | 15.43 | + 1,3 | 64.58 | + 2,6 | 1972 | − 2,0 |
| 1888. | Argentan | −2,35 | 48,76 | 15.51 | + 2,7 | 65.12 | + 2,2 | 1958 | − 1,7 |
| 1893. | Domfront | −3,01 | 48,59 | 16. 7 | + 2,8 | 65. 7 | − 0,2 | 1961 | − 1,7 |
| 1888. | Laigle | −1,73 | 48,77 | 15.29 | − 2,8 | 65. 8 | + 2,0 | 1958 | − **5,2** |
| 1888. | Mortagne | −1,79 | 48,51 | 15.29 | − 1,7 | 64.53 | − 2,4 | 1972 | − 1,9 |
| | | | | **62. Pas-de-Calais.** | | | | | |
| 1885. | Arras | +0,44 | 50,27 | 14.45 | − 1,9 | 65.54 | − 1,7 | 1915 | + 2,0 |
| 1885. | Berck-sur-Mer | −0,77 | 50,40 | 15.25 | + 3,1 | 66. 9 | + 2,2 | 1896 | − 4,3 |
| 1889. | Béthune | +0,31 | 50,52 | 14.48 | − **4,8** | 66. 5 | − 0,2 | 1904 | + 2,3 |
| 1889. | Boulogne-sur-Mer | −0,74 | 50,71 | 15.22 | − 2,1 | 66.17 | − 1,8 | 1888 | + 0,5 |
| 1889. | Calais | −0,47 | 50,95 | 15.18 | − 0,8 | 66.29 | + 2,4 | 1883 | + 3,9 |
| 1889. | Etaples | −0,69 | 50,52 | 15.23 | + 2,1 | 66.11 | − 0,1 | 1894 | − 1,7 |
| 1889. | Gris-Nez (Cap) | −0,75 | 50,86 | 15.20 | − **5,9** | 66.25 | − 0,1 | 1881 | + 0,3 |
| 1889. | Marquise | −0,64 | 50,81 | — | — | — | — | 1888 | + 4,1 |
| 1889. | Montreuil-sur-Mer | −0,55 | 50,47 | 15.18 | + 1,5 | 66.12 | + 3,7 | 1897 | − 1,7 |
| 1889. | Saint-Omer | −0,07 | 50,74 | 15. 5 | − 0,5 | 66.15 | − 1,2 | 1891 | + 0,8 |
| 1889. | Saint-Pol | −0,01 | 50,38 | 15. 0 | − 0,5 | 66. 1 | − 0,5 | 1906 | + 0,3 |
| | | | | **63. Puy-de-Dôme.** | | | | | |
| 1892. | Ambert | 1,40 | 45,55 | 13.45 | + **4,8** | 62.11 | − 3,1 | 2124 | − 0,5 |
| 1892. | * Bourboule (La) | 0,41 | 45,59 | 13.28 | −**37,3** | 62.47 | +**23,0** | 2081 | −**34,9** |
| 1892. | Chanat | 0,69 | 45,83 | 14. 3 | + 2,6 | 62.31 | − 2,6 | 2104 | − 3,2 |
| 1884. | * Clermont-Ferrand (I) | 0,75 | 45,76 | 14. 1 | + 2,7 | 62.27 | − 2,7 | 2104 | − **6,7** |
| 1892. | * Clermont-Ferrand (II) | 0,75 | 45,76 | 14. 1 | + 2,7 | 62.23 | − **6,7** | 2111 | + 0,3 |
| 1892. | * Issoire | 0,92 | 45,55 | 14.51 | +**58,8** | 62.11 | − **6,9** | 2135 | +**13,8** |
| 1892. | * Mont-Dore (Le) | 0,47 | 45,57 | 12.10 | −**113,6** | 63. 3 | +**40,5** | 2101 | −**16,2** |
| 1884. | * Puy-de-Dôme | 0,63 | 45,77 | 14.43 | +**41,6** | 63.27 | +**55,8** | 2171 | +**61,6** |
| 1892. | * Riom | 0,79 | 45,89 | 13.57 | − 1,5 | 62.39 | + 3,2 | 2103 | − 2,2 |
| 1892. | * Royat | 0,71 | 45,76 | 14.52 | +**52,7** | 63. 1 | +**31,0** | 2067 | −**43,4** |
| 1892 | Thiers | 1,20 | 45,86 | 13.51 | + 3,1 | 62.33 | + 1,9 | 2109 | − 0,3 |
| 1892. | * Volvic | 0,67 | 45,86 | 13.46 | −**15,2** | 62.41 | + **6,5** | 2096 | − **9,7** |

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **60. Oise.** | | | | | | | | | |
| Auneuil | 1883 | + 3,0 | 506 | + 2,2 | 4262 | +16,6 | 4687 | +16,7 | calme |
| Beaumont-les-Nonains | 1882 | - 0,6 | 507 | + 3,4 | 4247 | + 3,7 | 4673 | + 3,7 | calme |
| Beauvais (I) | 1875 | - 3,8 | 505 | + 2,6 | 4245 | - 1,9 | 4668 | - 3,0 | calme |
| Beauvais (II) | 1878 | - 0,8 | 506 | **+ 3,6** | 4258 | +11,1 | 4681 | +10,0 | calme |
| Boissière (La) | 1883 | - 1,8 | 506 | **+ 3,5** | 4243 | + 2,1 | 4669 | + 1,0 | calme |
| Bonvillers | 1887 | + 1,8 | 505 | **+ 3,6** | 4253 | +12,2 | 4680 | +12,1 | calme |
| Bosse (La) | 1880 | - 0,2 | 506 | + 1,1 | 4246 | + 1,3 | 4671 | + 1,0 | calme |
| Chantilly | 1894 | + 1,4 | 499 | + 0,7 | 4236 | + 2,0 | 4667 | + 2,7 | calme |
| Compiègne | 1887 | + 1,5 | 493 | + 0,3 | 4249 | + 6,8 | 4675 | + 6,6 | calme |
| Hermes | 1883 | + 0,1 | 504 | + 3,3 | 4244 | + 0,5 | 4670 | + 0,7 | calme |
| Méru | 1887 | + 0,8 | 506 | + 3,1 | 4239 | + 0,3 | 4667 | + 0,3 | presq. calme |
| Neuilly-en-Thelles | 1892 | + 2,6 | 502 | + 1,2 | 4232 | - 4,6 | 4663 | - 2,8 | presq. calme |
| Noailles | 1889 | + 5,1 | 505 | **+ 3,7** | 4260 | +17,8 | 4688 | +19,3 | calme |
| Rochy-Condé | 1879 | - 1,4 | 505 | **+ 3,6** | 4257 | +11,6 | 4681 | +10,9 | calme |
| Saint-Léger-en-Bray | 1877 | - 2,1 | 505 | + 1,9 | 4253 | + 6,6 | 4676 | + 6,4 | calme |
| Saint-Martin-le-Nœud | 1877 | - 1,9 | 505 | + 2,2 | 4253 | + 6,4 | 4676 | + 5,2 | calme |
| Senlis | 1894 | + 1,3 | 496 | - 1,0 | 4237 | + 2,7 | 4668 | + 3,5 | calme |
| Ully-Saint-Georges | 1889 | + 2,4 | 502 | + 1,4 | 4244 | + 4,7 | 4673 | + 6,0 | presq. calme |
| **61. Orne** | | | | | | | | | |
| Alençon | 1898 | - 2,4 | 534 | 0,0 | 4223 | + 4,5 | 4660 | + 2,4 | calme |
| Argentan | 1884 | - 1,6 | 535 | + 1,2 | 4237 | + 3,0 | 4668 | + 2,3 | calme |
| Domfront | 1884 | - 2,0 | 544 | + 0,7 | 4228 | - 4,1 | 4660 | - 5,1 | presq. calme |
| Laigle | 1887 | - 4,5 | 523 | - 2,6 | 4225 | - 4,3 | 4656 | - 6,7 | presq. calme |
| Mortagne | 1900 | - 2,0 | 526 | - 1,9 | 4207 | -11,3 | 4646 | -11,3 | calme |
| **62. Pas-de-Calais.** | | | | | | | | | |
| Arras | 1852 | + 2,3 | 488 | - 0,1 | 4281 | - 1,2 | 4690 | - 0,1 | agitée |
| Berck-sur-Mer | 1828 | - 4,3 | 504 | + 0,5 | 4289 | - 1,9 | 4689 | - 3,9 | un peu agitée |
| Béthune | 1841 | + 3,1 | 486 | - 2,3 | 4293 | + 4,3 | 4697 | + 5,6 | presq. calme |
| Boulogne-sur-Mer | 1820 | + 0,3 | 500 | - 1,3 | 4299 | - 3,6 | 4694 | - 4,4 | presq. calme |
| Calais | 1816 | + 3,6 | 497 | + 0,7 | 4327 | +17,1 | 4719 | +17,2 | presq. calme |
| Étaples | 1826 | - 2,0 | 502 | + 0,2 | 4291 | - 4,1 | 4690 | - 4,8 | calme |
| Gris-Nez (Cap) | 1814 | + 1,2 | 497 | - 3,4 | 4309 | + 0,5 | 4702 | + 0,9 | presq. calme |
| Marquise | — | — | — | — | — | — | — | — | agitée |
| Montreuil-sur-Mer | 1830 | - 1,6 | 501 | + 0,8 | 4301 | + 8,7 | 4701 | + 7,4 | un peu agitée |
| Saint-Omer | 1826 | + 1,0 | 492 | - 0,1 | 4298 | - 1,9 | 4695 | - 2,1 | presq. calme |
| Saint-Pol | 1841 | + 0,3 | 493 | - 0,5 | 4284 | - 1,3 | 4689 | - 0,9 | calme |
| **63. Puy-de-Dôme.** | | | | | | | | | |
| Ambert | 2063 | - 1,3 | 505 | + 2,9 | 4026 | - 9,4 | 4552 | - 8,4 | calme |
| Bourboule (La) | 2024 | **-28,3** | 485 | **-30,0** | 4046 | - 1,4 | 4550 | -17,1 | un peu agitée |
| Chanat | 2041 | - 3,5 | 511 | + 1,0 | 4045 | -13,3 | 4559 | -13,7 | perturbation |
| Clermont-Ferrand (I) | 2041 | **- 7,3** | 510 | + 0,4 | 4033 | -20,8 | 4549 | -21,3 | calme |
| Clermont-Ferrand (II) | 2048 | - 0,3 | 511 | + 1,4 | 4035 | -18,8 | 4554 | -16,3 | agitée |
| Issoire | 2064 | + 4,7 | 547 | **+38,5** | 4047 | + 7,0 | 4575 | +12,0 | calme |
| Mont-Dore (Le) | 2054 | + 0,2 | 443 | **-71,3** | 4132 | **+86,5** | 4636 | **+70,0** | calme |
| Puy-de-Dôme | 2100 | **+53,5** | 552 | **+40,9** | 4345 | **+289,5** | 4857 | **+285,6** | un peu agitée |
| Riom | 2041 | - 1,9 | 507 | - 1,4 | 4066 | + 5,2 | 4577 | + 3,1 | perturbation |
| Royat | 1996 | **-51,8** | 530 | **+19,9** | 4060 | + 6,0 | 4556 | -14,3 | presq. calme |
| Thiers | 2048 | - 0,4 | 505 | + 1,9 | 4060 | + 4,9 | 4575 | + 4,1 | presq. calme |
| Volvic | 2036 | **- 7,0** | 499 | **-11,1** | 4058 | - 0,4 | 4567 | - 5,0 | perturbation |

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **64. Pyrénées (Basses-).** | | | | | | | | |
| 1888. | Bayonne | -3,82 | 43°,49 | 15°.27′ | + 1′,1 | 61°.18′ | + **4,8** | 2183 | + 2,6 |
| 1884. | Hendaye (I) | -4,09 | 43,38 | 15.30 | - 1,0 | 61.16 | + **6,9** | 2183 | - 0,4 |
| 1888. | Hendaye (II) | -4,09 | 43,38 | 15.33 | + 2,0 | 61.17 | + **7,9** | 2184 | + 0,6 |
| 1895. | Hendaye (III) | -4,09 | 43,38 | 15.32 | + 1.0 | 61.11 | + 1,9 | 2180 | - 3,4 |
| 1895. | Mauléon | -3,23 | 43,22 | — | — | 61. 2 | + **7,9** | 2191 | - **5,8** |
| 1895. | Oloron | -2,93 | 43,19 | 15. 0 | - 1,4 | 60.57 | + **7,2** | 2195 | - **5,3** |
| 1895. | Orthez | -3,11 | 43,49 | 15.10 | + 0,9 | 61. 8 | + 0,9 | 2185 | - 0,4 |
| 1891. | Pau | -2,71 | 43,29 | 14.58 | + 0,6 | 60.52 | - 1,1 | 2200 | + 2,7 |
| 1891. | Puyoo | -3,25 | 43,52 | 15.14 | + 1,2 | 61.12 | + 2,1 | 2182 | - 1,1 |
| 1888. | Saint-Jean-de-Luz | -4,01 | 43,39 | 15.30 | + 0,7 | 61.16 | + **6,1** | 2184 | + 0,5 |
| | **65. Pyrénées (Hautes-).** | | | | | | | | |
| 1895. | Argelès (I) | -2,43 | 43,01 | 14.36 | **-11,5** | 60.34 | - 2,2 | 2216 | + 4,2 |
| 1896. | Argelès (II) | -2,43 | 43,01 | 14.51 | + 3,5 | 60.37 | + 0,8 | 2215 | + 3,2 |
| 1882. | Bagnères-de-Bigorre (I) | -2,19 | 43,07 | 14.45 | + 2,4 | — | — | — | — |
| 1891. | Bagnères-de-Bigorre (II) | -2,20 | 43,08 | 14.46 | + 3,1 | 60.39 | + 1,2 | 2220 | + **9,7** |
| 1891. | Campan | -2,16 | 43,01 | 14.42 | + 0,9 | 60.38 | + 4,3 | 2214 | + 0,2 |
| 1895. | Lannemezan (1) | -1,95 | 43,11 | 14.44 | + **6,5** | 60.36 | - 1,1 | 2208 | - 2,8 |
| 1891. | Lourdes | -2,38 | 43,10 | 14.53 | + **5,6** | 60.47 | + **6,5** | 2198 | **-10,3** |
| 1891. | Luz-Saint-Sauveur | -2,33 | 42,88 | 14.30 | **-13,8** | 60.31 | + 2,7 | 2224 | + **5,5** |
| 1891. | Pic du Midi (I) | -2,20 | 42,94 | 14.43 | + 0,9 | 60.31 | + 0,7 | 2215 | - 1,7 |
| 1895. | Pic du Midi (II) | -2,20 | 42,94 | 14.47 | + **4,9** | 60.30 | - 0,3 | 2215 | - 1,7 |
| 1891. | Sencours (Col de) | -2,20 | 42,93 | 14.42 | 0,0 | 60.32 | + 2,2 | 2216 | - 1,2 |
| 1884. | Tarbes (I) | -2,27 | 43,25 | 14.45 | - 2,1 | 60.48 | + 0,6 | 2196 | **-11,2** |
| 1891. | Tarbes (II) | -2,27 | 43,25 | 14.47 | - 0,1 | 60.46 | - 1,4 | 2203 | - 4,2 |
| 1891. | Tourmalet (Col du) | -2,20 | 42,91 | 14.29 | **-12,1** | 60.29 | + 0,3 | 2221 | + 2,9 |
| 1895. | Vidouze (M) | -2,39 | 43,45 | 14.52 | + 0,5 | 61. 5 | + **5,9** | 2192 | - 0,2 |
| | **66. Pyrénées-Orientales.** | | | | | | | | |
| 1895. | Cerbère | 0,83 | 42,44 | 13.30 | + 3,4 | 59.37 | + 2,7 | 2262 | - 0,1 |
| 1894. | Céret | 0,39 | 42,50 | 13.35 | - 2,2 | 59.42 | + 0,2 | 2258 | + 1,9 |
| 1885. | Perpignan (I) | 0,55 | 42,70 | 13.32 | - 3,4 | 59.52 | + 0,6 | 2250 | + 2,0 |
| 1887. | Perpignan (II) | 0,55 | 42,70 | 13.34 | - 1,4 | 59.59 | + **7,6** | 2244 | - 4,0 |
| 1896. | Perpignan (III) | 0,55 | 42,70 | 13.34,7 | - 0,7 | 59.57,1 | + **5,4** | 2245,9 | - 2,1 |
| 1901. | Perpignan (IV) (2) | 0,55 | 42,70 | 13.35,3 | - 0,1 | 59.56,2 | + **4,8** | 2246,0 | - 2,0 |
| 1894. | Prades (I) | 0,09 | 42,61 | — | — | 59.53 | + 2,3 | 2251 | + 2,2 |
| 1895. | Prades (II) | 0,09 | 42,61 | 13.51 | + **5,9** | 59.53 | + 2,3 | 2249 | + 0,2 |
| | **67. Rhône.** | | | | | | | | |
| 1892. | Lyon | 2,54 | 45,78 | 13.16 | + 2,4 | 62.18 | + 1,4 | 2120 | - 1,9 |
| 1884. | Saint-Genis-Laval (I) | 2,45 | 45,70 | 13.14 | - 1,2 | 62.11 | - 2,3 | 2123 | - 1,9 |
| 1895. | Saint-Genis-Laval (II) | 2,45 | 45,70 | 13.17 | + 1,8 | 62.11 | - 2,3 | 2123 | - 1,9 |
| 1892. | Villefranche-sur-Saône | 2,39 | 45,98 | 13.25 | + **6,0** | 62.29 | + 1,2 | 2102 | - **9,9** |
| | **68. Saône (Haute-).** | | | | | | | | |
| 1891. | Aillevillers | 4,01 | 47,91 | 12.54 | + 2,6 | 63.47 | - 2,1 | 2039 | + 2,2 |
| 1884. | Cemboing (I) | 3,52 | 47,82 | 13. 2 | - 1,5 | 63.49 | + 0,8 | 2036 | - 1,6 |
| 1891. | Cemboing (II) | 3,52 | 47,82 | 13. 1 | - 2,5 | 63.49 | + 0,8 | 2038 | + 0,4 |

(1) Observation de I par M. Moureaux, de D et de H par M. Mathias.
(2) Moyennes des valeurs horaires obtenues à l'Observatoire.

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **64. Pyrénées (Basses-).** | | | | | | | | | |
| Bayonne | 2104 | + 2,2 | 582 | + 1,8 | 3987 | +17,5 | 4546 | +16,1 | peu agitée |
| Hendaye (I) | 2104 | + 0,2 | 583 | - 1,1 | 3982 | +18,4 | 4541 | +15,8 | calme |
| Hendaye (II) | 2104 | + 0,2 | 585 | + 0,9 | 3986 | +22,4 | 4545 | +19,8 | calme |
| Hendaye (III) | 2100 | - 3,8 | 584 | - 0,1 | 3963 | - 0,6 | 4523 | - 2,2 | calme |
| Mauléon | — | — | — | — | 3958 | +10,9 | 4524 | + 6,8 | calme |
| Oloron | 2120 | - 5,1 | 568 | - 2,4 | 3952 | +10,3 | 4520 | + 5,7 | calme |
| Orthez | 2109 | - 0,4 | 572 | + 0,8 | 3964 | + 2,1 | 4526 | + 1,4 | agitée |
| Pau | 2125 | + 2,2 | 568 | + 0,9 | 3947 | + 1,6 | 4519 | + 3,0 | presq. calme |
| Puyoo | 2105 | - 1,6 | 573 | + 0,1 | 3969 | + 3,7 | 4529 | + 2,4 | presq. calme |
| Saint-Jean-de-Luz | 2105 | + 0,8 | 584 | + 0,9 | 3984 | +18,0 | 4543 | +15,6 | calme |
| **65. Pyrénées (Hautes-).** | | | | | | | | | |
| Argelès (I) | 2144 | + **5,5** | 559 | - **5,7** | 3927 | + 1,1 | 4509 | + 2,9 | perturbation |
| Argelès (II) | 2141 | + 2,5 | 568 | + 3,1 | 3934 | + 8,1 | 4514 | + 7,9 | très agitée |
| Bagnères-de-Bigorre (I) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Bagnères-de-Bigorre (II) | 2147 | + **9,2** | 566 | + **4,6** | 3948 | +20,5 | 4529 | +22,3 | calme |
| Campan | 2142 | + 0,6 | 562 | + 0,7 | 3935 | +12,3 | 4515 | +10,7 | calme |
| Lannemezan | 2135 | - 4,2 | 562 | + **3,8** | 3919 | - 7,5 | 4498 | - 8,1 | calme |
| Lourdes | 2124 | -**11,1** | 565 | + 1,3 | 3930 | - 1,2 | 4503 | - 5,9 | calme |
| Luz-Saint-Sauveur | 2153 | + **7,4** | 557 | - **7,1** | 3934 | +17,3 | 4519 | +17,7 | agitée |
| Pic-du-Midi (I) | 2142 | - 2,2 | 563 | + 0,4 | 3918 | - 0,8 | 4500 | - 2,3 | — |
| Pic-du-Midi (II) | 2142 | - 2,2 | 565 | + 2,4 | 3915 | - 3,8 | 4498 | - 4,3 | presq. calme |
| Sencours (Col de) | 2143 | - 1,7 | 562 | - 0,6 | 3922 | + 3,5 | 4505 | + 2,8 | calme |
| Tarbes (I) | 2124 | -**10,1** | 559 | - **4,3** | 3929 | -18,6 | 4501 | -21,8 | calme |
| Tarbes (II) | 2130 | - 4,1 | 562 | - 1,3 | 3936 | -11,6 | 4511 | -11,8 | calme |
| Tourmalet (Col du) | 2150 | + 4,9 | 555 | - **7,3** | 3923 | + 6,0 | 4508 | + 6,6 | agitée |
| Vidouze | 2119 | + 0,1 | 562 | - 0,1 | 3968 | +15,6 | 4533 | +13,4 | presq. calme |
| **66. Pyrénées-Orientales.** | | | | | | | | | |
| Cerbère | 2199 | - 1,1 | 528 | + 2,1 | 3858 | + 6,6 | 4472 | + 5,5 | presq. calme |
| Céret | 2195 | + 2,4 | 530 | - 1,3 | 3864 | + 3,7 | 4475 | + 3,6 | assez agitée |
| Perpignan (I) | 2187 | + 1,9 | 527 | - 1,2 | 3876 | + 4,7 | 4482 | + 5,4 | perturbation |
| Perpignan (II) | 2181 | - 4,1 | 526 | - 2,2 | 3884 | +12,7 | 4486 | + 9,4 | calme |
| Perpignan (III) | 2183 | - 2,1 | 527 | - 1,2 | 3882 | +10,7 | 4485 | + 8,4 | — |
| Perpignan (IV) | 2183 | - 2,1 | 528 | - 0,2 | 3880 | + 8,7 | 4483 | + 6,4 | — |
| Prades (I) | — | — | — | — | 3881 | +10,2 | 4486 | + 9,4 | assez agitée |
| Prades (II) | 2184 | - 0,3 | 538 | + 3,4 | 3877 | + 6,2 | 4482 | + 5,4 | calme |
| **67. Rhône.** | | | | | | | | | |
| Lyon | 2063 | - 2,6 | 487 | + 1,5 | 4038 | + 0,4 | 4561 | - 0,2 | presq. calme |
| Saint-Genis-Laval (I) | 2067 | - 1,3 | 486 | - 1,2 | 4024 | - 9,9 | 4549 | -10,3 | calme |
| Saint-Genis-Laval (II) | 2066 | - 2,3 | 488 | + 0,8 | 4024 | -.9,9 | 4549 | -10,3 | presq. calme |
| Villefranche-sur-Saône | 2045 | -**10,1** | 488 | + 1,6 | 4035 | -15,6 | 4550 | -18,0 | agitée |
| **68. Saône (Haute-).** | | | | | | | | | |
| Aillevillers | 1988 | + 2,3 | 455 | + 1,8 | 4141 | - 1,7 | 4616 | - 0,3 | un peu agitée |
| Cemboing (I) | 1984 | - 0,9 | 459 | - 1,4 | 4141 | - 0,5 | 4614 | - 1,6 | calme |
| Cemboing (II) | 1986 | + 1,1 | 459 | - 1,4 | 4145 | + 3,5 | 4619 | + 3,4 | assez agitée |

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ° | ° | ° ′ | ′ | ° ′ | | | |
| 1895. | Cemboing (III) | 3,52 | 47,82 | 13. 3 | − 0,5 | 63.48 | − 0,2 | 2034 | − 3,6 |
| 1891. | Gray | 3,25 | 47,45 | 13. 6 | − 2,0 | 63.32 | − 0,7 | 2055 | + 2,8 |
| 1891. | Jussey | 3,56 | 47,84 | 13. 3 | + 0,4 | 63.51 | + 2,1 | 2038 | + 1,0 |
| 1891. | Lure | 4,15 | 47,68 | 12.53 | + **7,0** | 63.41 | + 3,7 | 2041 | − **6,8** |
| 1891. | Luxeuil | 4,03 | 47,81 | 12.56 | + **6,0** | 63.46 | + 1,8 | 2038 | − 3,3 |
| 1892. | Melincourt | 3,80 | 47,89 | 12.57 | + 0,4 | 63.50 | + 0,5 | 2036 | − 0,3 |
| 1892. | Montbozon | 3,91 | 47,47 | 12.51 | + 0,2 | 63.35 | + **6,0** | 2049 | − **6,6** |
| 1892. | Noroy-les-Jussey | 3,50 | 47,82 | 13. 2 | − 2,1 | 63.52 | + 3,7 | 2037 | − 0,5 |
| 1892. | Port-d'Atelier | 3,70 | 47,77 | 13. 2 | + 3,5 | 63.44 | − 0,6 | 2043 | + 2,0 |
| 1891. | Ronchamp | 4,29 | 47,71 | 12.44 | + 1,4 | 63.35 | − 2,8 | 2046 | − 1,4 |
| 1892. | Rosières-sur-Mance | 3,48 | 47,84 | 13. 6 | + 1,3 | 63.54 | + **4,6** | 2034 | − 2,5 |
| 1891. | Sainte-Marie-en-Chanois | 4,18 | 47,83 | 12.40 | − **6,2** | 63.38 | − **6,2** | 2044 | + 2,8 |
| 1891. | Vesoul | 3,81 | 47,62 | 12.54 | − 0,5 | 63.34 | − 2,8 | 2051 | + 2,7 |
| | **69. Saône-et-Loire.** | | | | | | | | |
| 1892. | Autun | 1,95 | 46,96 | 13.39 | + 1,0 | 63.19 | + 0,3 | 2064 | − 1,4 |
| 1892. | Châlon-sur-Saône | 2,52 | 46,79 | 13.22 | − 0,9 | 63. 8 | + 2,2 | 2075 | − 2,0 |
| 1892. | Charolles | 1,95 | 46,43 | 13.24 | − **9,7** | 62.55 | + 1,7 | 2087 | − 1,9 |
| 1892. | Louhans | 2,88 | 46,63 | 13.11 | − 1,0 | — | — | 2086 | − 0,3 |
| 1885. | Mâcon | 2,49 | 46,33 | 13.21 | + 2,4 | 62.41 | − 3,7 | 2100 | + 3,2 |
| 1892. | Tournus | 2,56 | 46,56 | 13.22 | + 2,7 | 62.58 | + 3,1 | 2086 | − 1,2 |
| | **70. Sarthe.** | | | | | | | | |
| 1893. | Flèche (La) | −2,42 | 47,69 | 15,37 | − 1,6 | 64.26 | + 1,9 | 2007 | + 2,0 |
| 1893. | Mamers | −1,98 | 48,35 | 15,35 | + 0,9 | 64.52 | + 2,2 | 1978 | − 1,5 |
| 1885. | Mans (Le) (I) | −2,15 | 47,99 | 15.35 | + 0,2 | 64.36 | + 0,6 | 1991 | − 2,8 |
| 1886. | Mans (Le) (II) | −2,15 | 47,99 | 15.35 | + 0,2 | — | — | — | — |
| 1888. | Sablé | −2,69 | 47,85 | 15.56 | + **8,5** | 64.35 | + 1,9 | 1999 | + 2,7 |
| 1888. | Saint-Calais | −1,61 | 47,93 | 15.15 | − **4,9** | 64.32 | + 2,2 | 1998 | − 1,9 |
| | **71. Savoie.** | | | | | | | | |
| 1892. | Aix-les-Bains | 3,56 | 45,69 | 12.48 | + 0,7 | 62. 4 | − 0,1 | 2133 | + 0,2 |
| 1892. | Albertville | 4,05 | 45,68 | 12.32 | − 3,0 | 61.58 | − 1,8 | 2136 | − 0,6 |
| 1892. | Chambéry | 3,59 | 45,57 | 12.46 | + 0,3 | 61.58 | + 0,2 | 2140 | + 1,6 |
| 1892. | Modane | 4,32 | 45.20 | 12.20 | − **5,0** | 61.30 | − 2,9 | 2155 | − **5,2** |
| 1885. | Montmélian | 3,70 | 45,50 | — | — | 61.55 | + 1,7 | 2140 | − 2,4 |
| 1892. | Moutiers | 4,19 | 45,48 | 12.34 | + 3,9 | 61.47 | − 1,5 | 2138 | − **8,6** |
| 1892. | Saint-Jean-de-Maurienne | 4,00 | 45,27 | 12.36 | + 2,6 | 61.37 | − 2,1 | 2155 | + 0,2 |
| 1892. | Saint-Pierre-d'Albigny | 3,82 | 45,56 | 12.41 | + 1,1 | 61.56 | + 0,5 | 2140 | − 0,4 |
| | **72. Savoie (Haute-).** | | | | | | | | |
| 1892. | Annecy | 3,78 | 45,90 | 12.41 | − 2,3 | 62.14 | + 0,9 | 2125 | + 0,1 |
| 1892. | Bonneville | 4,07 | 46,08 | 12.39 | + 1,8 | 62.17 | − 2,9 | 2120 | + 1,3 |
| 1892. | Chamonix | 4,54 | 45,92 | 12.25 | + 0,8 | 62. 9 | + 0,7 | 2128 | − 1,0 |
| 1892. | Évian-les-Bains | 4,25 | 46,40 | 12.30 | − **4,8** | 62.25 | − **9,6** | 2115 | + **9,5** |
| 1892. | Saint-Julien | 3,75 | 46,14 | 12.47 | + 1,3 | 62.27 | + 1,7 | 2114 | + 0,2 |
| | **73. Seine.** | | | | | | | | |
| 1890. | * Bonneuil | +0,15 | 48,78 | 14.45 | + 3,7 | 64.51 | − 2,9 | 1975 | + 0,4 |
| 1890. | * Champigny | +0,18 | 48,81 | 14.42 | + 1,2 | 64.53 | − 2,0 | 1975 | + 1,5 |
| 1890. | * Charenton | +0,10 | 48,81 | 14.47 | + 4,1 | 64.54 | − 1,5 | 1975 | + 2,0 |
| 1890. | * Châtenay | −0,06 | 48,76 | 14.56 | + **9,2** | 64.54 | − 0,4 | 1974 | − 0,2 |
| 1890. | * Clamart | −0,09 | 48,80 | 14.58 | +**10,3** | 64.53 | − 3,3 | 1974 | + 1,7 |
| 1884. | * Croix-de-Berny | −0,02 | 48,76 | 14.54 | + **8,3** | — | — | — | — |

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cemboing (III) | 1982 | - 2,9 | 459 | - 1,4 | 4134 | - 7,5 | 4607 | - 8,6 | calme |
| Gray | 2002 | + 3,5 | 466 | - 0,3 | 4128 | + 3,8 | 4611 | + 4,4 | calme |
| Jussey | 1985 | + 0,5 | 460 | + 0,3 | 4151 | + 8,5 | 4624 | + 7,9 | calme |
| Lure | 1990 | - **8,1** | 455 | + 2,2 | 4127 | - 4,2 | 4604 | - 7,3 | un peu agitée |
| Luxeuil | 1986 | - 4,3 | 456 | + 2,6 | 4136 | - 0,9 | 4611 | - 2,2 | calme |
| Melincourt | 1984 | - 0,5 | 456 | - 0,1 | 4144 | + 1,1 | 4617 | + 0,8 | calme |
| Montbozon | 1998 | - **6,1** | 456 | - 1,0 | 4125 | + 5,1 | 4606 | + 1,8 | calme |
| Noroy-les-Jussey | 1985 | + 0,2 | 459 | - 1,7 | 4152 | +10,3 | 4625 | + 9,3 | presq. calme |
| Port-d'Atelier | 1990 | + 1,1 | 461 | + 2,7 | 4140 | + 2,5 | 4616 | + 2,5 | presq. calme |
| Ronchamp | 1996 | - 1,3 | 451 | + 0,5 | 4119 | -10,9 | 4599 | -10,6 | un peu agitée |
| Rosières-sur-Mance | 1981 | - 2,7 | 461 | - 0,2 | 4152 | + 8,9 | 4623 | + 6,6 | calme |
| Sainte-Marie-en-Chanois | 1994 | + 3,3 | 448 | - 3,2 | 4124 | -12,6 | 4602 | -11,4 | un peu agitée |
| Vesoul | 1999 | + 2,5 | 458 | + 0,4 | 4126 | - 2,7 | 4607 | - 1,8 | calme |
| **69. Saône-et-Loire.** | | | | | | | | | |
| Autun | 2006 | - 1,2 | 487 | + 0,2 | 4107 | - 1,6 | 4596 | - 2,7 | presq. calme |
| Chalon-sur-Saône | 2019 | - 1,6 | 480 | - 0,7 | 4096 | + 2,5 | 4592 | + 1,8 | un peu agitée |
| Charolles | 2030 | - 0,7 | 484 | - **5,8** | 4081 | + 1,0 | 4584 | + 0,2 | un peu agitée |
| Louhans | 2031 | - 0,1 | 476 | - 0,4 | — | — | — | — | presq. calme |
| Mâcon | 2043 | + 2,5 | 485 | + 2,3 | 4066 | - 4,4 | 4576 | - 2,7 | un peu agitée |
| Tournus | 2029 | - 1,9 | 482 | + 1,0 | 4088 | + 6,9 | 4590 | + 6,0 | calme |
| **70. Sarthe.** | | | | | | | | | |
| Flèche (La) | 1933 | + 2,3 | 540 | - 0,6 | 4195 | +10,0 | 4651 | +10,4 | calme |
| Mamers | 1905 | - 1,9 | 531 | - 0,3 | 4216 | + 3,6 | 4657 | + 2,7 | calme |
| Mans (Le) (I) | 1918 | - 2,6 | 535 | - 0,5 | 4193 | - 4,1 | 4642 | - 4,7 | calme |
| Mans (Le) (II) | — | — | — | — | — | — | — | — | presq. calme |
| Sablé | 1922 | + 1,0 | 549 | + **5,7** | 4207 | +11,9 | 4657 | +11,1 | calme |
| Saint-Calais | 1928 | - 0,7 | 526 | - 2,8 | 4195 | + 2,7 | 4647 | + 2,1 | calme |
| **71. Savoie.** | | | | | | | | | |
| Aix-les-Bains | 2080 | + 0,1 | 473 | + 0,9 | 4023 | + 0,2 | 4553 | - 0,1 | un peu agitée |
| Albertville | 2085 | - 0,2 | 464 | - 1,5 | 4012 | - 5,8 | 4545 | - 5,5 | perturbation |
| Chambéry | 2087 | + 1,4 | 473 | + 0,6 | 4019 | + 3,4 | 4553 | + 3,6 | calme |
| Modane | 2105 | - 4,6 | 460 | - **4,5** | 3969 | -17,5 | 4516 | -18,3 | presq. calme |
| Montmélian | — | — | — | — | 4011 | + 0,5 | 4546 | - 0,8 | agitée |
| Moutiers | 2087 | - **8,7** | 465 | + 0,3 | 3985 | -19,8 | 4522 | -21,8 | agitée |
| Saint-Jean-de-Maurienne | 2103 | - 0,3 | 470 | + 1,5 | 3986 | - 5,8 | 4533 | - 5,1 | presq. calme |
| Saint-Pierre-d'Albigny | 2088 | - 0,3 | 470 | + 0,7 | 4013 | + 0,3 | 4548 | + 0,1 | agitée |
| **72. Savoie (Haute-).** | | | | | | | | | |
| Annecy | 2073 | + 0,3 | 467 | - 0,9 | 4036 | + 2,6 | 4561 | + 2,2 | calme |
| Bonneville | 2069 | + 1,5 | 464 | + 1,1 | 4035 | - 6,0 | 4558 | - 4,8 | calme |
| Chamonix | 2078 | - 1,3 | 458 | + 0,7 | 4028 | + 0,5 | 4555 | - 0,7 | calme |
| Evian-les-Bains | 2065 | +**10,0** | 458 | - 0,6 | 4048 | - 9,9 | 4568 | - 3,5 | calme |
| Saint-Julien | 2062 | + 0,4 | 468 | + 1,1 | 4052 | + 5,0 | 4571 | + 5,3 | peu agitée |
| **73. Seine.** | | | | | | | | | |
| Bonneuil | 1910 | - 0,1 | 503 | + 2,3 | 4207 | - 8,0 | 4647 | - 7,6 | agitée |
| Champigny | 1910 | + 0,9 | 501 | + 0,9 | 4213 | - 3,2 | 4653 | - 2,2 | presq. calme |
| Charenton | 1910 | + 1,7 | 504 | + 2,8 | 4216 | - 0,8 | 4656 | + 0,4 | calme |
| Châtenay | 1907 | - 1,7 | 509 | + **5,4** | 4214 | - 1,2 | 4654 | - 0,6 | presq. calme |
| Clamart | 1907 | 0,0 | 510 | + **6,3** | 4211 | - 6,8 | 4651 | - 5,2 | calme |
| Croix-de-Berny | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ° | ° | ° ′ | ° | ° ′ | ′ | | |
| 1884. | * Fresnes-les-Rungis..... | −0,01 | 48,76 | 14.53 | + **7,6** | — | — | — | — |
| 1890. | * Noisy-le-Sec..... | +0,13 | 48,90 | 14.42 | − 1,0 | 64.55 | − 4,2 | 1972 | + 2,6 |
| 1901. | * Parc-Saint-Maur (1)..... | +0,16 | 48,81 | 14.43,6 | + 2,3 | 64.51,7 | − 3,4 | 1975,4 | + 2,0 |
| 1890. | * Saint-Maur-les-Fossés... | +0,15 | 48,81 | 14.42 | + 0,4 | 64.51 | − 4,2 | 1976 | + 2,6 |
| 1884. | * Stains..... | +0,05 | 48,96 | 14.42 | − 3,7 | 65. 1 | − 1,3 | 1974 | + **7,7** |
| | **74. Seine-Inférieure.** | | | | | | | | |
| 1890. | * Clères..... | −1,23 | 49,61 | 15.46 | +**19,2** | 65.43 | + **5,2** | 1921 | − **9,7** |
| 1889. | Dieppe..... | −1,27 | 49,90 | 15.35 | + 4,1 | 65.54 | + 4,2 | 1912 | − **6,2** |
| 1890. | Elbeuf..... | −1,33 | 49,28 | 15.18 | − **8,2** | 65.30 | + **5,2** | 1946 | + 1,9 |
| 1889. | Fécamp..... | −1,95 | 49,75 | 15.52 | + 4,0 | 65.52 | + 4,0 | 1916 | − 4,3 |
| 1890. | * Ferrières-en-Bray..... | −0,59 | 49,49 | — | — | 65.34 | + **5,2** | 1936 | − 3,7 |
| 1890. | Forges-les-Eaux..... | −0,78 | 49,62 | 15.24 | + **9,4** | 65.36 | + 0,6 | 1933 | 0,0 |
| 1885. | Havre (Le)..... | −2,26 | 49,51 | 15.51 | − 3,0 | 65.39 | − 1,3 | 1928 | − 0,5 |
| 1889. | Neufchâtel..... | −0,90 | 49,74 | 15.32 | +**12,9** | 65.43 | + 2,0 | 1923 | − 4,2 |
| 1885. | Rouen..... | −1,24 | 49,40 | 15.31 | + **6,0** | 65.35 | + **5,8** | 1936 | − 3,5 |
| 1889. | Saint-Valéry-en-Caux..... | −1,61 | 49,86 | 15.44 | + 4,2 | 65.51 | + 0,7 | 1915 | − 2,8 |
| 1889. | Tréport (Le)..... | −0,95 | 50,05 | 15.24 | + 0,5 | 65.53 | − 0,9 | 1913 | − 0,9 |
| 1889. | Yvetot..... | −1,59 | 49,63 | 15.33 | − 3,9 | 65.52 | +**11,1** | 1918 | − **9,6** |
| | **75. Seine-et-Marne.** | | | | | | | | |
| 1889. | * Brie-Comte-Robert..... | 0,28 | 48,70 | 14.43 | + **5,8** | 64.50 | + 0,4 | 1979 | + 0,1 |
| 1884. | * Chelles..... | 0,27 | 48,88 | 14.39 | 0,0 | 64.56 | − 1,5 | 1974 | + 2,9 |
| 1895. | * Coulommiers..... | 0,74 | 48,81 | 14. 8 | −**17,7** | 64.50 | − 1,3 | 1980 | + 2,9 |
| 1891. | Ferté-Gaucher (La)..... | 0,95 | 48,78 | 14.14 | − **5,7** | 64.49 | + 0,4 | 1982 | + 2,3 |
| 1891. | Ferté-sous-Jouarre (La)... | 0,79 | 48,96 | 14.20 | − **5,7** | 64.58 | + 0,3 | 1972 | + 1,1 |
| 1890. | * Fontainebleau..... | 0,39 | 48,42 | 14.37 | + **5,4** | 64.36 | − 0,6 | 1993 | + 1,4 |
| 1890. | * Gretz..... | 0,38 | 48,74 | 14.34 | − 0,8 | — | — | 1981 | + 3,2 |
| 1890. | * Juilly..... | 0,37 | 49,02 | 14.35 | − 2,6 | 65. 2 | − 0,8 | 1967 | + 1,3 |
| 1889. | * Meaux..... | 0,54 | 48,97 | 14.29 | − 3,5 | 65. 1 | + 1,4 | 1973 | + 4,1 |
| 1890. | * Melun..... | 0,31 | 48,52 | 14.45 | +**10,4** | 64.43 | + 1,5 | 1981 | − **5,8** |
| 1890. | Montereau..... | 0,61 | 48,37 | 14.26 | + 0,7 | 64.33 | + 0,1 | 1998 | + 2,8 |
| 1890. | Mormant..... | 0,55 | 48,61 | 14.31 | + 2,0 | 64.45 | + 1,2 | 1984 | − 0,5 |
| 1891. | Mortcerf..... | 0,57 | 48,79 | 14.25 | − **5,1** | 64.52 | + 0,4 | 1979 | + 2,3 |
| 1890. | * Nemours..... | 0,35 | 48,26 | 14.43 | +**12,0** | 64.31 | + 1,2 | 1999 | + 0,7 |
| 1890. | Provins..... | 0,98 | 48,57 | 14.11 | − **6,1** | 64.39 | − 0,3 | 1989 | + 0,1 |
| 1888. | Saacy-sur-Marne (I)..... | 0,88 | 48,96 | 14.17 | − **6,2** | 64.56 | − 0,9 | 1973 | + 1,5 |
| 1890. | Saacy-sur-Marne (II)..... | 0,88 | 48,96 | 14.15 | − **8,2** | — | — | — | — |
| 1891. | Saacy-sur-Marne (III)..... | 0,88 | 48,96 | 14.17 | − **6,2** | — | — | — | — |
| | **76. Seine-et-Oise.** | | | | | | | | |
| 1890. | * Argenteuil..... | −0,08 | 48,96 | 14.52 | + 2,8 | 65. 0 | − 3,2 | 1971 | + **5,5** |
| 1904. | * Bonnières..... | −0,75 | 49,04 | 15.22 | +**13,9** | 65.20 | + **9,0** | 1953 | − **4,9** |
| 1890. | * Brétigny..... | −0,02 | 48,60 | 14.57 | +**12,7** | 64.48 | + 0,8 | 1975 | − **6,3** |
| 1904. | * Bréval..... | −0,79 | 48,94 | 15.14 | + **5,8** | 65.14 | + **7,0** | 1969 | + **7,1** |
| 1890. | * Chevreuse..... | −0,29 | 48,71 | 15.14 | +**21,5** | 64.57 | + 3,2 | 1973 | − 1,9 |
| 1904. | * Condé-sur-Vesgre..... | −0,68 | 48,75 | 15. 1 | − 2,4 | 65. 3 | + **4,9** | 1971 | + 0,3 |
| 1890. | * Corbeil..... | +0,12 | 48,61 | 14.50 | + **9,4** | 64.48 | + 1,4 | 1977 | − **4,7** |
| 1888. | * Dourdan..... | −0,31 | 48,54 | 15. 4 | +**12,6** | 64.52 | + **5,4** | 1980 | − 2,0 |
| 1890. | * Draveil..... | +0,06 | 48,69 | 14.52 | + **9,1** | 64.51 | + 0,4 | 1977 | − 0,2 |
| 1890. | * Écouen..... | +0,04 | 49,02 | 14.48 | + 1,5 | 65. 6 | + 1,0 | 1966 | + 2,3 |
| 1890. | * Enghien..... | −0,04 | 48,98 | 14.47 | − 1,3 | 65. 1 | − 2,8 | 1968 | + 2,6 |

(1) Moyennes des valeurs horaires obtenues à l'Observatoire.

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fresnes-les-Rungis | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Noisy-le-Sec | 1907 | + 2,2 | 500 | - 0,3 | 4213 | - 7,9 | 4652 | - 5,7 | calme |
| Parc-Saint-Maur | 1910,5 | + 1,6 | 502,2 | + 1,8 | 4209,7 | - 6,6 | 4650,2 | - 5,1 | — |
| Saint-Maur-les-Fossés | 1911 | + 2,1 | 501 | + 0,4 | 4209 | - 7,7 | 4650 | - 5,6 | presq. calme |
| Stains | 1909 | + **7,6** | 501 | 0,0 | 4236 | +11,8 | 4674 | +14,7 | calme |
| **74. Seine-Inférieure.** | | | | | | | | | |
| Clères | 1849 | **-12,0** | 522 | + **7,9** | 4258 | - 4,1 | 4671 | - 8,0 | calme |
| Dieppe | 1842 | - **6,3** | 514 | + 0,9 | 4274 | - 0,2 | 4683 | - 1,8 | presq. calme |
| Elbeuf | 1877 | + 3,0 | 514 | - **3,5** | 4270 | +21,2 | 4693 | +20,1 | peu agitée |
| Fécamp | 1843 | - 4,7 | 524 | + 1,1 | 4277 | + 4,1 | 4686 | + 1,4 | calme |
| Ferrières-en-Bray | — | — | — | — | 4261 | + 8,7 | 4680 | + 6,2 | presq. calme |
| Forges-les-Eaux | 1864 | - 1,0 | 513 | + **4,8** | 4261 | + 1,7 | 4679 | + 1,7 | peu agitée |
| Havre (Le) | 1855 | + 0,3 | 527 | - 1,3 | 4260 | - 5,5 | 4676 | - 5,2 | calme |
| Neufchâtel | 1853 | - **5,7** | 515 | + **5,9** | 4262 | - 3,0 | 4676 | - 4,2 | agitée |
| Rouen | 1865 | - 4,7 | 518 | + 2,4 | 4265 | +11,8 | 4683 | + 8,4 | calme |
| Saint-Valéry-en-Caux | 1843 | - 3,6 | 519 | + 1,2 | 4271 | - 3,9 | 4681 | - 4,3 | presq. calme |
| Tréport (Le) | 1844 | - 1,2 | 508 | 0,0 | 4273 | - 5,3 | 4682 | - 4,9 | agitée |
| Yvetot | 1848 | - **8,4** | 514 | - **4,9** | 4281 | +15,4 | 4691 | +10,1 | calme |
| **75. Seine-et-Marne.** | | | | | | | | | |
| Brie-Comte-Robert | 1914 | - 0,8 | 503 | + **3,5** | 4212 | + 1,5 | 4654 | + 1,7 | presq. calme |
| Chelles | 1910 | + 3,0 | 499 | + 0,5 | 4220 | + 1,0 | 4659 | + 2,2 | calme |
| Coulommiers | 1920 | + 5,3 | 483 | - **9,6** | 4214 | + 1,9 | 4656 | + 3,0 | calme |
| Ferté-Gaucher (La) | 1921 | + 2,9 | 487 | - 2,9 | 4215 | + 6,0 | 4658 | + 6,7 | presq. calme |
| Ferté-sous-Jouarre (La) | 1911 | + 2,3 | 488 | - 3,1 | 4223 | + 3,7 | 4660 | + 3,1 | un peu agitée |
| Fontainebleau | 1928 | + 0,1 | 503 | + **3,5** | 4197 | + 0,9 | 4646 | + 1,2 | calme |
| Gretz | 1917 | + 2,8 | 498 | + 0,1 | — | — | — | — | calme |
| Juilly | 1904 | + 2,0 | 495 | - 1,4 | 4225 | + 0,6 | 4660 | + 0,7 | calme |
| Meaux | 1910 | + 4,1 | 493 | - 1,4 | 4234 | +12,9 | 4671 | +13,3 | presq. calme |
| Melun | 1916 | - **6,9** | 504 | + **4,0** | 4194 | - 7,6 | 4638 | - 9,7 | agitée |
| Montereau | 1935 | + 2,7 | 498 | + 1,1 | 4198 | + 5,9 | 4650 | + 7,4 | presq. calme |
| Mormant | 1921 | - 0,4 | 497 | + 0,7 | 4207 | + 3,1 | 4651 | + 2,2 | calme |
| Mortcerf | 1917 | + 3,3 | 493 | - 2,0 | 4218 | + 5,9 | 4659 | + 6,1 | calme |
| Nemours | 1933 | - 1,5 | 508 | + **7,1** | 4194 | + 5,1 | 4646 | + 4,8 | calme |
| Provins | 1928 | + 0,6 | 487 | - **3,8** | 4198 | - 1,0 | 4646 | - 0,2 | presq. calme |
| Saacy-sur-Marne (I) | 1912 | + 2,3 | 487 | - 2,9 | 4218 | 0,0 | 4657 | + 1,0 | calme |
| Saacy-sur-Marne (II) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Saacy-sur-Marne (III) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| **76. Seine-et-Oise.** | | | | | | | | | |
| Argenteuil | 1905 | + 4,9 | 506 | + 3,3 | 4227 | + 1,7 | 4664 | + 4,0 | calme |
| Bonnières | 1883 | - **7,0** | 518 | + **6,8** | 4253 | +18,9 | 4680 | +15,2 | calme |
| Brétigny | 1908 | - **8,1** | 510 | + **6,0** | 4197 | -10,9 | 4639 | -12,0 | presq. calme |
| Bréval | 1900 | + **6,1** | 517 | + **4,7** | 4268 | +**38,2** | 4700 | +**37,4** | calme |
| Chevreuse | 1904 | - 4,7 | 518 | +**11,0** | 4222 | + 6,7 | 4660 | + 4,9 | calme |
| Condé-sur-Vesgre | 1904 | + 1,0 | 511 | - 0,9 | 4236 | +15,9 | 4673 | +15,4 | presq. calme |
| Corbeil | 1911 | - **6,4** | 506 | + **3,9** | 4201 | - 5,8 | 4643 | - 7,2 | calme |
| Dourdan | 1912 | - 3,7 | 515 | + **6,8** | 4220 | +12,5 | 4662 | +11,1 | calme |
| Draveil | 1911 | - 1,3 | 507 | + **4,8** | 4211 | + 0,9 | 4652 | + 0,9 | calme |
| Écouen | 1901 | + 2,2 | 502 | + 1,2 | 4235 | + 7,8 | 4669 | + 8,0 | calme |
| Enghien | 1903 | + 2,8 | 502 | - 0,2 | 4224 | - 3,0 | 4660 | - 1,7 | agitée |

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ° | ° | ° ′ | ° | ° ′ | ′ | | |
| 1890. | * Essarts-le-Roi (Les).... | -0,45 | 48,72 | 15.10 | +13,1 | 65. 2 | + 6,7 | 1974 | + 0,6 |
| 1890. | * Étampes..... | -0,18 | 48,44 | 15. 5 | +18,0 | 64.45 | + 3,7 | 1988 | + 0,8 |
| 1890. | * Ferté-Alais (La)..... | +0,02 | 48,48 | 14.57 | +15,0 | 64.44 | + 2,3 | 1983 | - 3,7 |
| 1890. | * Forges-sur-Briis..... | -0,23 | 48,63 | 15. 9 | +18,9 | 64.53 | + 3,0 | 1976 | - 2,7 |
| 1904. | * Hardricourt..... | -0,44 | 49,00 | 15.17 | +17,7 | 65.10 | + 2,8 | 1958 | - 3,5 |
| 1890. | * Houdan..... | -0,74 | 48,80 | 15. 4 | - 1,5 | 65. 7 | + 6,3 | 1868 | - 0,2 |
| 1904. | * Jambville..... | -0,49 | 49,05 | 15.17 | +15,9 | 65.12 | + 2,3 | 1955 | - 4,1 |
| 1890. | * Juvisy..... | +0,03 | 48,70 | 14.57 | +13,2 | 64.53 | + 1,7 | 1974 | - 3,3 |
| 1890. | * Limay..... | -0,60 | 48,99 | 15.19 | +15,5 | 65.13 | + 5,[illegible] | 1957 | - 3,9 |
| 1890. | * Limours..... | -0,27 | 48,64 | 15.10 | +18,7 | 64.55 | + 4,3 | 1975 | - 3,0 |
| 1889. | * Mantes..... | -0,64 | 48,99 | 15.20 | +15,4 | 65.16 | + 7,9 | 1956 | - 4,7 |
| 1904. | * Maule..... | -0,47 | 48,91 | 15.16 | +16,7 | 65. 8 | + 4,4 | 1963 | - 2,2 |
| 1890. | * Meulan..... | -0,42 | 48,99 | 15.16 | +17,3 | 65.10 | + 3,3 | 1962 | - 0,1 |
| 1890. | * Montmagny..... | -0,01 | 48,96 | 14.47 | - 0,3 | — | — | — | — |
| 1904. | * Neauphle-le-Château.... | -0,47 | 48,81 | 15.15 | +16,7 | 65. 5 | + 5,7 | 1968 | - 1,4 |
| 1890. | * Neuilly-sur-Marne..... | +0,22 | 48,86 | 14.37 | - 3,2 | 64.53 | - 3,9 | 1975 | + 3,4 |
| 1904. | * Normandie (Blaru)..... | -0,86 | 49,06 | 15.24 | +12,7 | 65.18 | + 5,5 | 1951 | - 4,9 |
| 1904. | * Orsonville..... | -0,49 | 48,48 | 14.30 | -25,7 | 64.46 | + 0,8 | 1984 | + 0,5 |
| 1904. | * Palaiseau..... | -0,08 | 48,72 | 15. 0 | +13,1 | 64.52 | - 0,9 | 1975 | - 0,8 |
| 1890. | * Poissy (I)..... | -0,30 | 48,94 | 15.10 | +15,1 | 65. 6 | + 2,2 | — | — |
| 1904. | * Poissy (II)..... | -0,28 | 48,93 | 15. 9 | +14,7 | 65. 3 | - 0,2 | 1964 | - 1,5 |
| 1889. | * Pontoise..... | -0,25 | 49,06 | 15. 3 | + 8,3 | 65. 8 | - 0,5 | 1963 | + 2,8 |
| 1890. | * Queue-en-Brie (La)..... | +0,25 | 48,78 | 14.39 | + 0,4 | 64.50 | - 3,3 | 1976 | + 0,7 |
| 1888. | * Rambouillet (I)..... | -0,52 | 48,65 | 14.58 | - 0,1 | 64.58 | + 5,2 | 1974 | - 2,0 |
| 1889. | * Rambouillet (II)..... | -0,50 | 48,64 | 14.58 | + 0,9 | 65. 2 | + 9,8 | 1977 | + 0,5 |
| 1904. | * Rosny..... | -0,71 | 49,00 | 15.22 | +15,4 | 65.17 | + 8,0 | 1955 | - 4,8 |
| 1889. | * Saint-Cyr-l'Ecole (I).... | -0,28 | 48,80 | — | — | 64.59 | + 1,4 | 1969 | - 2,1 |
| 1890. | * Saint-Cyr-l'Ecole (II)... | -0,26 | 48,81 | 15.12 | +19,4 | 65. 0 | + 2,3 | — | — |
| 1890. | * St-Germain-en-Laye (I). | -0,26 | 48,91 | — | — | 65. 2 | - 0,2 | 1968 | + 1,5 |
| 1904. | * St-Germain-en-Laye (II). | -0,26 | 48,91 | 15.11 | +17,4 | 65. 2 | - 0,2 | 1967 | + 0,5 |
| 1904. | * Saint-Léger-en-Yvelines. | -0,58 | 48,72 | 15. 3 | + 2,6 | 65. 1 | + 4,2 | 1972 | - 0,6 |
| 1904. | * Septeuil..... | -0,66 | 48,90 | 15.13 | + 8,7 | 65. 9 | + 4,6 | 1962 | - 2,4 |
| 1904. | * Tacoignières..... | -0,67 | 48,83 | 15. 8 | + 4,1 | 65. 6 | + 4,5 | 1965 | - 2,3 |
| 1905. | * Tilly..... | -0,77 | 48,88 | 15. 8 | + 0,9 | 65. 8 | + 3,7 | 1966 | + 1,4 |
| 1883. | * Trappes (I)..... | -0,33 | 48,77 | 15.13 | +18,9 | — | — | 1975 | + 3,0 |
| 1904. | * Trappes (II)..... | -0,33 | 48,77 | 15.15 | +20,9 | 64.59 | + 2,3 | 1969 | - 3,0 |
| 1904. | * Triel..... | -0,33 | 48,98 | 15. 8 | +11,9 | 65. 6 | + 0.3 | 1962 | - 1,1 |
| 1901. | * Val-Joyeux (1)..... | -0,32 | 48,82 | 15.13,9 | +19,5 | 65. 0,8 | + 2,0 | 1966,4 | - 3,5 |
| 1890. | * Versailles..... | -0,20 | 48,79 | 15. 9 | +18,2 | 64.59 | + 1,8 | 1970 | - 2,0 |
| 1890. | * Villecresnes..... | +0,18 | 48,73 | 14.45 | + 4,9 | 64.50 | - 1,6 | 1976 | - 1,0 |
| 1890. | * Wissous..... | -0,02 | 48,73 | 14.55 | + 9,6 | 64.54 | + 1,1 | 1974 | - 1,7 |
| | **77. Sèvres (Deux-).** | | | | | | | | |
| 1893. | Bressuire..... | -2,84 | 46,84 | 15.40 | - 0,2 | 63.47 | - 2,1 | 2040 | + 1,1 |
| 1893. | Melle..... | -2,47 | 46,22 | 15.21 | - 2,9 | 63.20 | + 2,5 | 2068 | - 0,4 |
| 1893. | Niort..... | -2,77 | 46,32 | 15.31 | - 1,5 | 63.27 | + 2,4 | 2063 | + 1,0 |
| 1893. | Parthenay..... | -2,57 | 46,65 | 15.33 | + 1,9 | 63.38 | - 0,3 | 2051 | + 2,1 |
| 1893. | Saint-Maixent..... | -2,54 | 46,39 | 15.29 | + 1,5 | 63.28 | + 2,0 | 2058 | - 2,5 |
| | **78. Somme.** | | | | | | | | |
| 1889. | Abbeville..... | -0,48 | 50,11 | 15.16 | + 4,9 | 65.52 | - 1,5 | 1916 | + 1,8 |
| 1885. | Amiens..... | -0,05 | 49,88 | 15. 7 | +10,0 | 65.43 | + 1,5 | 1920 | - 6,5 |

(1) Moyennes des valeurs horaires obtenues à l'Observatoire.

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Essarts-le-Roi (Les)..... | 1905 | - 1,7 | 516 | + **7,0** | 4240 | +23,0 | 4677 | +21,1 | calme |
| Étampes..... | 1920 | - 1,4 | 517 | + **9,9** | 4215 | +13,3 | 4660 | +12,1 | presq. calme |
| Ferté-Alais (La)..... | 1916 | - **5,7** | 512 | + **7,9** | 4201 | - 0,9 | 4646 | - 1,9 | assez agitée |
| Forges-sur-Briis..... | 1907 | - **5,8** | 516 | + **9,4** | 4215 | + 3,7 | 4655 | + 2,0 | calme |
| Hardricourt..... | 1889 | - **5,8** | 516 | + **8,7** | 4231 | + 1,4 | 4662 | - 0,3 | presq. calme |
| Houdan..... | 1900 | - 0,3 | 512 | - 0,5 | 4243 | +19,9 | 4677 | +17,8 | calme |
| Jambville..... | 1886 | - **6,2** | 515 | + **7,3** | 4231 | - 1,3 | 4661 | - 2,8 | calme |
| Juvisy..... | 1907 | - 5,4 | 509 | + **7,3** | 4211 | - 1,6 | 4651 | - 2,5 | calme |
| Limay..... | 1887 | - **6,6** | 517 | + **7,6** | 4239 | + 8,4 | 4669 | + 6,1 | calme |
| Limours..... | 1906 | - **5,9** | 517 | + **9,9** | 4219 | + 6,9 | 4659 | + 5,6 | calme |
| Mantes..... | 1886 | - **7,2** | 517 | + **7,0** | 4246 | +15,3 | 4675 | +12,0 | calme |
| Maule..... | 1894 | - 4,3 | 517 | + **8,8** | 4235 | + 9,1 | 4668 | + 7,6 | calme |
| Meulan..... | 1893 | - 2,4 | 517 | + **9,9** | 4240 | +10,8 | 4672 | + 9,8 | assez agitée |
| Montmagny..... | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Neauphle-le-Château..... | 1899 | - 3,6 | 518 | + **9,2** | 4237 | +15,8 | 4671 | +13,0 | calme |
| Neuilly-sur-Marne..... | 1911 | + 3,7 | 498 | - 1,3 | 4213 | - 5,2 | 4653 | - 3,2 | calme |
| Normandie (Blaru)..... | 1881 | - **6,6** | 518 | + **5,6** | 4242 | + 7,3 | 4669 | + 4,2 | calme |
| Orsonville..... | 1921 | + 4,5 | 497 | -**14,0** | 4210 | + 3,7 | 4654 | + 3,6 | calme |
| Palaiseau..... | 1908 | - 2,4 | 511 | + **6,9** | 4210 | - 4,5 | 4650 | - 4,6 | calme |
| Poissy (I)..... | — | — | — | — | — | — | — | — | presq. calme |
| Poissy (II)..... | 1896 | - 3,4 | 513 | + **7,4** | 4221 | - 4,3 | 4656 | - 4,0 | presq. calme |
| Pontoise..... | 1896 | + 1,8 | 510 | + **5,6** | 4235 | + 4,1 | 4668 | + 5,0 | calme |
| Queue-en-Brie (La)..... | 1912 | + 0,8 | 500 | + 0,6 | 4206 | - 8,6 | 4647 | - 7,6 | calme |
| Rambouillet (I)..... | 1907 | - 2,0 | 510 | - 0,4 | 4227 | +12,5 | 4665 | +10,2 | calme |
| Rambouillet (II)..... | 1910 | + 0,4 | 511 | + 1,0 | 4246 | +**32,3** | 4684 | +**29,9** | agitée |
| Rosny..... | 1885 | - **7,0** | 518 | + **7,1** | 4247 | +15,4 | 4676 | +12,6 | calme |
| Saint-Cyr-l'École (I) (1)... | 1900 | - 5,0 | 516 | + **9,7** | 4219 | - 0,4 | 4656 | - 1,0 | calme |
| Saint-Cyr-l'École (II)..... | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Saint-Germain-en-Laye (I).. | — | — | — | — | 4227 | + 2,7 | 4662 | + 2,5 | calme |
| Saint-Germain-en-Laye (II). | 1898 | - 2,4 | 515 | + **9,6** | 4225 | + 0,7 | 4660 | + 0,5 | calme |
| Saint-Léger-en-Yvelines.... | 1904 | - 1,3 | 512 | + 1,2 | 4232 | +13,9 | 4669 | +12,5 | presq. calme |
| Septeuil..... | 1893 | - 3,8 | 515 | + **4,2** | 4236 | + 9,2 | 4669 | + 8,0 | peu agitée |
| Tacoignières..... | 1897 | - 2,6 | 513 | + 1,7 | 4233 | + 9,2 | 4667 | + 7,4 | peu agitée |
| Tilly..... | 1898 | + 1,4 | 513 | - 0,6 | 4242 | +15,1 | 4675 | +13,9 | presq. calme |
| Trappes (I)..... | 1906 | + 0,3 | 518 | +**10,9** | — | — | — | — | — |
| Trappes (II)..... | 1900 | - **5,7** | 518 | +**10,9** | 4219 | + 0,6 | 4656 | - 0,6 | calme |
| Triel..... | 1894 | - 2,8 | 512 | + **6,1** | 4227 | - 1,2 | 4660 | - 1,7 | calme |
| Val-Joyeux..... | 1897,3 | - **6,3** | 516,6 | + **9,8** | 4219,5 | - 1,1 | 4655,2 | - 2,6 | — |
| Versailles..... | 1902 | - 4,2 | 515 | + **9,7** | 4221 | + 0,9 | 4658 | 0,0 | agitée |
| Villecresnes..... | 1911 | - 1,6 | 503 | + 2,4 | 4206 | - 6,8 | 4647 | - 6,6 | calme |
| Wissous..... | 1907 | - 3,6 | 508 | + **4,8** | 4214 | - 0,2 | 4654 | - 0,2 | calme |
| **77. Sèvres (Deux-).** | | | | | | | | | |
| Bressuire..... | 1964 | + 0,9 | 551 | + 0,3 | 4143 | - 4,0 | 4618 | - 3,1 | perturbation |
| Melle..... | 1994 | - 0,1 | 547 | - 2,2 | 4118 | + 7,0 | 4608 | + 6,0 | agitée |
| Niort..... | 1988 | + 1,4 | 552 | - 0,5 | 4129 | + 9,5 | 4615 | + 8,2 | presq. calme |
| Parthenay..... | 1976 | + 1,8 | 550 | + 1,8 | 4138 | + 3,5 | 4618 | + 3,7 | perturbation |
| Saint-Maixent..... | 1983 | - 3,0 | 549 | - 0,2 | 4122 | + 1,3 | 4607 | - 0,1 | presq. calme |
| **78. Somme.** | | | | | | | | | |
| Abbeville..... | 1848 | + 0,6 | 505 | + **3,6** | 4277 | - 0,6 | 4686 | - 0,4 | presq. calme |
| Amiens..... | 1854 | - **7,3** | 501 | + **4,0** | 4256 | - 9,1 | 4669 | -11,0 | calme |

(1) Valeurs de X et Y calculées avec la déclinaison obtenue en 1890.

| O | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ° | ° | ° ′ | ° | ° ′ | ′ | | |
| 1889. | Doullens | 0,00 | 50,17 | 15. 1 | + 2,7 | 65.52 | − 1,0 | 1915 | + 0,4 |
| 1889. | Montdidier | +0,24 | 49,65 | 14.47 | + 0,1 | 65.34 | + 3,8 | 1934 | − 4,1 |
| 1889. | Péronne | +0,61 | 49,93 | 14.40 | + 0,8 | 65.40 | + 0,4 | 1927 | − 1,4 |
| 1889. | Saint-Valéry-sur-Somme | −0,69 | 50,17 | 15.16 | − 1,5 | 65.56 | − 1,2 | 1913 | + 2,6 |
| | | | | 79. Tarn. | | | | | |
| 1895. | Albi | −0,20 | 43,91 | 14. 7 | + 2,4 | 61. 5 | + 1,8 | 2190 | + 2,7 |
| 1894. | Castres | −0,11 | 43,60 | 14. 2 | + 2,6 | 60.46 | − 0,1 | 2205 | + 3,0 |
| 1895. | Gaillac | −0,43 | 43,90 | 14.11 | + 0,7 | 61. 5 | + 0,5 | 2186 | − 0,2 |
| 1895. | Lavaur | −0,52 | 43,70 | 14.12 | + 1,3 | 60.55 | + 0,3 | 2191 | − 3,7 |
| | | | | 80. Tarn-et-Garonne. | | | | | |
| 1896. | Aucamville (M) | −1,12 | 43,80 | 14.26 | + 0,8 | 61. 2 | − 3,9 | 2185 | − 0,6 |
| 1896. | Auvillars (M) | −1,44 | 44,08 | 14.35 | − 0,7 | 61.20 | − 3,3 | 2168 | − 2,7 |
| 1896. | Barthes (Les) (M) | −1,16 | 44,10 | 14.26 | − 3,2 | 61.19 | − 2,8 | 2173 | + 1,2 |
| 1896. | Beaumont-de-Lomagne (M) | −1,34 | 43,87 | 14.31 | − 0,1 | 61.10 | − 1,5 | 2181 | + 0,1 |
| 1896. | Bressols (M) | −1,00 | 43,97 | 14.27 | + 3,0 | 61.13 | − 0,7 | 2181 | + 2,3 |
| 1896. | Castelmayran (M) | −1,30 | 44,03 | 14.37 | + **5,2** | 61.16 | − 3,5 | 2174 | 0,0 |
| 1895. | Castelsarrasin (I) | −1,23 | 44,04 | 14.36 | + **5,8** | 61.19 | − 0,3 | 2176 | + 2,0 |
| 1896. | Castelsarrasin (II) | −1,22 | 44,05 | 14.33 | + 2,9 | 61.19 | − 0,8 | 2171 | − 2,6 |
| 1896. | Comberouger (M) | −1,23 | 43,86 | 14.27 | − 1,4 | 61. 3 | − **7,0** | 2185 | + 2,9 |
| 1896. | Esparsac (M) | −1,40 | 43,90 | 14.33 | + 0,1 | 61.11 | − 2,6 | 2179 | − 0,1 |
| 1896. | Française (La) (M) | −1,09 | 44,12 | 14.22 | − **5,7** | 61.15 | − **7,2** | 2171 | − 0,4 |
| 1895. | Grisolles (M) | −1,05 | 43,83 | 14.14 | − **9,8** | 61. 2 | − **4,8** | 2186 | + 1,2 |
| 1896. | * Labastide-St-Pierre (M) | −0,97 | 43,91 | 14.35 | +**12,3** | 61.13 | + 1,8 | 2184 | + 2,3 |
| 1896. | Lavilledieu (M) | −1,12 | 44,03 | 14.26 | − 1,5 | 61.13 | − **4,9** | 2175 | − 0,3 |
| 1896. | Lavit-de-Lomagne (M) | −1,41 | 43,96 | 14.34 | + 0,3 | 61.13 | − 3,8 | 2179 | + 2,7 |
| 1896. | Marignac (M) | −1,41 | 43,84 | 14.38 | + **5,5** | 61.12 | + 1,4 | 2180 | − 1,7 |
| 1895. | Moissac (I) | −1,26 | 44,11 | 14.19 | −**12,7** | 61.17 | − **6,2** | 2178 | + **7,4** |
| 1896. | Moissac (II) | −1,26 | 44,11 | 14.28 | − 3,7 | 61.17 | − **6,2** | 2176 | + **5,4** |
| 1895. | Moissac (M) | −1,26 | 44,10 | 14.30 | − 1,6 | 61.19 | − 3,7 | 2172 | + 1,0 |
| 1895. | Montauban (I) | −0,99 | 44,01 | 14.39 | +**14,8** | 61.17 | + 1,3 | 2181 | + 3,9 |
| 1896. | Montauban (Beausoleil) (II) | −0,95 | 44,01 | 14.25 | + 1,8 | 61.14 | − 1,3 | 2179 | + 1,7 |
| 1896. | Montauban (gare) (M) | −1,00 | 44,01 | 14.38 | +**13,6** | 61.15 | − 0,7 | 2180 | + 3,0 |
| 1896. | Montauban-Beausol. (M) | −0,95 | 44,01 | 14.26 | + 2,8 | 61.15 | − 0,3 | 2179 | + 1,7 |
| 1896. | Montech | −1,10 | 43,96 | 14.18 | − **8,3** | 61.17 | + 3,0 | 2176 | − 2,5 |
| 1896. | Saint-Arroumeix (M) | −1,34 | 43,99 | 14.34 | + 1,6 | 61.14 | − 3,7 | 2175 | − 0,4 |
| 1896. | St-Nicolas-de-la-Grave (M) | −1,31 | 44,07 | 14.39 | + **6,5** | 61.19 | − 2,6 | 2172 | + 0,2 |
| 1896. | Valence d'Agen (M) | −1,44 | 44,10 | 14.35 | − 0,9 | 61.20 | − 4,3 | 2168 | − 1,8 |
| 1896. | Verdun-sur-Garonne (M) | −1,10 | 43,85 | 14.29 | + 3,8 | 61. 7 | − 1,3 | 2179 | − **4,5** |
| 1896. | Villebrumier (M) | −0,89 | 43,91 | 14.22 | + 1,2 | 61. 8 | − 2,5 | 2184 | + 1,7 |
| | | | | 81. Var. | | | | | |
| 1894. | Arcs (Les) | 4,15 | 43,46 | 12.15 | − 2,2 | 60. 4 | + 3,6 | 2234 | − **4,9** |
| 1894. | Brignoles | 3,72 | 43,41 | 12.24 | − 3,1 | 60. 5 | + 3,2 | 2237 | − 1,1 |
| 1894. | Draguignan | 4,11 | 43,53 | 12.12 | − **6,7** | 60. 7 | + 2,0 | 2233 | − 2,4 |
| 1894. | Toulon | 3,61 | 43,12 | 12.30 | + 2,4 | 59.41 | − **5,7** | 2253 | + 2,2 |
| | | | | 82. Vaucluse. | | | | | |
| 1885. | Avignon | 2,47 | 43,96 | 13. 1 | + 0,1 | 60.42 | − 0,7 | 2206 | + 2,0 |
| 1885. | Carpentras | 2,73 | 44,05 | 12.54 | − 1,4 | 60.48 | + 2,7 | 2201 | − 0,7 |
| 1895. | Orange | 2,48 | 44,14 | 13. 2 | − 0,2 | 60.52 | − 0,3 | 2193 | − 2,8 |
| 1885. | Sainte-Colombe | 2,89 | 44,12 | 12.54 | + 1,9 | 60.47 | − 0,7 | 2204 | + 4,4 |
| 1885. | Ventoux (Mont) | 2,94 | 44,17 | 12.53 | + 1,7 | 60.49 | − 0,9 | 2196 | − 1,6 |
| | | | | 83. Vendée. | | | | | |
| 1893. | Fontenay-le-Comte | −3,12 | 46,46 | 15.34 | − **9,0** | 63.33 | − 0,8 | 2057 | + 3,5 |

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Doullens | 1850 | + 0,4 | 496 | + 1,4 | 4274 | - 2,8 | 4684 | - 1,9 | calme |
| Montdidier | 1870 | - 3,9 | 493 | - 1,5 | 4257 | + 3,6 | 4676 | + 1,9 | calme |
| Péronne | 1864 | - 1,7 | 488 | + 0,2 | 4261 | - 2,0 | 4677 | - 2,0 | calme |
| Saint-Valéry-sur-Somme | 1845 | + 2,3 | 504 | + 0,2 | 4283 | + 1,6 | 4691 | + 0,1 | presq. calme |
| **79. Tarn.** | | | | | | | | | |
| Albi | 2124 | + 2,4 | 534 | + 2,0 | 3964 | + 9,4 | 4529 | + 9,7 | presq. calme |
| Castres | 2139 | + 2,3 | 535 | + 2,7 | 3940 | + 5,0 | 4515 | + 5,9 | calme |
| Gaillac | 2119 | - 0,7 | 536 | + 0,8 | 3957 | + 0,8 | 4521 | + 0,9 | un peu agitée |
| Lavaur | 2124 | - 3,8 | 537 | - 0,6 | 3939 | - 5,9 | 4507 | - 7,1 | presq. calme |
| **80. Tarn-et-Garonne.** | | | | | | | | | |
| Aucamville | 2116 | - 0,7 | 545 | + 0,7 | 3947 | -11,9 | 4512 | -10,2 | assez agitée |
| Auvillars | 2098 | - 2,6 | 546 | - 1,0 | 3965 | -14,5 | 4519 | -13,9 | calme |
| Barthes (Les) | 2104 | + 1,3 | 542 | - 1,3 | 3972 | - 5,3 | 4527 | - 4,6 | calme |
| Beaumont-de-Lomagne | 2111 | - 0,3 | 547 | + 0,3 | 3962 | - 3,7 | 4523 | - 2,9 | peu agitée |
| Bressols | 2112 | + 1,6 | 544 | + 2,1 | 3970 | + 2,1 | 4530 | + 3,3 | presq. calme |
| Castelmayran | 2104 | - 0,5 | 549 | + **3,6** | 3965 | -10,0 | 4522 | - 8,8 | peu agitée |
| Castel-Sarrasin (I) | 2106 | + 1,3 | 548 | + **3,6** | 3977 | + 2,5 | 4534 | + 3,8 | calme |
| Castel-Sarrasin (II) | 2101 | - 3,4 | 545 | + 0,7 | 3968 | - 7,1 | 4523 | - 7,6 | presq. calme |
| Comberouger | 2116 | + 3,2 | 545 | - 0,4 | 3950 | -13,7 | 4514 | -10,7 | presq. calme |
| Esparsac | 2109 | - 0,2 | 547 | - 0,4 | 3961 | - 7,2 | 4521 | - 6,1 | calme |
| Française (La) | 2103 | + 0,4 | 539 | - 3,3 | 3957 | -20,7 | 4512 | -19,8 | calme |
| Grisolles | 2119 | + 2,9 | 537 | - **6,2** | 3949 | -10,9 | 4514 | - 8,6 | calme |
| Labastide-Saint-Pierre | 2114 | + 0,7 | 550 | + **8,2** | 3975 | + 8,7 | 4536 | + 9,3 | calme |
| Lavilledieu | 2106 | - 0,4 | 542 | - 1,1 | 3959 | -14,0 | 4517 | -12,6 | peu agitée |
| Lavit-de-Lomagne | 2109 | + 2,6 | 548 | + 0,8 | 3966 | - 5,8 | 4525 | - 4,0 | peu agitée |
| Marignac | 2109 | - 2,8 | 551 | + 3,2 | 3965 | + 0,4 | 4525 | - 0,3 | peu agitée |
| Moissac (I) | 2110 | + **8,8** | 539 | - **5,5** | 3975 | - 4,0 | 4533 | + 0,5 | calme |
| Moissac (II) | 2107 | + **5,8** | 544 | - 0,5 | 3972 | - 7,0 | 4529 | - 3,5 | calme |
| Moissac (M) | 2103 | + 1,3 | 544 | - 0,5 | 3970 | - 8,4 | 4525 | - 7,1 | presq. calme |
| Montauban (I) | 2110 | + 1,3 | 552 | +**10,5** | 3981 | +10,7 | 4539 | +11,0 | assez agitée |
| Montauban-Beausoleil (II) | 2110 | + 1,0 | 542 | + 1,0 | 3969 | - 0,5 | 4528 | + 0,5 | calme |
| Montauban (Gare) | 2109 | + 0,5 | 551 | + **9,5** | 3974 | + 3,9 | 4532 | + 4,2 | assez agitée |
| Montauban-Beausoleil (M) | 2110 | + 1,0 | 543 | + 2,0 | 3972 | + 2,5 | 4530 | + 2,5 | calme |
| Montech | 2109 | - 0,7 | 537 | - **6,2** | 3972 | + 3,8 | 4529 | + 2,2 | calme |
| Saint-Arroumeix | 2105 | - 0,7 | 547 | + 0,9 | 3962 | -10,6 | 4520 | - 9,3 | un peu agitée |
| Saint-Nicolas-de-la-Grave | 2101 | - 1,2 | 549 | + **3,7** | 3970 | - 6,7 | 4525 | - 6,2 | calme |
| Valence-d'Agen | 2098 | - 1,7 | 546 | - 0,9 | 3965 | -15,5 | 4519 | -14,4 | peu agitée |
| Verdun-sur-Garonne | 2110 | - 4,7 | 545 | + 1,3 | 3950 | -11,6 | 4511 | -12,6 | calme |
| Villebrumier | 2116 | + 1,8 | 542 | + 1,3 | 3962 | - 3,5 | 4524 | - 2,3 | calme |
| **81. Var.** | | | | | | | | | |
| Arcs (Les) | 2183 | - 4,5 | 474 | - 2,4 | 3880 | + 0,1 | 4477 | - 2,6 | peu agitée |
| Brignoles | 2185 | - 0,5 | 480 | - 2,6 | 3888 | + 6,8 | 4485 | + 4,7 | calme |
| Draguignan | 2183 | - 1,0 | 472 | - **4,7** | 3886 | + 1,1 | 4482 | - 0,2 | calme |
| Toulon | 2200 | + 2,2 | 488 | + 2,4 | 3853 | -10,9 | 4463 | - 8,7 | presq. calme |
| **82. Vaucluse.** | | | | | | | | | |
| Avignon | 2149 | + 1,7 | 497 | + 0,6 | 3931 | + 1,6 | 4508 | + 2,7 | calme |
| Carpentras | 2145 | - 1,0 | 491 | - 1,4 | 3938 | + 5,7 | 4512 | + 5,3 | peu agitée |
| Orange | 2137 | - 2,2 | 495 | - 0,3 | 3935 | - 5,5 | 4505 | - 6,0 | perturbation |
| Sainte-Colombe | 2148 | + 3,6 | 492 | + 2,1 | 3941 | + 6,1 | 4515 | + 7,0 | calme |
| Ventoux (Mont) | 2141 | - 1,5 | 490 | + 1,1 | 3932 | - 5,2 | 4504 | - 5,1 | calme |
| **83. Vendée.** | | | | | | | | | |
| Fontenay-le-Comte | 1982 | + 5,3 | 552 | - **4,3** | 4135 | + 4,8 | 4618 | + 5,4 | calme |

| O. | Stations. | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ° | ° | ° ′ | ′ | ° ′ | ′ | | |
| 1893. | Luçon | -3,51 | 46,47 | 15.53 | 0,0 | 63.40 | + 2,6 | 2051 | + 0,6 |
| 1893. | Roche-sur-Yon (La) | -3,78 | 46,67 | 15.59 | - 3,2 | 63.48 | - 0,7 | 2041 | + 1,1 |
| 1893. | Sables d'Olonne (Les) | -4,12 | 46,51 | 16. 9 | + 0,1 | 63.46 | + 1,9 | 2044 | - 0,5 |
| | **84. Vienne.** | | | | | | | | |
| 1893. | Châtellerault | -1,78 | 46,82 | 15.12 | - 0,7 | 63.41 | + 0,9 | 2045 | - 1,9 |
| 1893. | Loudun | -2,25 | 47,02 | 15.25 | - 1,9 | 63.55 | + 2,2 | 2036 | + 1,0 |
| 1892. | Montmorillon | -1,47 | 46,42 | 15. 7 | **+ 6,5** | 63.23 | + 4,0 | 2065 | - 1,4 |
| 1884. | Poitiers (I) | -2,02 | 46,57 | 15.16 | - 0,2 | 63.29 | - 1,3 | 2052 | - 4,2 |
| 1893. | Poitiers (II) | -2,02 | 46,57 | 15.13 | - 3,2 | 63.31 | + 0,7 | 2057 | + 0,8 |
| | **85. Vienne (Haute).** | | | | | | | | |
| 1892. | Bellac | -1,30 | 46,12 | 14.56 | + 2,7 | 63. 6 | + 2,5 | 2080 | - 0,8 |
| 1892. | Limoges | -1,05 | 45,82 | 14.45 | + 1,0 | 62.49 | + 1,5 | 2093 | - 2,7 |
| 1894. | Rochechouart | -1,51 | 45,84 | 14.54 | - 1,5 | 62.49 | - 3,7 | 2093 | + 1,3 |
| 1892. | Saint-Sulpice-Laurière | -0,86 | 46,04 | 14.42 | + 0,6 | 62.55 | - 1,1 | 2087 | - 0,3 |
| 1892. | Saint-Yrieix | -1,13 | 45,51 | 14.43 | + 0,2 | 62.35 | + 2,4 | 2106 | - 2,9 |
| | **86. Vosges.** | | | | | | | | |
| 1891. | Bruyères | 4,40 | 48,21 | 12 45 | + 2,1 | 63.55 | **- 5,4** | 2031 | **+ 6,0** |
| 1892. | Bussang | 4,52 | 47,89 | 12.39 | + 1,4 | 63.46 | + 1,3 | 2037 | - 3,9 |
| 1891. | Charmes | 3,97 | 48,39 | 12.54 | - 1,5 | 64.10 | - 1,4 | 2020 | **+ 4,6** |
| 1891. | Contrexéville | 3,55 | 48,18 | 13. 2 | - 3,3 | 64. 3 | - 1,7 | 2026 | + 4,0 |
| 1891. | Darney | 3,72 | 48,08 | 12.56 | - 4,1 | 63.54 | **- 4,9** | 2028 | + 0,5 |
| 1891. | Épinal | 4,10 | 48,18 | 12.50 | - 0,6 | 64. 0 | - 1,0 | 2030 | **+ 4,5** |
| 1891. | Gérardmer | 4,53 | 48,08 | 12.38 | - 0,5 | 63.50 | - 3,5 | 2037 | + 4,4 |
| 1891. | Mirecourt | 3,79 | 48,30 | 12.49 | **-10,7** | 64. 9 | + 0,4 | 2019 | + 0,7 |
| 1891. | Neufchâteau | 3,35 | 48,37 | 13.10 | - 2,0 | 64.17 | + 2,3 | 2011 | - 1,5 |
| 1891. | Plombières | 4,14 | 47,97 | 12.51 | + 2,8 | 63.46 | **- 5,0** | 2037 | + 2,0 |
| 1891. | Remiremont | 4,27 | 48,02 | 12.45 | - 0,1 | 63.48 | **- 4,5** | 2037 | + 3,4 |
| 1891. | Saint-Dié | 4,62 | 48,27 | 12.35 | - 2,4 | 63.57 | **- 4,8** | 2031 | **+ 6,2** |
| 1891. | Saint Maurice (I) | 4,49 | 47,86 | — | — | 63.43 | - 0,5 | 2038 | - 4,0 |
| 1892. | Saint-Maurice (II) | 4,49 | 47,86 | 12.44 | **+ 5,8** | — | — | — | — |
| 1891. | Uxegney | 4,04 | 48,19 | 12.50 | - 2,3 | 64. 0 | - 1,9 | — | — |
| 1891. | Vittel | 3,60 | 48,21 | 13. 1 | - 3,2 | 64. 3 | - 2,7 | 2026 | **+ 5,0** |
| | **87. Yonne.** | | | | | | | | |
| 1890. | Auxerre | 1,24 | 47,80 | 14. 7 | + 3,4 | 64. 2 | - 1,0 | 2024 | 0,0 |
| 1892. | Avallon | 1,58 | 47,50 | 13.54 | + 1,9 | 63.48 | + 1,2 | 2039 | + 3,7 |
| 1890. | Joigny | 1,06 | 47,97 | 14. 9 | - 0,8 | 64.12 | + 0,1 | 2017 | + 1,6 |
| 1890. | Nuits-sous-Ravières | 1,87 | 47,73 | 13.43 | - 3,3 | 63.55 | - 0,4 | 2034 | + 2,9 |
| 1890. | Sens | 0,92 | 48,20 | 14.13 | - 2,5 | 64.24 | + 0,8 | 2005 | + 0,5 |
| 1885. | Tonnerre | 1,65 | 47,85 | 13.48 | **- 5,2** | 63.59 | - 3,4 | 2029 | **+ 4,6** |
| 1892. | Villeneuve-l'Archevêque | 1,22 | 48,24 | 14. 7 | - 0,9 | 64.25 | + 2,0 | 2005 | + 0,3 |

**Iles anglo-normandes.**

(Observations de MM. Rücker et Thorpe).

| | Longitude. | Latitude. | D. | ΔD. | I. | ΔI. | H. | ΔH. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ° | ° ′ | ′ | ° ′ | ′ | | |
| Aurigny | -4,52 | 49,72 | 16.38 | **-20,2** | 66. 6 | + 2,7 | 1907 | + 1,4 |
| Guernesey (Peter Port) | -4,87 | 49,46 | 16.53 | **-11,6** | 66. 3 | **+ 7,7** | 1919 | **+ 4,8** |
| » (L'Erée) | -4,93 | 49,46 | 17. 8 | + 1,8 | 66. 5 | **+ 9,2** | 1914 | + 0,2 |
| Jersey (Grouville) | -4,36 | 49,20 | 17.12 | **+24,4** | 65.39 | - 2,6 | 1944 | **+15,7** |
| » (Saint-Louis) | -4,43 | 49,20 | 16.15 | **-34,5** | 65.44 | + 2,0 | 1928 | + 0,2 |
| » (Saint-Ouen) | -4,54 | 49,23 | 17. 0 | **+ 7,2** | 65.46 | + 2,0 | 1929 | + 3,1 |

| Stations. | X. | ΔX. | (-Y). | Δ(-Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. | Situation magnétique. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Luçon | 1973 | + 0,9 | 561 | - 0,1 | 4144 | + 9,3 | 4624 | + 8,8 | agitée |
| Roche-sur-Yon (La) | 1962 | + 1,5 | 562 | - 1,5 | 4148 | + 0,3 | 4623 | + 0,8 | presq. calme |
| Sables-d'Olonne (Les) | 1963 | - 0,8 | 569 | + 0,4 | 4148 | + 4,8 | 4624 | + 3,8 | calme |
| **84. Vienne.** | | | | | | | | | |
| Châtellerault | 1973 | - 2,2 | 536 | - 1,1 | 4135 | - 0,8 | 4613 | - 1,8 | très agitée |
| Loudun | 1963 | + 1,5 | 541 | - 1,0 | 4159 | + 8,7 | 4631 | + 8,4 | agitée |
| Montmorillon | 1994 | - 1,9 | 539 | + **3,9** | 4121 | + 9,5 | 4609 | + 7,4 | presq. calme |
| Poitiers (I) | 1980 | - 3,6 | 540 | - 1,5 | 4113 | -12,0 | 4596 | -13,0 | peu agitée |
| Poitiers (II) | 1985 | + 1,4 | 540 | - 1,5 | 4129 | + 4,0 | 4613 | + 4,0 | agitée |
| **85. Vienne (Haute-).** | | | | | | | | | |
| Bellac | 2010 | - 1,0 | 536 | + 1,4 | 4100 | + 5,9 | 4597 | + 4,4 | assez agitée |
| Limoges | 2024 | - 2,8 | 533 | 0,0 | 4076 | - 0,5 | 4582 | - 1,6 | presq. calme |
| Rochechouart | 2023 | + 1,8 | 538 | - 0,7 | 4076 | - 7,7 | 4582 | - 6,3 | calme |
| Saint-Sulpice-Laurière | 2019 | 0,0 | 530 | + 0,7 | 4081 | - 4,1 | 4584 | - 3,4 | presq. calme |
| Saint-Yrieix | 2037 | - 2,8 | 535 | - 0,6 | 4060 | + 1,3 | 4574 | + 0,2 | presq. calme |
| **86. Vosges.** | | | | | | | | | |
| Bruyères | 1981 | + 4,7 | 448 | + 2,1 | 4149 | - 6,2 | 4619 | - 3,8 | peu agitée |
| Bussang | 1988 | - 3,5 | 446 | - 0,1 | 4134 | - 3,6 | 4608 | - 5,6 | agitée |
| Charmes | 1969 | + 4,6 | 451 | + 0,2 | 4172 | + 4,8 | 4636 | + 7,1 | presq. calme |
| Contrexéville | 1974 | + 4,5 | 457 | - 0,9 | 4163 | + 2,9 | 4630 | + 4,5 | calme |
| Darney | 1977 | + 1,5 | 454 | - 2,1 | 4140 | -13,6 | 4610 | -12,0 | calme |
| Épinal | 1979 | + 4,2 | 451 | + 0,8 | 4162 | + 6,1 | 4631 | + 7,7 | un peu agitée |
| Gérardmer | 1988 | + 4,6 | 446 | + 1,2 | 4146 | - 1,5 | 4619 | + 0,2 | calme |
| Mirecourt | 1969 | + 2,4 | 448 | - **5,9** | 4167 | + 2,5 | 4631 | + 3,0 | presq. calme |
| Neufchâteau | 1958 | - 1,3 | 458 | - 1,6 | 4175 | + 3,6 | 4634 | + 2,5 | calme |
| Plombières | 1986 | + 1,6 | 453 | + 2,0 | 4134 | -10,8 | 4608 | - 9,3 | agitée |
| Remiremont | 1987 | + 3,5 | 450 | + 1,1 | 4140 | - 6,6 | 4614 | - 4,4 | assez agitée |
| Saint-Dié | 1982 | + **6,1** | 442 | - 0,5 | 4155 | - 2,1 | 4625 | + 1,0 | peu agitée |
| Saint-Maurice (I) (1) | 1988 | - 4,5 | 449 | + 2,3 | 4127 | - 9,3 | 4602 | -10,9 | peu agitée |
| Saint-Maurice (II) | — | — | — | — | — | — | — | — | calme |
| Uxegney | — | — | — | — | — | — | — | — | peu agitée |
| Vittel | 1974 | + 5,4 | 456 | - 1,0 | 4163 | + 1,9 | 4630 | + 4,0 | calme |
| **87. Yonne.** | | | | | | | | | |
| Auxerre | 1963 | - 0,4 | 494 | + 2,3 | 4156 | - 3,0 | 4623 | - 2,4 | peu agitée |
| Avallon | 1979 | + 3,0 | 490 | + 2,2 | 4144 | +11,4 | 4618 | +11,3 | presq. calme |
| Joigny | 1956 | + 1,8 | 493 | - 0,1 | 4172 | + 3,2 | 4634 | + 3,7 | agitée |
| Nuits-sous-Ravières | 1976 | + 3,3 | 482 | - 1,5 | 4155 | + 4,7 | 4626 | + 5,4 | calme |
| Sens | 1944 | + 1,2 | 492 | - 1,7 | 4185 | + 3,8 | 4640 | + 3,2 | agitée |
| Tonnerre | 1970 | + 4,8 | 485 | - 0,5 | 4157 | - 1,1 | 4626 | + 1,3 | calme |
| Villeneuve-l'Archevêque | 1944 | 0,0 | 489 | - 0,5 | 4188 | + 7,0 | 4643 | + 6,2 | très agitée |

**Iles anglo-normandes.**

(Observations de MM. Rücker et Thorpe.)

| | X. | ΔX. | (—Y). | (Δ—Y). | Z. | ΔZ. | T. | ΔT. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aurigny | 1827 | + 4,4 | 546 | **-10,2** | 4303 | +11,9 | 4707 | +11,9 |
| Guernesey (Peter Port) | 1836 | + **6,2** | 557 | - **5,1** | 4320 | **+36,4** | 4727 | **+35,2** |
| » (L'Erée) | 1829 | - 0,1 | 564 | + 1,2 | 4316 | **+31,7** | 4721 | **+28,8** |
| Jersey (Grouville) | 1857 | **+10,9** | 575 | **+17,9** | 4296 | **+27,2** | 4765 | **+30,2** |
| » (Saint-Louis) | 1851 | + **5,7** | 540 | **-18,0** | 4277 | + 7,4 | 4691 | + 6,3 |
| » (Saint-Ouen) | 1845 | + 2,0 | 564 | + **4,8** | 4285 | +12,9 | 4700 | +13,8 |

(1) Valeurs de X et de Y calculées avec la déclinaison obtenue en 1892.

Les nombres qui précèdent ont permis de construire les cartes (*Pl. V-XI*) qui représentent la distribution, à la surface de la France, des sept éléments caractéristiques du magnétisme terrestre. Pour la déclinaison et l'inclinaison, l'équidistance des courbes est de 10'; pour les cinq autres éléments de 0,001 C. G. S. On a ajouté sur la partie de l'Angleterre comprise dans la carte les courbes qui se déduisent des observations de MM. Rücker et Thorpe, ramenées à l'époque 1901,0. Le tracé des courbes a été interrompu en Auvergne, où l'existence de roches volcaniques produit des perturbations locales énormes.

Les planches V-XI sont la reproduction photographique des cartes originales, dessinées à l'échelle de $\frac{1}{1\,500\,000}$. Pour éliminer les irrégularités provenant de l'erreur possible des observations et des réductions, on a supprimé dans le tracé définitif des courbes les inflexions et les bosses qui n'étaient pas justifiées par l'ensemble des données de plusieurs stations voisines, en admettant une tolérance de ±1' pour D et I et de ±0,0001 pour H, X et Y; la tolérance a été portée à ±0,0002 pour Z et T qui sont, comme il a été dit précédemment, déterminées avec moins de précision.

La comparaison des cartes ainsi obtenues pour l'époque 1901,0 avec celles qui ont été publiées par M. Moureaux pour 1896,0 montre pour les cinq premiers éléments d'assez grandes différences provenant de la variation séculaire. Les différences sont beaucoup moindres pour la composante verticale et la force totale; pour ces deux éléments, les variations séculaires de H et de I ont des effets de signes contraires et qui se neutralisent en grande partie. Il faut remarquer du reste que, par suite de l'allure actuelle de la variation séculaire, les différences deviendraient rapidement beaucoup plus grandes dans les années qui suivent 1901.

On pourra se faire une idée approchée de la manière dont les cartes seraient modifiées dans les dix années qui suivent 1901, au moyen des nombres contenus dans le Tableau ci-dessous. Ce Tableau donne les valeurs absolues des sept éléments magnétiques au Val-Joyeux pour l'époque 1901,0 et les différences totales entre les mêmes valeurs pour une autre année et 1901. Comme dans tout ce qui précède, les valeurs pour le début de chaque année résultent de la moyenne de l'année qui précède et de l'année qui suit.

**Val-Joyeux.** — VARIATION TOTALE DES ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES.

| | D. | I. | H. | X. | −Y. | Z. | T. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Valeur pour 1901,0..... | 15°.13',9 | 65°. 0',8 | 1966,4 | 1897,3 | 516,6 | 4219,3 | 4654,7 |
| Variation pour 1902,0..... | − 3,6 | − 3,0 | +2,6 | + 3,1 | − 1,3 | − 4,0 | − 2,1 |
| » 1903,0..... | − 7,4 | − 5,1 | +4,2 | + 5,2 | − 3,0 | − 7,2 | − 4,4 |
| » 1904,0..... | −11,7 | − 7,2 | +5,2 | + 6,8 | − 5,1 | −11,8 | − 8,3 |
| » 1905,0..... | −16,0 | − 9,2 | +6,1 | + 8,3 | − 7,3 | −16,5 | −12,0 |
| » 1906,0..... | −20,4 | −11,5 | +7,0 | + 9,8 | − 9,4 | −21,6 | −16,2 |
| » 1907,0..... | −25,3 | −13,6 | +7,6 | +11,1 | −12,0 | −27,0 | −20,9 |
| » 1908,0..... | −31,1 | −15,2 | +7,4 | +11,8 | −15,3 | −32,9 | −26,2 |
| » 1909,0..... | −37,6 | −16,5 | +6,8 | +12,1 | −19,1 | −38,1 | −31,3 |
| » 1910,0..... | −44,6 | −17,3 | +6,9 | +13,2 | −22,9 | −40,3 | −33,2 |
| » 1911,0..... | −52,2 | −18,5 | +7,7 | +15,2 | −26,9 | −42,0 | −34,4 |

84663

La décroissance de la déclinaison est particulièrement rapide, 52′ en 10 ans; par contre l'augmentation de la composante horizontale qui avait été de 14,6 entre 1896 et 1901, en 5 ans, n'atteint au total que 7,7 pour 10 ans entre 1901 et 1911.

Pour terminer, nous passerons rapidement en revue les résultats obtenus dans chaque département en classant ceux-ci en quatre catégories : départements *normaux*, dans lesquels l'écart entre l'observation et le calcul n'atteint, pour aucune station et pour aucun des trois éléments principaux D, I et H, les limites que nous avons adoptées comme caractérisant une perturbation; *presque normaux*, dans lesquels plus de la moitié des stations sont normales et où les autres stations présentent des anomalies peu importantes; *perturbés*, dans lesquels, les anomalies sont nombreuses ou importantes; *très perturbés*, dans lesquels les stations anomales sont en majorité et où les anomalies sont grandes.

DÉPARTEMENTS NORMAUX.

1. Ain. 3 stations : Écarts moyens entre l'observation et le calcul : D + 1′,5; I + 0′,1; H + 0,7.

4. Basses-Alpes. 4 stations. Écarts moyens : D — 0′,9; I — 1′,6; H + 0,5.

5. Hautes-Alpes. 3 stations. Écarts moyens : D + 0′,7; I + 1′,9; H 0,0.

7. Ardèche. Une seule station. Écarts : D + 0′,1; I + 0′,9; H + 1,6. Il semble probable que ce département passerait au moins dans la catégorie suivante si les observations y avaient été plus nombreuses.

10. Aube. 7 stations, dont 6 complètes. Écarts moyens : D + 2′,9; I + 0′,5; H + 1,2.

13. Belfort. 3 stations. Écarts moyens : D 0′,0; I — 2′,0; H — 0,2.

25. Dordogne. 6 stations. Écarts moyens : D — 1′,7; I + 1′,2; H — 0,2.

34. Gironde. 8 stations. Écarts moyens : D + 1′,3; I — 0′,8; H + 1,2.

40. Jura. 4 stations, dont 3 complètes. Écarts moyens : D — 0′,1; I + 0′,2; H + 0,7.

43. Loire. 3 stations, dont 2 complètes. Écarts moyens : D + 1′,3; I — 3′,1; H + 0,6. La constitution géologique de ce département permet de prévoir qu'on y découvrirait des perturbations si les stations étaient plus multipliées.

54. Mayenne. 3 stations. Écarts moyens : D + 2′,6; I + 2′,2; H — 1,8.

77. Deux-Sèvres. 5 stations. Écarts moyens : D — 0′,3; I + 0′,9; H + 0,3.

79. Tarn. 4 stations. Écarts moyens : D + 1′,7; I + 0′,6; H + 0,4.

82. Vaucluse. 5 stations. Écarts moyens : D + 0′,4; I 0′,0; H + 0,3.

85. Haute-Vienne. 5 stations. Écarts moyens : D + 0′,6; I — 0′,6; H — 1,1.

DÉPARTEMENTS PRESQUE NORMAUX.

3. Allier. 6 stations; une seule anomalie pour H à Gannat. Écarts moyens pour les 5 autres stations : D — 1′,4; I — 0′,6; H + 0,2.

84663

9. Ariége. 5 stations dont 3 anomales chacune pour un seul élément : Ax-les-Thermes et Saverdun (H); Pamiers (I). Écarts moyens pour les observations normales : D + 0′,7; I — 1′,3; H — 0,9.

11. Aude. 5 stations; 2 petites anomalies seulement pour D à Carcassonne et la Nouvelle. Écarts moyens : D + 0′,7; I + 2′,2; H + 0,6.

12. Aveyron. 7 stations; 1 seule petite anomalie pour H à Capdenac (gare). Écarts moyens : D + 1′,6; I + 0′,7; H + 0,7.

14. Bouches-du-Rhône. 4 stations; 1 seule petite anomalie pour D à Aix. Écarts moyens : D + 0′,6; I — 0′,2; H + 2,2.

15. Calvados. 8 stations dont 7 complètes; 2 anomalies pour D seulement à Lisieux et Vire. Écarts moyens : D + 0′,3; I — 1′,7; H + 0,1.

17. Charente. 4 stations distinctes; 1 anomalie pour D seulement à Ruffec. Écarts moyens : D — 1′,0; I + 1′,3; H + 0,6.

18. Charente-Inférieure. 8 stations; 1 anomalie pour I seulement à Saintes. Écarts moyens : D + 0′,1; I — 2′,1; H + 0,2.

20. Corrèze. 3 stations; 1 anomalie pour H seulement à Ussel. Écarts moyens : D — 0′,3; I — 0′,2; H + 1,0.

22. Côte d'Or. 6 stations; 2 anomalies : pour D à Chatillon-sur-Seine et pour I à Saulieu. Écarts moyens : D + 0′,1; I — 0′,9; H + 0,3.

24. Creuse. 3 stations; 1 anomalie pour I seulement à Aubusson. Écarts moyens : D + 0′,1; I + 1′,8; H — 1,7.

26. Doubs. 6 stations, dont 5 complètes; 1 très petite anomalie pour I seulement à Baume-les-Dames. Écarts moyens : D + 0′,6; I — 0′,5; H + 0,5.

27. Drôme. 6 stations; 1 anomalie pour H seulement à Saint-Rambert d'Albon. Écarts moyens : D + 1′,3; I — 0′,4; H + 1,2.

31. Gard. 4 stations; 1 anomalie pour H seulement à Alais. Écarts moyens : D + 1′,2; I + 1′,1; H + 1,3.

32. Haute-Garonne. 16 stations dont 14 distinctes; 1 station (Cadours) anomale pour les 3 éléments; 1 (Cazères) anomale pour H et I; 6 autres stations légèrement anomales; 3 pour D, 2 pour I et 1 pour H. Toutes ces anomalies sont, du reste, faibles. Écarts moyens pour les observations normales : D + 1′,4; I 0′,0; H + 0,3.

33. Gers. 14 stations; 2 stations anomales chacune pour 2 éléments : Sainte-Marie (I et H), Solomiac (D et H); 3 autres anomalies pour D et 1 pour I. Écarts moyens pour les observations normales : D + 1′,7; I — 0′,2; H — 1,1.

35. Hérault. 6 stations; 1 anomalie pour H seulement à Saint-Pons. Écarts moyens : D + 0′,6; I — 0′,1; H — 0,6.

39. Isère. 4 stations; 2 petites anomalies seulement pour D. Écarts moyens : D + 1′,5; I + 2′,8; H — 0,4.

41. Landes. 5 stations, dont 4 complètes; 1 très petite anomalie pour H seulement à Dax. Écarts moyens : D + 1′,0; I + 0′,7; H — 0,2.

48. Lot-et-Garonne. 5 stations dont 4 distinctes; 1 anomalie pour D seulement à Nérac. Écarts moyens : D + 0′,1; I — 0′,8; H + 0,9.

53. Haute-Marne. 8 stations, dont 7 distinctes; 1 anomalie pour D seulement à Bologne et une autre, pour H seulement, à Saint-Dizier. Écarts moyens : D + 1′,1; I — 0′,7; H — 0,2.

56. Meuse. 6 stations dont 2 incomplètes; 1 station (Montmédy) anomale pour les 3 éléments; 1 petite anomalie pour D seulement à Bar-le-Duc. Écarts moyens : D + 3′,0; I — 1′,5; H + 0,7.

61. Orne. 5 stations; une anomalie pour H seulement, à Laigle. Écarts moyens : D + 0′,5; I + 0′,8; H — 1,8.

62. Pas-de-Calais. 11 stations, dont 10 complètes; 2 anomalies pour D seulement, à Béthune et au Cap Gris-Nez. Écarts moyens : D + 0′,1; I + 0′,3; H + 0,6.

66. Pyrénées-Orientales. 4 stations distinctes; 2 anomalies, une pour D seulement à Prades; l'autre pour I seulement à Perpignan. Écarts moyens : D — 0′,1; I + 1′,7; H — 0,2.

67. Rhône. 4 stations, dont 3 distinctes. Anomalie pour D et H à Villefranche. Écarts moyens : D + 1′,3; I — 0′,5; H — 1,9.

68. Haute-Saône. 16 stations, dont 14 distinctes; 5 stations légèrement anomales : Lure (D et H); Montbozon (I et H); Sainte-Marie en-Chanois (D et I); anomalies pour D seulement à Luxeuil, et pour I seulement à Rosières-sur-Mance. Écarts moyens : D + 0′,5; I + 0,5; H — 0,8.

69. Saône-et-Loire. 6 stations, dont 5 complètes. Anomalie pour D seulement à Charolles. Écarts moyens : D + 0′,4; I + 0′,7; H — 0,6.

70. Sarthe. 5 stations; 2 anomalies, pour D seulement, à Sablé et Saint-Calais. Écarts moyens : D — 0′,1; I + 1′,5; H — 0,3.

71. Savoie, 8 stations, dont 7 complètes; anomalies pour D et H à Modane et pour H seulement à Moutiers. Écarts moyens : D + 0′,9; I — 0′,7; H — 0,2.

72. Haute-Savoie. 5 stations : une seule (Évian) anomale pour les 3 éléments. Écarts moyens : D + 0′,4; I + 0′,1; H + 0,1.

78. Somme. 6 stations; anomalies pour D et H à Amiens et pour D seulement à Abbeville. Écarts moyens : D + 0′,5; I + 0′,3; H — 0,1.

81. Var. 4 stations; 3 anomalies : pour D à Draguignan, pour I à Toulon et pour H aux Arcs. Écarts moyens : D — 1′,1; I + 2′,9; H — 0,4.

83. Vendée. 4 stations; 1 anomalie pour D seulement à Fontenay-le-Comte. Écarts moyens : D — 1′,0; I + 0′,7; H + 1,2.

84. Vienne. 5 stations, dont 4 distinctes; 1 anomalie pour D seulement à Montmorillon. Écarts moyens : D — 1′,5; I + 1′,3; H — 1,1.

86. Vosges. 15 stations, dont 14 complètes. Anomalies pour I et H à Bruyères et Saint-Dié; pour D seulement à Mirecourt et Saint-Maurice; pour I seulement à Darney, Plombières, Remiremont; pour H seulement à Charmes, Épinal et Vittel. Le nombre assez grand des perturbations semblerait devoir faire passer ce département dans la classe suivante, mais les perturbations sont presque toutes très peu marquées. Écarts moyens : D — 1′,1; I — 0′,9; H + 0,6.

87. Yonne. 7 stations; 1 seule anomalie pour D et H à Tonnerre. Écarts moyens : D — 0′,4; I — 0′,1; H + 1,5.

Les écarts moyens que nous avons donnés pour les départements des deux premières catégories sont tout à fait de l'ordre de grandeur qui correspond aux erreurs probables. Ils montrent de plus que les formules d'interpolation que nous avons adoptées pour représenter la distribution normale du magnétisme n'introduisent aucune erreur systématique appréciable, même aux limites extrêmes de la France. C'est ainsi que, pour la Haute-Saône et les Vosges, les écarts moyens sont de signes contraires pour les trois éléments, de même pour les Bouches-du-Rhône et le Var et pour le Pas-de-Calais et le Nord, si l'on supprime dans ce dernier département les observations perturbées.

DÉPARTEMENTS PERTURBÉS.

2. Aisne. 11 stations dont 8 distinctes; 5 stations perturbées, très forte perturbation sur D à Hirson.

6. Alpes-Maritimes (y compris Monaco). 6 stations dont 4 perturbées; assez forte perturbation sur D et H à Monaco.

8. Ardennes. 6 stations, dont 3 perturbées pour D seulement et 1 pour D et H (Sedan, très forte perturbation sur D).

36. Ille-et Vilaine. 8 stations, dont 3 perturbées : La Brohinière pour les 3 éléments (très forte perturbation sur D); Saint-Hellier pour D et H; Rennes pour D et Vitré pour I.

37. Indre. 6 stations; 1 seule perturbée (La Châtre) mais très fortement et pour les 3 éléments.

38. Indre-et-Loire. 5 stations dont 2 perturbées : Tours (pour les 3 éléments) et Chinon (pour D). Ce département pourrait peut-être être rangé dans la classe précédente.

42. Loir-et-Cher. 4 stations dont 1 seule perturbée (La Motte-Beuvron), mais très fortement pour D et faiblement pour I.

44. Haute-Loire. 3 stations dont 2 complètes, toutes perturbées au moins pour 1 élément; 1 seule perturbation un peu grande sur H à Yssingeaux.

45. Loire-Inférieure. 7 stations dont 6 complètes. 4 stations perturbées dont une (Paimbœuf) très fortement pour les 3 éléments.

47. Lot. 30 stations dont 29 distinctes; 5 perturbées pour D, 6 pour I et 4 pour H.

49. Lozère. 5 stations; 3 perturbées dont 2 pour I et H et 1 pour D seulement.

50. Maine-et-Loire. 6 stations; 3 perturbées dont 1 (Saumur) pour les 3 éléments, 1 (Cholet) fortement pour I et H, et 1 autre (Angers) pour D seulement.

51. Manche. 11 stations dont une perturbée pour les 3 éléments (Sainte-Marie-du-Mont), 1 pour D et H (Cap de la Hague, très forte perturbation sur D), 3 autres pour D seulement et 1 dernière pour H seulement.

52. Marne. 8 stations dont 6 perturbées : 4 pour D seulement, 1 pour D et I et 1 pour H seulement.

55. Meurthe-et-Moselle. 14 stations, dont 11 perturbées : 1 pour les 3 éléments (Avricourt), 3 pour I et H, 2 pour D seulement, 2 pour I et 3 pour H. Les perturbations ne sont pas généralement très fortes.

59. Nord. 10 stations dont 6 perturbées : 1 pour D et I, 3 pour D seulement et 2 pour H; perturbations assez faibles.

60. Oise. 17 stations dont 10 perturbées : 9 pour D seulement et 1 pour H seulement; perturbations généralement faibles; toutes les valeurs de I sont normales ainsi que celles de H, sauf une.

64. Basses-Pyrénées. 8 stations dont 7 complètes. Toutes les valeurs de D sont normales; 2 stations perturbées pour I et H et 3 pour I seulement.

65. Hautes-Pyrénées. 11 stations distinctes; 1 seule (Lourdes) perturbée pour les 3 éléments; 1 (Luz-Saint-Sauveur) pour D et H; 4 pour D seulement, 1 pour I et 2 pour H; assez fortes perturbations, surtout sur D, par opposition au département précédent.

73. Seine. 11 stations dont 9 complètes. 4 stations perturbées pour D seulement et 1 pour H seulement. Les 4 stations perturbées pour D sont localisées dans le sud-est du département.

80. Tarn-et-Garonne. 27 stations distinctes; 1 (Moissac) perturbée pour les 3 éléments; 2 pour D et I; 7 pour D seulement, 2 pour I et 1 pour H.

### DÉPARTEMENTS TRÈS PERTURBÉS.

16. Cantal. 5 stations, dont 2 normales; perturbations extrêmement fortes dans toutes les autres sur les 3 éléments.

19. Cher. 10 stations distinctes : 1 seule (Sancerre) perturbée pour les 3 éléments : 2 pour D et I, 3 pour D et H, 2 pour D seulement; très fortes perturbations sur D.

21. Corse. 28 stations distinctes dont 26 complètes; 1 seule station paraît normale pour les 3 éléments, 1 pour D et I, 2 pour D et H, 1 pour I et H, 2 pour

D seulement, 5 pour I et 2 pour H. Perturbations énormes dans quelques stations (— 1° 51′ sur D à Santa-Severa, + 1° 4′ sur I à Saint-Florent).

23. Cotes-du-Nord. 7 stations dont 6 complètes; 4 perturbées : Lannion pour les 3 éléments, Loudéac pour D et H, Saint-Brieuc pour I et H, Châtelaudren pour D seulement. Fortes perturbations à Lannion et Saint-Brieuc.

28. Eure. 18 stations distinctes dont 16 complètes : toutes les stations, sauf 2, sont perturbées pour D; 5 stations seulement sont perturbées pour I et toutes les stations, sauf 1 (Nonancourt), sont normales pour H.

29. Eure-et-Loir. 19 stations distinctes dont 17 complètes. Sur 19 observations de déclinaison, 4 seulement sont normales; par contre, il n'y a que 4 perturbations pour H et 1 seulement pour I. Toutes les valeurs de D perturbées sont trop faibles et fréquemment de plus de 10′.

30. Finistère. 19 stations distinctes, dont 2 (Concarneau et Créac'h d'Ouessant) perturbées pour les 3 éléments, 4 pour D et H, 1 pour I et H, 4 pour D seulement, et 1 pour H. Très fortes perturbations à Concarneau et à Morlaix.

46. Loiret. 17 stations distinctes dont 14 complètes; 3 seulement sont normales pour la déclinaison; mais il n'y a que 6 anomalies pour I et le même nombre pour H; 5 stations sont anomales pour les 3 éléments. Quelques très fortes perturbations sur D.

57. Morbihan. 11 stations distinctes dont une seule (Questembert) est normale pour les 3 éléments; 3 autres (Auray, Quiberon et Vannes) sont normales pour D et I. Très fortes perturbations à Lorient, Guillac, Josselin et Pontivy; dans ces deux dernières stations, qui sont très voisines, les anomalies de la déclinaison ont des valeurs à peu près égales et de signes contraires.

58. Nièvre. 7 stations. 4 anomalies très fortes pour D, 1 seule petite pour H; toutes les valeurs de I sont normales.

63. Puy-de-Dôme. 11 stations dont 3 (Chanat, Riom et Thiers) sont normales et 1 (Ambert) presque normale. Perturbations considérables dans les autres.

74. Seine-Inférieure. 12 stations dont 11 complètes; 1 station (Clères) perturbée pour les 3 éléments, 2 pour D et I, une pour I et H, 2 pour D seulement, 2 pour I et 1 pour H.

75. Seine-et-Marne. 16 stations dont 15 complètes; 10 sont perturbées pour D, dont une seule en même temps pour H; toutes les observations de I sont normales.

76. Seine-et-Oise. 46 stations distinctes dont 45 complètes. 5 stations (Bonnières, Bréval, Mantes, Normandie et Rosny) perturbées pour les 3 éléments; ces stations sont toutes groupées à l'extrémité nord-ouest du département; 5 stations sont perturbées à la fois pour D et I et 2 pour D et H. Enfin, 24 stations sont perturbées pour D seulement, 4 pour I et 1 pour H; il n'y a que

5 stations normales pour les 3 éléments sur un total de 45 complètes; ces 5 stations sont : Écouen et Enghien, au nord de Paris, Neuilly-sur-Marne et la Queue-en-Brie à l'Est, et enfin Saint-Léger-en-Yvelines à l'Ouest, dans une région assez troublée. Les perturbations sont parfois très grandes pour la déclinaison (plus de 20′ à Chevreuse et Orsonville).

La principale perturbation est celle du bassin de Paris, qui couvre presque la totalité des départements de Seine-Inférieure, Eure, Eure-et-Loir, Seine, Seine-et-Oise, Loiret, Nièvre et Cher, et une partie des départements limitrophes. Il serait superflu de revenir sur cette anomalie qui a été étudiée dans les plus grands détails par M. Moureaux.

L'Auvergne est également une région très perturbée; mais, à cause du caractère volcanique de cette région, les perturbations y ont un caractère très local : les valeurs des éléments magnétiques peuvent présenter des différences énormes entre stations très voisines, et l'on y observe parfois de véritables pôles magnétiques. L'étude de cette région devrait être faite dans le plus grand détail pour qu'on pût en tirer des résultats qui aient quelque signification.

Une autre région d'anomalie remarquable se trouve en Bretagne. Les observations ne sont pas encore assez nombreuses pour permettre de l'étudier d'une manière complète; on peut toutefois relever dès maintenant quelques indications intéressantes.

Si l'on désigne par D et H les valeurs de la déclinaison et de la composante horizontale observées en un point et par $D_0$ et $H_0$ les valeurs normales déduites pour le même point des formules d'interpolation que nous avons indiquées, les composantes horizontales $x$ et $y$ de la force qui produit la perturbation sont respectivement

$$x = H \cos D - H_0 \cos D_0,$$
$$y = H \sin D - H_0 \sin D_0;$$

la composante horizontale $h$ de la force perturbatrice et l'angle $\alpha$ qu'elle fait avec le méridien, compté du Nord vers l'Est, sont donnés par

$$h = \sqrt{x^2 + y^2}, \qquad \operatorname{tang} \alpha = \frac{-y}{x};$$

$x$ et $y$ sont précisément les écarts qui sont désignés respectivement par $\Delta(-Y)$ et $\Delta X$ dans les Tableaux précédents; on en déduit pour les stations de la Bretagne les valeurs suivantes, où $h$ est exprimée en unités du quatrième ordre décimal.

COMPOSANTE HORIZONTALE DE LA FORCE PERTURBATRICE EN BRETAGNE.

| | *h.* | α. |
|---|---|---|
| *Finistère.* | | |
| Ile de Batz | 3 | 206° |
| Brest | 1 | 281 |
| Carhaix | 2 | 12 |
| Châteaulin | 8 | 198 |
| Concarneau | 22 | 198 |
| Le Conquet | 2 | 242 |
| Douarnenez | 4 | 260 |
| Kereller | 6 | 344 |
| Landerneau | 14 | 167 |
| Morlaix | 17 | 33 |
| Ouessant (Créac'h) | 7 | 321 |
| » (Stiff) | 3 | 341 |
| » (Ville) | 2 | 341 |
| Pont-l'Abbé | 0 | — |
| Quimper | 1 | 305 |
| Quimperlé | 5 | 127 |
| Roscoff | 6 | 196 |
| Saint-Mathieu | 4 | 251 |
| Saint-Pol-de-Léon | 3 | 186 |
| *Côtes-du-Nord.* | | |
| Châtelaudren | 8 | 51 |
| Dinan | 1 | 346 |
| Guingamp | 1 | 285 |
| Lannion | 14 | 11 |
| Loudéac | 19 | 0 |
| Saint-Brieuc | 17 | 344 |
| *Morbihan.* | | |
| Auray | 6 | 174 |
| *Morbihan* (suite). | | |
| Groix | 7 | 210° |
| Guillac | 14 | 29 |
| Josselin | 19 | 282 |
| Lorient | 15 | 242 |
| Le Palais | 10 | 177 |
| Ploërmel | 6 | 17 |
| Pontivy | 19 | 109 |
| Questembert | 2 | 252 |
| Quiberon | 7 | 160 |
| Vannes | 5 | 173 |
| *Loire-Inférieure.* | | |
| Châteaubriant | 2 | 130 |
| Nantes | 2 | 163 |
| Paimbœuf | 8 | 254 |
| Pornic | 4 | 205 |
| Saint-Nazaire | 4 | 147 |
| *Ille-et-Vilaine.* | | |
| La Brohinière | 12 | 29 |
| Fougères | 1 | 103 |
| Montfort-sur-Meu | 2 | 59 |
| Redon | 3 | 254 |
| Rennes-Saint-Hellier | 4 | 34 |
| Saint-Malo | 4 | 313 |
| Vitré | 4 | 168 |
| *Manche.* | | |
| Avranches | 2 | 282 |
| Granville | 4 | 238 |
| Pontorson | 1 | 294 |

Dans certaines stations, la force perturbatrice peut dépasser $\frac{1}{100}$ de la composante horizontale.

Les nombres qui précèdent ont été portés sur la carte supérieure de la planche XII, où chaque station présente une flèche tracée dans la direction α et dont la longueur est proportionnelle à *h*. Malgré le peu d'exactitude avec laquelle ces valeurs sont déterminées, les résultats présentent une concordance remarquable : toutes les stations où la force perturbatrice a une composante Nord se trouvent groupées sans aucune exception, dans une même région, à l'intérieur d'une courbe AA; à l'extérieur de cette courbe, au contraire, la force perturbatrice a une composante dirigée vers le Sud. Il serait très intéressant de faire un levé magnétique beaucoup plus détaillé de la Bretagne pour rechercher ensuite si la force perturbatrice présente, dans sa direction et son intensité, quelque relation avec la constitution géologique du pays. Toute conclusion dans ce sens serait évidemment prématurée dans l'état actuel.

La région où les anomalies sont incontestablement les plus grandes après l'Auvergne est la Corse, surtout la presqu'île qui la termine au Nord. Les stations de Bastia et de Santa Severa, toutes deux sur la côte orientale de cette presqu'île, donnent respectivement, pour la déclinaison, des anomalies de $+ 1^{\circ} 37'$ et de $- 1^{\circ} 51'$. Malgré leur grandeur, ces anomalies paraissent présenter encore dans leur distribution une certaine régularité, comme le montrent les trois cartes placées à la partie inférieure de la planche XII. Ces cartes donnent la distribution des valeurs de $\Delta D$, $\Delta I$ et $\Delta H$. Les lignes tracées sur ces cartes passent par les points où l'anomalie est nulle pour l'élément considéré; elles séparent donc les régions d'anomalie positive et d'anomalie négative; on a indiqué la valeur de l'anomalie à côté des stations où cette valeur dépasse 10′ pour D et I et 10 (0,0010) pour H. On voit qu'en somme ces régions sont assez bien délimitées et que les anomalies ne sont pas distribuées au hasard; pour D en particulier les anomalies négatives sont groupées sur les côtes Est et Ouest, et tout le centre de l'île est une région d'anomalie positive.

Du reste, si l'on supprime les 7 stations de la presqu'île septentrionale et en plus celle de la pointe des Sanguinaires, il reste en Corse 17 stations distinctes où les anomalies sont certainement encore grandes, mais qui, dans l'ensemble, forment un système à peu près régulier. Les valeurs moyennes correspondant à ces 17 stations sont en effet :

| Longitude. | Latitude. | D. | I. | H. |
|---|---|---|---|---|
| $- 6^{\circ},62$ | $42^{\circ},14$ | $11^{\circ} 10',5$ | $58^{\circ} 26',7$ | 2317,1 |

Si l'on calcule pour cette longitude et cette latitude les valeurs normales au moyen des formules que nous avons données pour la France, on trouve :

| $D_0$. | $I_0$. | $H_0$. |
|---|---|---|
| $11^{\circ} 11',5$ | $58^{\circ} 23',1$ | 2318,7 |

La concordance est très satisfaisante et l'on trouverait pour certaines régions de la France continentale des écarts plus grands, notamment pour D et H. Cela prouve tout au moins que les formules d'interpolation, établies pour la France continentale seulement, peuvent être employées aussi en Corse.

Il paraît inutile d'insister plus longuement pour le moment sur les diverses autres régions de perturbations qu'on rencontre en France et qui ont une importance moindre que le Bassin de Paris, l'Auvergne, la Bretagne et la Corse. Il restera pour l'avenir à résoudre une autre question du plus haut intérêt, celle de la permanence des perturbations. Rien ne prouve, en effet, que ces perturbations ne puissent se modifier lentement dans leur forme; mais ces modifications sont certainement très lentes, de sorte que, pour les mettre en évidence, il faudrait recommencer un levé magnétique complet à une époque suffisamment

éloignée de celle où le premier a été exécuté. Cela ne paraît actuellement possible dans aucun pays. Mais il est nécessaire, pour aborder un jour ce problème, que toute erreur systématique soit éliminée aussi complètement que possible dans la discussion du levé relatif à une époque donnée. J'espère que le présent travail pourra ainsi offrir à ceux qui nous succéderont une base solide de comparaison.

Le développement des industries électriques rend malheureusement la tâche de plus en plus difficile. Il serait actuellement, pour cette cause, impossible de recommencer les déterminations magnétiques dans beaucoup de stations où a observé M. Moureaux. Quoi qu'il en soit, le Bureau central météorologique s'efforcera de continuer l'œuvre commencée; de nouvelles séries de déterminations seront prochainement entreprises, principalement dans les régions où le réseau des stations est le moins serré et où il peut encore subsister quelques doutes.

# CONTRIBUTION

A

# L'ÉTUDE DES MOUVEMENTS ATMOSPHÉRIQUES,

PAR M. CH. GOUTEREAU.

En publiant cette contribution à l'étude des mouvements atmosphériques, je compte beaucoup plus sur quelques idées développées dans ce Mémoire que sur l'importance des résultats obtenus pour faire excuser ma témérité. L'étude des mouvements de l'atmosphère donne naissance aux problèmes les plus difficiles de la Physique mathématique. C'est dire qu'en l'abordant on doit se montrer peu ambitieux et qu'il convient de s'estimer satisfait si l'on a entr'ouvert de nouvelles voies où les chercheurs pourront s'engager et si l'on a posé quelques jalons pour guider leur marche.

L'examen des travaux publiés depuis une cinquantaine d'années sur la dynamique de l'atmosphère montre, en même temps qu'une évolution dans l'objet même du problème, une transformation dans les méthodes qui sont appliquées. Au début, on cherche, en partant du système d'équations différentielles que fournit la dynamique des fluides, quelle doit être la circulation générale autour de la Terre pour que la distribution *moyenne* des températures et des pressions barométriques soit celle que nous observons au voisinage du sol. Les raisonnements ont un caractère mixte à la fois théorique et pratique, comme l'a parfaitement indiqué M. Brillouin [1]; les résultats qu'il faut obtenir sont souvent impliqués dans les prémisses : l'idée directrice paraît être de faire des raisonnements mathématiques le plus rigoureux qu'on pourra après avoir mis à la base la plupart des résultats que l'observation a déjà fait connaître. L'aboutissement de ces déductions est généralement un schéma de la circulation générale de l'atmosphère, schéma qui se rapproche naturellement de ce qu'on sait par

[1] Mémoires originaux sur la circulation générale de l'atmosphère.

l'observation ou, du moins, de ce que l'auteur en savait au moment où il a jeté les bases de sa théorie.

Les recherches entreprises dans ces dernières années se proposent généralement un objet plus pratique; elles ne se donnent plus pour but une explication cohérente des mouvements généraux de l'atmosphère; elles visent seulement à trouver des formules approchées qui fassent connaître une partie des caractères du mouvement. Au lieu de prendre le problème dans son intégralité, pour arriver à une solution plus ou moins favorisée par les simplifications semées en chemin, on se contente de l'attaquer par un côté, d'en détacher par exemple une équation, celle de continuité, pour en faire une équation aux différences dont on cherchera les conséquences. C'est la méthode appliquée par F.-M. Exner (1) dans les recherches qu'il a faites en vue de déterminer les variations ultérieures des pressions barométriques, d'après la distribution actuelle des éléments météorologiques. Dans le même ordre d'idées, A. Defant (2) a étudié la relation entre les variations barométriques et la distribution des températures. Enfin, on peut ranger dans la même catégorie les travaux de V. Bjerkness sur la circulation atmosphérique.

Dans cette classification, naturellement un peu arbitraire, les recherches exposées ci-après devraient être rattachées à la deuxième catégorie. Je ne me suis pas proposé, en effet, d'expliquer le mécanisme des mouvements atmosphériques, d'en faire la dynamique, mais, étant donnés certains caractères, reconnus ou supposés, de ces mouvements, d'en déduire les conséquences en formules contrôlables par l'observation. J'ajoute que, dans ce premier travail, je me suis limité à l'étude des mouvements permanents.

*Équations du mouvement du fluide.* — Écrivons les équations du mouvement d'un fluide dans le système des variables d'Euler, en prenant comme axes de coordonnées : pour OX, la tangente au parallèle (sens positif W-E); pour OY, la tangente suivant le méridien (sens positif S-N) et enfin pour OZ, la verticale dirigée vers le haut.

$$(1)\quad \left\{\begin{aligned} \frac{du}{dt} &= \frac{\partial u}{\partial t} + u\frac{\partial u}{\partial x} + v\frac{\partial u}{\partial y} + w\frac{\partial u}{\partial z} = X - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x},\\ \frac{dv}{dt} &= \frac{\partial v}{\partial t} + u\frac{\partial v}{\partial x} + v\frac{\partial v}{\partial y} + w\frac{\partial v}{\partial z} = Y - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial y},\\ \frac{dw}{dt} &= \frac{\partial w}{\partial t} + u\frac{\partial w}{\partial x} + v\frac{\partial w}{\partial y} + w\frac{\partial w}{\partial z} = Z - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial z}; \end{aligned}\right.$$

(1) *Versuch einer Berechnung der Luftdruckänderungen von einem Tage zum nächsten* (*Sitzungsberichte d. k. Akad. der Wissenschaften*, Vienne, 1902).

(2) *Ueber die Beziehung der synoptischen Luftdruckänderungen zu den Temperaturverhältnissen der Atmosphäre* (*Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wissenschaften*, Vienne, 1910).

$u$, $v$, $w$, composantes de la vitesse au point $x$, $y$, $z$;
$\rho$, masse de l'unité de volume du fluide;
$p$, pression;
X, Y, Z, composantes des forces extérieures.

Aux équations (1), il faut ajouter l'équation de continuité

$$\frac{d\rho}{dt} = \frac{\partial\rho}{\partial t} + \frac{\partial(u\rho)}{\partial x} + \frac{\partial(v\rho)}{\partial y} + \frac{\partial(w\rho)}{\partial z} = 0. \tag{1a}$$

et la relation

$$p = a\rho\theta \tag{1b}$$

si l'on fait intervenir la température absolue $\theta$, $a$ étant la constante des gaz.

On a donc cinq équations pour déterminer les six inconnues $u, v, w, p, \rho$ et $\theta$ en fonction de $x, y, z$ et $t$. Il reste à trouver une sixième équation pour que le problème soit déterminé, en dehors naturellement de la connaissance nécessaire des conditions aux limites. On trouve cette équation supplémentaire soit dans une hypothèse quelconque sur la distribution des températures, et, dans ce cas, il est bien rare que l'hypothèse ne tienne pas compte des résultats connus, ou bien l'on admet une certaine condition pour les échanges calorifiques, ceux-ci devant, par exemple, se faire isothermiquement, d'après les lois de la conduction (Oberbeck), ou adiabatiquement.

Cette dernière condition paraît de beaucoup la plus raisonnable. En admettant qu'il n'y a ni perte ni gain de chaleur, on prend, en effet, un état intermédiaire qui doit se rapprocher de la réalité; la solution qu'on obtient est pour ainsi dire une solution moyenne entre celles qu'on aurait en supposant qu'il y a perte ou gain de chaleur.

Je ferai toutefois une remarque sur la manière dont on exprime généralement la condition d'adiabatisme. On prend comme équation

$$p\rho^{-k} = \text{const.}$$

et l'on effectue les calculs comme si la constante était la même pour toutes les particules fluides (par exemple on remplacera, dans les équations (1), $p$ par $C\rho^k$). Or, cette méthode ne paraît pas légitime.

En effet, on s'impose ainsi entre $p$ et $\rho$ une relation restrictive qui n'est nullement justifiée par l'observation. En particulier, la condition devrait être vraie aux limites, par exemple à la surface du sol, ce qui est absolument inexact.

Prenons une masse d'air et suivons-la dans son mouvement. Si cette masse ne perd ni ne reçoit de chaleur, la quantité $p\rho^{-k}$ reste constante. Pour écrire la condition d'adiabatisme, il faut donc exprimer que la quantité $p\rho^{-k}$ est constante

suivant une ligne de courant. Ainsi, cette condition s'écrira

$$(1c) \qquad \frac{d(p\rho^{-k})}{dt} = \frac{\partial(p\rho^{-k})}{\partial t} + u\frac{\partial(p\rho^{-k})}{\partial x} + v\frac{\partial(p\rho^{-k})}{\partial y} + w\frac{\partial(p\rho^{-k})}{\partial z} = 0.$$

C'est l'équation (1 $c$) qu'il faut joindre aux cinq autres pour avoir la solution du problème. En fait, aucune tentative n'a été faite pour le résoudre dans toute sa généralité, et jusqu'à présent on a été obligé de faire des hypothèses restrictives plus ou moins plausibles.

Dans ce qui suit, je me suis proposé, en partant d'une hypothèse vraisemblable, d'obtenir des équations plus simples qui permettent de pousser le calcul un peu plus loin qu'on ne le fait généralement et d'obtenir des résultats plus facilement contrôlables par l'observation.

*Hypothèse sur les variations thermiques.* — Dans un Mémoire intitulé : *Sur le mouvement de la chaleur dans les fluides*, Fourier, après une analyse pénétrante des conditions du mouvement des fluides, remarque qu'il y a influence réciproque des effets dynamiques proprement dits et de ceux qui dépendent de la distribution de la chaleur et cherche à exprimer en une équation générale les variations de température. Il la trouve en écrivant que la quantité de chaleur contenue dans un prisme infiniment petit varie : 1° par conduction; 2° par advection, une certaine quantité de chaleur étant apportée par le fluide qui rentre par une face et une autre quantité étant emportée par le fluide qui sort par la face opposée. La première cause ne peut jouer, dans les phénomènes de l'atmosphère, qu'un rôle accessoire. Helmholtz a montré combien faible était cette influence de la conductibilité proprement dite : « Dans l'atmosphère de densité uniforme à la pression de $76^{cm}$ de mercure et à la température de 0° C., un intervalle de 36 464 années serait nécessaire pour que la conductibilité réduise à moitié la différence de température entre les couches inférieure et supérieure. »

Ainsi, on peut négliger la conductibilité pour ne considérer que le transport direct de la chaleur par le fluide en mouvement. On obtiendra alors l'équation qui donne les variations de température de la même manière qu'on obtient l'équation de continuité.

En tenant compte de la densité, on devrait écrire

$$\frac{\partial\rho\theta}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u\theta)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v\theta)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho w\theta)}{\partial z} = 0,$$

d'où

$$\theta\left(\frac{\partial f}{\partial t} + \frac{\partial\rho u}{\partial x} + \frac{\partial\rho v}{\partial y} + \frac{\partial\rho w}{\partial z}\right) + \rho\left(\frac{\partial\theta}{\partial t} + u\frac{\partial\theta}{\partial x} + v\frac{\partial\theta}{\partial y} + w\frac{\partial\theta}{\partial z}\right) = 0.$$

Le premier terme est nul d'après la relation de continuité. On devrait donc

avoir

$$\frac{\partial\theta}{\partial t} + u\frac{\partial\theta}{\partial x} + v\frac{\partial\theta}{\partial y} + w\frac{\partial\theta}{\partial z} = 0,$$

c'est-à-dire que la température resterait constante suivant une ligne de courant.

En négligeant les variations de densité, on aura l'équation

$$(1c) \qquad \frac{\partial\theta}{\partial t} + \frac{\partial(u\theta)}{\partial x} + \frac{\partial(v\theta)}{\partial y} + \frac{\partial(w\theta)}{\partial z} = 0,$$

que nous adopterons finalement pour définir le mouvement avec les équations (1), (1*a*) et (1*b*).

On a d'ailleurs, d'après (1*a*),

$$\frac{1}{\rho}\frac{d\rho}{dt} = -\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\partial w}{\partial z},$$

et d'après (1*c*)

$$\frac{1}{\theta}\frac{d\theta}{dt} = -\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\partial w}{\partial z}.$$

Ainsi,

$$\frac{1}{\rho}\frac{d\rho}{dt} = \frac{1}{\theta}\frac{d\theta}{dt}.$$

Le signe $d$ indiquant que la dérivée est prise suivant la ligne de courant, l'expression précédente signifie que la quantité $\frac{\rho}{\theta}$ reste constante le long d'une même ligne de courant. L'équation (1*b*) montre qu'il en est de même des quantités $\frac{p}{\theta^2}$ et $\frac{p}{\rho^2}$. C'est la conséquence même de l'hypothèse particulière admise pour les échanges calorifiques. On peut comparer ce résultat à ceux qu'on déduit d'autres hypothèses. On trouve comme quantité restant constante le long d'une ligne de courant

| | | |
|---|---|---|
| $\frac{p}{\rho}$ | lorsque les transformations se font isothermiquement, | |
| $\frac{p}{\rho^{1,41}}$ | » | adiabatiquement, |
| $\frac{p}{\rho^2}$ | » | d'après l'équation (1). |

Ainsi, les conditions que nous avons admises pour les échanges calorifiques sont une extension des conditions d'isothermie et d'adiabatisme, le cas d'adiabatisme étant intermédiaire entre les deux autres; elles ont l'avantage de conduire à une relation simple entre la pression, la température et la vitesse du vent.

Avant de passer à la détermination de cette relation, nous ferons remarquer

que les résultats précédents sont exacts, que le mouvement soit ou non permanent.

*Relation entre la pression, la température et la vitesse du vent.* — En multipliant les trois équations (1) par $u$, $v$, $w$, et en ajoutant, on a, si

$$W^2 = u^2 + v^2 + w^2,$$

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{W^2}{2}\right) + u\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{W^2}{2}\right) + v\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{W^2}{2}\right) + w\frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{W^2}{2}\right)$$
$$= Xu + Yv + Zw - \frac{1}{\rho}\left(u\frac{\partial p}{\partial x} + v\frac{\partial p}{\partial y} + w\frac{\partial p}{\partial z}\right).$$

Dans le cas des mouvements atmosphériques, les forces extérieures dérivent d'un potentiel P ($X = 0$, $Y = 0$, $Z = -g$ et $P = -gz$).

La force centrifuge composée qu'il faut ajouter au second membre pour tenir compte de la rotation de la Terre est perpendiculaire à la vitesse, de sorte qu'elle disparaît dans l'expression $Xu + Yv + Zw$.

Le terme $Xu + Yv + Zw$ s'écrit donc

$$u\frac{\partial P}{\partial x} + v\frac{\partial P}{\partial y} + w\frac{\partial P}{\partial z} \qquad \text{ou} \qquad \frac{dP}{dt}.$$

Quant au dernier terme du second membre, on le transforme aisément en tenant compte de la condition

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{p}{\rho^2}\right) = 0.$$

On a, en effet,

$$-\frac{1}{\rho}\left(u\frac{\partial p}{\partial x} + v\frac{\partial p}{\partial y} + w\frac{\partial p}{\partial z}\right) = -a\theta\left(\frac{u}{p}\frac{\partial p}{\partial x} + \ldots\right) \qquad = -a\theta\left(\frac{d\,\mathrm{Log}\,p}{dt} - \frac{1}{p}\frac{\partial p}{\partial t}\right)$$
$$= -a\theta\left(+2\frac{d\,\mathrm{Log}\,\theta}{dt} - \frac{1}{p}\frac{\partial p}{\partial t}\right) = -2a\frac{d\theta}{dt} + \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial t}.$$

Finalement,

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2}W^2 - P + 2a\theta\right) = \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial t}.$$

Dans les mouvements de l'atmosphère, la seule force agissante est la pesanteur; on a donc $P = -gz$, le sens positif de $z$ étant pris vers le haut. Par suite, la relation devient

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2}W^2 + 2a\theta + gz\right) = \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial t}.$$

Dans le cas des mouvements permanents $\left(\frac{\partial p}{\partial t} = 0\right)$, nous arrivons donc à la

conclusion suivante : la *quantité* $\frac{1}{2}W^2 + 2a\theta + gz$ *reste constante le long d'une même ligne de courant.*

Nous allons examiner quelques-unes des conséquences de ces résultats.

*Mouvements permanents.* — Lorsque le mouvement est permanent, c'est-à-dire lorsque $p$, $\rho$ et $\theta$ ne dépendent pas explicitement du temps, les deux conditions deviennent

$$\frac{p}{\theta^2} = \text{const.},$$

$$\frac{1}{2}W^2 + 2a\theta + gz = \text{const.},$$

suivant une ligne de courant, sans oublier du reste que la première reste vraie que le mouvement soit ou non permanent. Avant d'étudier d'une manière détaillée les conséquences de ces deux relations, il n'est pas inutile d'en tirer auparavant quelques conclusions générales pour voir si celles-ci sont conformes aux faits d'observations.

Examinons tout d'abord le cas des courants horizontaux, des mouvements en nappes parallèles à la surface du sol.

1° La ligne de courant pénètre dans une aire de pression plus basse, dans une zone dépressionnaire; $p$ diminue, donc $\theta$ diminue et, par suite, W augmente. Pour pousser plus loin le calcul, on peut, pour de faibles variations, prendre l'équation aux différences

$$\frac{\delta p}{p} - 2\frac{\delta\theta}{\theta} = 0.$$

Pour $\frac{\delta p}{p} = \frac{-1}{100}$, soit une diminution de pression de $7^{mm}$ environ, on aura $\frac{\delta\theta}{\theta} = \frac{-1}{200}$, c'est-à-dire que la décroissance de température est très faible (moins de $1^{\circ},5$). On a, de plus,

$$\frac{\delta W}{W} = -2a\frac{\delta\theta}{W^2}.$$

En prenant comme unités le mètre, le kilogramme et la seconde, et $a = 29,3$, on trouve que la vitesse du vent augmente d'un tiers pour $W = 15^m$ et $\theta = 273^{\circ}$.

2° De même, si la ligne de courant supposée horizontale pénètre dans une zone plus froide, la pression doit diminuer et la vitesse de vent augmenter. Comme on vient de le voir, la décroissance de température qui correspond à un accroissement de $\frac{1}{3}$ de la vitesse du vent est minime et ne dépasse pas $1^{\circ},5$.

3° Enfin, si la vitesse augmente suivant la trajectoire, la température et la pression diminuent.

Les conditions inverses conduisent naturellement aux conclusions opposées. Par exemple, lorsqu'une ligne de courant pénètre dans une aire anticyclonique, la température augmente et la vitesse du vent diminue. Pour qu'un vent de $10^m$ soit réduit à zéro, il suffit d'une variation de température de 1° environ.

Ces conclusions représentent bien qualitativement les faits d'observations et, en particulier, les deux suivants : la vitesse du vent est plus grande dans les cyclones que dans les anticyclones et les premiers sont plus froids que les seconds. Mais, quantitativement, elles soulèvent quelques objections. Les variations de température correspondant à l'annulation complète de la vitesse sont minimes et fréquemment dépassées dans l'atmosphère; autrement dit, les mouvements horizontaux doivent s'évanouir rapidement ou prendre des vitesses exagérées suivant que l'air pénètre dans une aire de haute ou de basse pression. Il est donc nécessaire, pour pénétrer plus avant dans l'analyse des faits d'observations, de faire intervenir les mouvements verticaux.

Nous ferons à ce sujet une distinction qui, bien qu'étant généralement admise implicitement, n'est pas toujours formulée avec la netteté nécessaire. Quand on parle des mouvements verticaux dans l'atmosphère, on considère généralement deux sortes de phénomènes.

On admet d'abord que l'atmosphère est le siège d'un brassage général, dû principalement à l'échauffement diurne. Des filets d'air plus échauffés que des filets voisins et, par conséquent, moins denses, s'élèvent; ils sont remplacés par d'autres masses d'air qui descendent dans le voisinage immédiat ou qui, après être descendues horizontalement, se rapprochent pour combler le vide partiel laissé par la masse ascendante. Il est évident qu'au-dessus d'un sol homogène, par exemple un vaste plateau dénudé, lorsqu'aucun accident ne vient déterminer des régions particulièrement favorables aux mouvements ascendants ou aux mouvements descendants, il n'y a pas de raison pour que, en un point quelconque, les mouvements ascendants l'emportent sur les mouvements descendants. Cette circulation se limite généralement aux couches voisines du sol; elle doit être, ou peu s'en faut, sans action sur la circulation générale sur laquelle elle vient se superposer comme une perturbation momentanée ou locale, et si elle peut expliquer la décroissance de la température au voisinage du sol, elle ne peut, je crois, rendre compte de cette décroissance dans les couches qui se trouvent à quelques centaines de mètres d'altitude.

Pour mieux préciser, je reproduirai, en les exagérant un peu, deux faits généralement admis: dans les cyclones, ciel couvert, peu d'insolation; par suite, peu de mouvements verticaux (dans le sens qu'on vient d'indiquer). La décroissance de température, si celle-ci ne dépendait que de ces mouvements, devrait

donc être faible; or, on sait bien que c'est l'inverse qu'on observe. De même, dans les anticyclones, on trouve un ciel découvert et une insolation plus grande. Le brassage dans le sens vertical devrait être plus intense et la décroissance de température se rapprocher de celle qu'indique la loi d'adiabatisme, alors qu'on observe le contraire.

Ainsi, les mouvements verticaux, que j'appellerai *turbulents*, qu'ils soient dus à la cause indiquée (échauffement diurne du sol) ou à toute autre cause, par exemple les irrégularités produites dans la structure du vent par les aspérités du sol (je laisse, bien entendu, de côté les mouvements *forcés* causés par la pente de la surface en région montagneuse), ne peuvent avoir qu'une influence très limitée sur la distribution verticale des températures et peuvent être négligés, au moins en première approximation, dans une étude consacrée aux mouvements généraux de l'atmosphère et surtout aux mouvements permanents.

Tout autres sont les mouvements verticaux, on dirait mieux obliques, qui sont réglés par les conditions mêmes de la distribution des pressions ou par la pente régulière du sol. Une nappe de courant qui s'élève ou qui descend obliquement doit se refroidir ou se réchauffera diabatiquement. Dans ce cas, on a affaire à des courants réguliers, déterminés par les conditions mêmes de pression; leur action n'est pas nécessairement limitée à une faible épaisseur, mais s'étend à toute l'atmosphère. Ce sont ces courants généralement très peu inclinés que je me propose d'étudier en partant, non pas de la formule d'adiabatisme, mais de la formule particulière que j'ai admise pour les échanges calorifiques.

*Mouvement permanent en nappes inclinées.* — Nous nous servirons des deux relations approchées

$$\frac{\delta p}{p} = 2\frac{\delta\theta}{\theta}, \qquad W\,\delta W + g\,\delta z + 2a\,\delta\theta = 0.$$

Soient $p$, $\theta$, W, la pression, la température et la vitesse du vent en un point A d'altitude $z$; $p + \delta p$, $\theta + \delta\theta$, $W + \delta W$, les éléments correspondants en un autre point B d'altitude $z + \delta z$ de la même ligne de courant.

On peut examiner plusieurs cas :

1° La ligne de courant suit une surface isobare et s'élève : c'est le cas d'une nappe glissant sur une aire anticyclonique; $\delta p$ et, par suite, $\delta\theta$ sont nuls. La vitesse du vent diminue, sa variation étant donnée par la relation

$$W\,\delta W = -g\,\delta z,$$

c'est-à-dire que la vitesse s'annule rapidement. D'une manière plus précise, on

a pour deux points différents

$$\frac{1}{2}W_1^2 + gz_1 = \frac{1}{2}W^2 + gz.$$

Pour que $W_1$ s'annule, il faut que

$$2g(z_1 - z) = W^2.$$

Pour $W = 20^m$,

$$z_1 - z = 20^m \text{ environ.}$$

Il faut remarquer que cette différence de niveau peut correspondre à des distances horizontales considérables, car la surface isobare que la ligne de courant est supposée suivre a une pente extrêmement faible. Une différence de niveau de $20^m$ correspond, en effet, à une variation de pression de $2^{mm}$, ce qui, pour un gradient horizontal de $1^{mm}$ par degré, représente une distance de $220^{km}$ environ. Cette distance est, d'ailleurs, un minimum presque toujours largement dépassé, puisque pour l'obtenir on a supposé que la ligne de courant suivait la ligne de plus grande pente de la surface isobare, ce qui est rarement le cas. Avec des isobares rectilignes et parallèles, le vent faisant avec leur direction un angle de $30^o$, la distance serait doublée.

2° La vitesse ne varie pas. On doit avoir

$$g\,\delta z + 2a\,\delta\theta = 0,$$

d'où

$$\frac{\delta\theta}{\delta z} = \frac{-g}{2a} = \frac{-1}{6} \text{ environ.}$$

Soit $\theta'$ la température au point d'altitude $z$ sur la verticale du point B où la température est égale à $\theta + \delta\theta$. Entre B et B', la décroissance de température est $\theta' - (\theta + \delta\theta)$, ou $\alpha\,\delta z$, $\alpha$ étant le gradient thermique vertical suivant le sens ordinaire donné à ce mot. On a donc

$$\theta - \theta' = \left(\frac{g}{2a} - \alpha\right)\delta z.$$

Le coefficient de $\delta z$ est toujours positif, puisque, dans l'atmosphère, le gradient $\alpha$ ne dépasse pas $0^o,01$ ($1^o$ pour $100^m$) alors que $\frac{g}{2a} = 0,17$.

Ainsi, si la ligne de courant monte (sans que la vitesse varie), elle est dirigée dans le sens des températures décroissant horizontalement; si elle s'abaisse, elle est dirigée dans le sens des températures croissantes.

3° *Cas général.* — En conservant les mêmes notations, désignons par $\gamma$ le

gradient thermique horizontal, dirigé dans le sens des températures décroissantes. On aura

$$\delta\theta = -\gamma\,\delta x - \alpha\,\delta z.$$

Soit G le gradient barométrique horizontal [1] (la pression diminue lorsque G est positif). On aura

$$\delta p = -\mathrm{G}\,\delta x - g\rho\,\delta z.$$

Le premier membre représente la différence de pression entre A et B; la relation exprime que cette différence est égale à la différence des pressions entre A et B′ plus la différence entre les pressions de B′ et de B.

En remplaçant, dans la relation

$$\frac{\delta p}{p} = 2\frac{\delta\theta}{\theta},$$

$\delta p$ et $\delta\theta$ par les valeurs trouvées, on aura comme expression de la pente de la ligne de courant

$$\frac{\delta z}{\delta x} = \frac{\frac{2\gamma}{\theta} - \frac{\mathrm{G}}{p}}{\frac{1}{\theta}\left(\frac{g}{a} - 2\alpha\right)}.$$

Le courant montera ou descendra suivant que le second membre sera positif ou négatif. Or, le dénominateur est toujours positif, puisque $\frac{g}{a}$ est égal à 0,3 environ et que $2\alpha$ ne dépasse pas 0,02. Ainsi, la ligne de courant monte ou descend suivant que la quantité

$$\frac{2\gamma}{\theta} - \frac{\mathrm{G}}{p}$$

est positive ou négative.

Remarquons d'abord que si $\gamma$ est négatif et G positif, c'est-à-dire si la ligne de courant s'avance au-dessus d'une zone à température plus élevée et à pression plus basse, la ligne de courant doit s'incliner vers la surface du sol. Le courant monte, au contraire, lorsque $\gamma$ est positif et G négatif.

On peut d'ailleurs admettre, en faisant un raisonnement très général et nécessairement un peu grossier, que, sur une région donnée, la probabilité de pluie, tout au moins de forte nébulosité, est plus grande lorsque les courants supérieurs ont une composante verticale dirigée vers le haut que lorsqu'ils s'inclinent vers le bas. On arrive ainsi à la conclusion suivante : soient AB la direction des

---

[1] Il faut remarquer que le gradient G n'a pas ici la signification qu'on lui donne habituellement. G représente la variation de pression pour une distance de $1^m$ prise sur la ligne de courant dans le sens de propagation et non la variation de pression suivant la normale aux isobares. G doit être évalué avec les unités adoptées (m., kg., sec.), sauf dans les applications où s'introduit le rapport $\frac{\mathrm{G}}{p}$, les unités de mesure, millimètres de mercure ou kilogrammes par mètre carré, étant sans influence sur la valeur du rapport. On en verra un exemple plus loin.

courants de surface, $p$ et $\theta$ la pression et la température en A, $p_1$ et $\theta_1$ les mêmes éléments en B; il y aura probabilité de pluie, si l'on a

$$\frac{2(\theta-\theta_1)}{\theta}-\frac{p-p_1}{p}>0.$$

La vérification de l'exactitude de ce résultat par les observations présente quelques difficultés par suite de l'arbitraire que comporte la détermination de la trajectoire d'une molécule d'air, tout au moins, ce qui importe seul ici, la projection de cette trajectoire sur la surface du sol.

Voici cependant quelques résultats relatifs aux trajectoires établies par M. W. N. Shaw dans *The Life Story of surface air currents*, pour les journées des 12 et 13 novembre 1901 :

| Trajectoires : Planche VIII de l'Ouvrage cité. | Signe de la quantité $2\frac{\theta-\theta_1}{\theta}-\frac{p-p_1}{p}$. | État du ciel. |
|---|---|---|
| F | — | pluie |
| G | — | beau |
| H | + | pluie |
| K | + | pluie |
| L | — | pas de pluie |

Sur cinq cas, il n'y en a donc qu'un, le premier, qui ne soit pas favorable à la condition indiquée précédemment.

Dans le même Ouvrage on trouve, à la date du 14 octobre 1903, une trajectoire A qui pénètre dans une zone de fortes pluies. Or, les observations faites en deux endroits de la trajectoire à $7^h$ et à $18^h$ donnent :

$$p=749^{mm},3,\qquad \theta=286^\circ,9,$$
$$p_1=744^{mm},7,\qquad \theta_1=285^\circ,2,$$

d'où l'on tire

$$2\frac{\theta-\theta_1}{\theta}-\frac{p-p_1}{p}=+0,013,$$

quantité positive à laquelle correspondent bien des chutes de pluie.

Je n'insisterai pas davantage sur ces vérifications, nécessairement un peu grossières, qui devront être reprises et étendues; j'ai voulu seulement montrer qu'il n'y avait pas contradiction flagrante entre les résultats du calcul et l'observation.

*Pente des lignes de courant dans le cas des transformations adiabatiques.* — Il est intéressant de comparer la pente obtenue dans l'hypothèse admise dans ce travail à celle qu'on déduit des conditions d'adiabatisme. La relation entre la température et la pression, lorsqu'il n'y a ni perte ni gain de chaleur, s'écrit

$$\frac{p}{\theta^{\frac{k}{k-1}}}=\text{const.},$$

le long d'une ligne de courant.

L'équation aux différences devient alors

$$\frac{\delta p}{p} - \frac{k}{k-1}\frac{\delta\theta}{\theta} = 0,$$

d'où l'on tire, en remplaçant comme plus haut $\delta p$ et $\delta\theta$ par leurs valeurs en fonction de $\delta x$ et $\delta z'$,

$$\frac{\delta z'}{\delta x} = \frac{3{,}2\frac{\gamma}{\theta} - \frac{G}{p}}{\frac{g}{a\theta}}.$$

Le coefficient numérique représente $\frac{k}{k-1}$ ($k = 1{,}41$); de plus, on a supprimé au dénominateur un terme très petit par rapport à celui qui est conservé.

La différence d'altitude du point d'aboutissement de la ligne de courant, suivant l'une ou l'autre hypothèse, sera donnée par la relation

$$\delta z' - \delta z = 1{,}2\frac{a\gamma}{g}\delta x.$$

Par exemple, si la ligne de courant s'avance au-dessus d'une région à température plus basse, la ligne de courant monte moins (ou s'abaisse davantage) dans le cas des conditions admises dans ce travail que dans le cas de l'adiabatisme. Les différences de niveau restent d'ailleurs faibles. Pour $\gamma = 10^{-5}$ (décroissance thermique horizontale de $1^{\circ}$ par $100^{\text{km}}$) et $\delta x = 10^{5}$ m, on a

$$\delta z' - \delta z = 3{,}6\,\text{m}.$$

Au moins, à ce point de vue, les deux hypothèses conduisent à des résultats sensiblement du même ordre.

*Relation entre les gradients horizontaux de pression, de température et de vitesse du vent.* — La relation dans laquelle entre la vitesse peut s'écrire

$$W\,\delta W + g\,\delta z + 2a\,\delta\theta = 0$$

ou

$$W\,\delta W = -g\,\delta z + 2a(\gamma\,\delta x + \alpha\,\delta z) = (2a\alpha - g)\,\delta z + 2a\gamma\,\delta x.$$

Posons

$$\delta W = m\,\delta x + \mu\,\delta z,$$

$m$ et $\mu$ sont les gradients horizontaux et verticaux de la vitesse du vent. Si $m > 0$, la vitesse augmente dans le sens de la propagation, de même si $\mu > 0$, il y a accroissement de vitesse avec l'altitude.

En remplaçant dans les relations

$$\frac{\delta p}{p} = 2\frac{\delta\theta}{\theta}, \qquad W\,\delta W + g\,\delta z + 2a\,\delta\theta = 0,$$

$\delta W$ par la valeur précédente, $\delta p$ et $\delta\theta$ par les expressions analogues en fonction des gradients, on obtient les relations

$$\frac{\delta z}{\delta x} = \frac{2\frac{\gamma}{\theta} - \frac{G}{p}}{\frac{1}{\theta}\left(\frac{g}{a} - 2\alpha\right)}, \qquad \frac{\delta z}{\delta x} = \frac{mW - 2a\gamma}{\mu W + g - 2a\alpha},$$

qui donnent, sous deux formes différentes, la pente des lignes de courant.

Pour les applications numériques que nous avons en vue, nous pouvons faire quelques approximations en négligeant les termes qui sont petits par rapport à d'autres : dans la première égalité, $2\alpha$ par rapport à $\frac{g}{a}$; dans la deuxième, $\mu W - 2a\alpha$ par rapport à $g$.

On obtient alors

$$\frac{\delta z}{\delta x} = \frac{\frac{2\gamma}{\theta} - \frac{G}{p}}{\frac{g}{a\theta}} = \frac{mW - 2a\gamma}{g},$$

d'où la relation cherchée entre les gradients horizontaux

$$mW - 2a\gamma = 2a\gamma - \frac{a\theta}{p}G,$$
$$mW = 4a\gamma - \frac{a\theta}{p}G.$$

Pour que la vitesse du vent augmente horizontalement, il faut donc que $4\frac{\gamma}{\theta}$ soit plus grand que $\frac{G}{p}$. Dans deux cas, on peut formuler une conclusion :

1° $\gamma < 0$, $G > 0$. Si la ligne de courant pénètre dans une zone de température plus élevée et de pression plus basse, la vitesse décroît;

2° $\gamma > 0$, $G < 0$. Si la ligne de courant pénètre dans une zone de température plus basse et de pression plus élevée, la vitesse augmente.

Nous en ferons une vérification dans un cas qui paraît remplir les conditions nécessaires de mouvements permanents. Ce sont les conditions moyennes d'un mois de juillet dans l'Inde, c'est-à-dire à l'époque de la mousson de SW. Les observations ont été prises dans le *Climatological Atlas for India* publié par Sir John Eliot en 1906; pour la pression barométrique et le vent, ce sont celles de $8^h$ du matin; pour la température, on a pris la Carte des moyennes diurnes.

Pour deux points pris sur une même ligne de courant (dans les provinces de Bombay et les provinces centrales) et distants de $222^{km}$, on a comme valeurs numériques

$$p = 754^{mm}, \qquad \delta p = 0^{mm},8,$$
$$\theta \doteq 300^\circ, \qquad \delta\theta = -0^\circ,5.$$

On en tire [1]

$$G = 37 \times 10^{-7}, \qquad \frac{\gamma}{\theta} = -0{,}08 . 10^{-7}$$

et

$$mW = -0{,}126 \times 10^{-3},$$

le signe — indiquant qu'il s'agit d'une diminution de vitesse.

Pour une distance de $222^{km}$, la diminution de vitesse doit donc être égale à

$$\delta W = m \times 222 \times 10^3 = \frac{-0.126 . 10^{-3}}{W} 222 . 10^3 = \frac{-28}{W}.$$

Or, au point de départ, la vitesse est de 10 m/s et au point d'arrivée de 4 m/s, soit une diminution de $6^m$, alors que la formule donne, pour $\delta W$, $2^m{,}8$ ou $7^m$ suivant que dans le second membre on remplace W par $10^m$ ou par $4^m$. La concordance est satisfaisante et, sans insister plus qu'il ne convient sur un accord constaté dans un cas unique, on peut, je crois, en inférer que la relation entre les variations de pression, de température et de vitesse du vent dans le sens horizontal doit contenir une part de vérité. Je me bornerai à ces indications sans pousser plus loin, pour le moment, la vérification de la formule. Plusieurs faits rendent cette vérification difficile : d'abord l'absence de données précises sur les trajectoires des masses d'air et sur la distribution des vitesses du vent ainsi que l'instabilité des mouvements atmosphériques. Une autre difficulté provient de ce que, d'après la marche même du calcul, la relation ne s'applique qu'aux mouvements *libres* et non aux mouvements forcés causés par la pente du sol, d'où la nécessité de la vérifier avec des données prises dans l'atmosphère libre ou relevées en terrains de faible relief ou sur des surfaces comme celle des océans. Sans insister davantage sur ces points dont je me propose de continuer l'étude, je terminerai en indiquant brièvement une autre voie où l'introduction des lignes de courant peut conduire à des résultats intéressants.

*Lignes de courant pour une distribution donnée de pressions, de températures et de vitesses.* — Si l'on connaissait, pour un état de mouvement permanent, la pression, la température et la vitesse du vent en un point quelconque du système (cyclone, anticyclone ou une combinaison des deux), les deux équations

$$\frac{p}{\theta^2} = C, \qquad \frac{1}{2} W^2 + 2a\theta + gz = C'$$

seraient celles de deux familles de surfaces dont les intersections donneraient les lignes de courant.

Les observations qui ont été recueillies jusqu'à présent permettent bien

---

[1] Le gradient est évalué ici en millimètres. (Note de la page 121.)

d'imaginer une distribution des pressions et des températures conforme à la réalité, mais les observations sur la vitesse du vent sont encore trop imparfaites pour qu'on puisse appliquer la deuxième équation avec la même certitude que la première. Autrement dit, la relation $\frac{p}{\theta^2} = \text{const.}$ est seule immédiatement applicable; elle donne l'équation d'une famille de surfaces sur laquelle doivent se trouver les lignes de courant et, pour déterminer celles-ci, il est nécessaire de faire de nouvelles hypothèses soit sur la répartition des vitesses, soit sur la forme même des lignes. Nous allons en donner un exemple.

L'hypothèse la plus simple consiste à supposer que les mouvements se font en nappes horizontales. Les lignes de courant sont alors données par les deux relations

$$\frac{p}{\theta^2} = \text{const.}, \qquad z = \text{const.}$$

En prenant comme isobares des cercles régulièrement espacés, la pression étant minimum au centre (régime cyclonique), et comme isothermes les courbes moyennes que donnent les Traités de Météorologie pour représenter la distribution des températures, on obtiendra les lignes de courant en joignant les points pour lequel le rapport $\frac{p}{\theta^2}$ a la même valeur.

La circulation à laquelle on arrive ainsi diffère notablement de celle que l'on connaît, ce qui est assez naturel, les hypothèses admises, entre autres celle de l'absence de courants verticaux, s'écartant beaucoup de la réalité; elle conduit à une plus grande extension des vents d'Est que celle qu'on observe.

En admettant qu'il n'y ait pas de mouvements verticaux, on peut, de la même façon, tracer les lignes de courant sur une Carte synoptique. Mais je n'insisterai pas davantage sur ces essais provisoires, me proposant d'y revenir après avoir étudié les mouvements en régime variable.

# LES ORAGES EN FRANCE

## PENDANT L'ANNÉE 1908,

PAR M. R. DONGIER.

La préparation du Mémoire des Orages de 1908 a été effectuée dans les mêmes conditions et d'après les règles qui ont été indiquées, en 1903, par M. Angot.

Les renseignements ont été puisés aux mêmes sources que les années précédentes : observations du personnel des Eaux et Forêts, communiquées obligeamment par le Ministère de l'Agriculture; bulletins d'orages recueillis par l'intermédiaire des Commissions météorologiques départementales ou bien adressés directement au Bureau central; enfin, Tableaux mensuels établis par les correspondants du Bureau central (observatoires, écoles normales primaires, sémaphores et stations diverses).

Mlle Homery a exécuté, avec un très grand soin, le classement et le dépouillement des 26 345 bulletins qui ont été rassemblés. Ce nombre est inférieur à ceux des années précédentes : 30 561 en 1903; 30 707 en 1904; 31 654 en 1905; 27 068 en 1906; 28 514 en 1907. A la suite d'une revision minutieuse, les doubles emplois ont été évités dans la mesure du possible.

Le Mémoire de 1908 comporte, comme celui de 1907, et par mesure d'économie, la suppression des Tableaux donnant, chaque jour, le nombre des bulletins d'orages (tonnerre et éclairs), celui des bulletins d'éclairs seuls et le nombre des bulletins de grêle rassemblés dans chaque département; ces Tableaux avaient été publiés de 1903 à 1906.

Nous allons donner, comme les années précédentes, le nombre des journées orageuses (éclairs compris), et celui des journées de grêle pendant chaque mois, dans les divers départements.

Pour préciser la répartition des orages, la France a été divisée en six régions : Nord, Ouest, Centre, Est, Sud-Ouest et Sud-Est; dans chacune d'elles, les départements ont été rangés par ordre alphabétique; la Corse a été mise à part.

Le Tableau qui suit contient les journées orageuses des différents mois de l'année dans chaque département. Les nombres se rapportent non pas à des orages distincts, mais aux journées où l'on a observé soit des éclairs seuls,

soit des orages avec tonnerre. Plusieurs orages consécutifs, se produisant le même jour dans une même station, n'ont servi à compter qu'une seule journée orageuse. A la suite du total annuel des journées orageuses, est marquée la surface du département en myriamètres carrés, puis le nombre total des bulletins correspondant à un myriamètre carré. Ce dernier chiffre est le quotient du nombre total des bulletins de l'année, provenant du département, par la surface de ce département. Ce quotient ne dépend pas seulement de l'intensité des phénomènes orageux, il est aussi en relation avec le zèle des observateurs. C'est à cause de cela qu'il serait illusoire de considérer les nombres de ce Tableau comme représentant fidèlement la distribution des orages. Il faudrait, pour qu'il puisse en être ainsi, que les observateurs fussent répartis uniformément sur tout le territoire de la France. Par exemple, il serait inexact de conclure que les orages sont plus fréquents dans la Haute-Garonne où l'on a recueilli 413 bulletins d'orages, c'est-à-dire 6,5 bulletins par myriamètre carré, que dans le Gers, où l'on a rassemblé seulement 47 bulletins, c'est-à-dire 0,7 bulletin par myriamètre carré.

**Résumé des orages en 1908.**

*Nombre de journées orageuses (éclairs compris).*

| Départements. | Janv. | Fév. | Mars. | Avril. | Mai. | Juin. | Juil. | Août. | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Année. | Surface en myriamètres carrés. | Nombre de bulletins. | Bulletins par myriamètre carré. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aisne | . | 2 | 1 | 5 | 13 | 13 | 13 | 9 | 5 | 1 | 1 | . | 63 | 74 | 247 | 3,3 |
| Ardennes | . | 1 | . | 6 | 17 | 12 | 13 | 10 | 6 | 3 | . | . | 68 | 53 | 408 | 7,7 |
| Calvados | 1 | 3 | 1 | 2 | 7 | 4 | 5 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 32 | 57 | 40 | 0,7 |
| Eure | 1 | 3 | . | 6 | 17 | 9 | 15 | 7 | 3 | 1 | 3 | 1 | 66 | 60 | 298 | 4,8 |
| Eure-et-Loir | . | 2 | 4 | 4 | 16 | 9 | 16 | 4 | 3 | . | 2 | 1 | 61 | 59 | 317 | 5,4 |
| Manche | 1 | 2 | 3 | . | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | . | 1 | 22 | 64 | 40 | 0,6 |
| Nord | . | 1 | 2 | 5 | 14 | 9 | 8 | 9 | 6 | . | . | 1 | 55 | 58 | 165 | 2,8 |
| Oise | . | 1 | 1 | 4 | 14 | 12 | 12 | 10 | 1 | . | . | 2 | 57 | 59 | 309 | 5,2 |
| Orne | . | 1 | 1 | 4 | 12 | 6 | 12 | 5 | 2 | 2 | 1 | 3 | 49 | 61 | 351 | 5,8 |
| Pas-de-Calais | . | . | 1 | 4 | 12 | 11 | 8 | 5 | 3 | 1 | 3 | . | 48 | 68 | 76 | 1,1 |
| Seine | . | . | 2 | 1 | 7 | 13 | 10 | 7 | 1 | . | . | . | 41 | 5 | 86 | 1,7 |
| Seine-Inférieure | 2 | 3 | 3 | 6 | 12 | 16 | 10 | 8 | 9 | 2 | 1 | 2 | 74 | 63 | 382 | 6,1 |
| Seine-et-Marne | 1 | 2 | 4 | 2 | 9 | 7 | 15 | 6 | 2 | 1 | . | 1 | 50 | 59 | 390 | 6,6 |
| Seine-et-Oise | 4 | 4 | 5 | 1 | 14 | 13 | 14 | 11 | 6 | 3 | 3 | 5 | 83 | 57 | 555 | 9,7 |
| Somme | . | 1 | . | 1 | 8 | 6 | 9 | 4 | 4 | 2 | . | 1 | 36 | 63 | 200 | 3,2 |
| Charente | . | 1 | 2 | 2 | 6 | 6 | 9 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 32 | 60 | 124 | 2,1 |
| Charente-Inférieure | . | 1 | 3 | 10 | 4 | 7 | 5 | 3 | 2 | 4 | . | 2 | 41 | 72 | 88 | 1,2 |
| Côtes-du-Nord | . | 1 | 2 | 1 | 7 | 7 | 8 | 1 | 2 | . | . | 2 | 31 | 72 | 88 | 1,2 |
| Finistère | 1 | 2 | 4 | 5 | 7 | 7 | 6 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 42 | 70 | 113 | 1,6 |
| Ille-et-Vilaine | 2 | 1 | 2 | . | 7 | 6 | 10 | 4 | 4 | . | . | . | 36 | 70 | 354 | 5,1 |
| Loire-Inférieure | . | 2 | 5 | 3 | 9 | 6 | 10 | 4 | 1 | 1 | . | 3 | 44 | 70 | 151 | 2,2 |
| Mayenne | 1 | 1 | . | 2 | 14 | 9 | 16 | 5 | 2 | 6 | 3 | 1 | 60 | 52 | 170 | 3,3 |
| Morbihan | . | . | . | . | . | 5 | 7 | 2 | 1 | 1 | 1 | . | 17 | 71 | 27 | 0,4 |
| Sarthe | . | 2 | . | 5 | 12 | 5 | 10 | 5 | . | 1 | . | . | 40 | 62 | 156 | 2,5 |
| Sèvres (Deux-) | . | 2 | 4 | 6 | 8 | 9 | 11 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 51 | 61 | 171 | 2,8 |
| Vendée | . | 3 | 5 | 5 | 3 | 9 | 6 | 2 | 2 | 3 | . | 3 | 41 | 70 | 102 | 1,5 |

**Résumé des orages en 1908** (suite).

*Nombre de journées orageuses (éclairs compris).*

| Départements. | Janv. | Fév. | Mars. | Avril. | Mai. | Juin. | Juil. | Août. | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Année. | Surface en myriamètres carrés. | Nombre de bulletins. | Bulletins par myriamètre carré. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Allier | . | . | 1 | 6 | 9 | 15 | 15 | 6 | 2 | . | . | . | 54 | 74 | 419 | 5,6 |
| Aube | . | . | 5 | 5 | 12 | 12 | 15 | 8 | 9 | 4 | . | . | 70 | 60 | 1116 | 18,6 |
| Cantal | 1 | 1 | . | 4 | 7 | 15 | 14 | 6 | 2 | 1 | . | . | 51 | 58 | 314 | 5,4 |
| Cher | . | 2 | 2 | 4 | 11 | 9 | 15 | 5 | 1 | 1 | . | . | 50 | 73 | 199 | 2,7 |
| Corrèze | . | . | . | 2 | 2 | 14 | 10 | 6 | 4 | 1 | 1 | . | 40 | 59 | 65 | 1,1 |
| Côte-d'Or | 1 | 3 | 3 | 15 | 19 | 18 | 18 | 10 | 7 | 1 | 1 | 2 | 98 | 88 | 768 | 8,7 |
| Creuse | . | . | 2 | 5 | 14 | 13 | 14 | 12 | 4 | 1 | . | . | 65 | 56 | 186 | 3,3 |
| Indre | . | . | 2 | 2 | 10 | 9 | 12 | 6 | 2 | . | . | . | 43 | 69 | 102 | 1,5 |
| Indre-et-Loire | . | . | 3 | 6 | 10 | 14 | 11 | 6 | . | 1 | 2 | 1 | 54 | 62 | 255 | 4,1 |
| Loir-et-Cher | . | 1 | 2 | 3 | 9 | 10 | 9 | 5 | . | . | 1 | . | 40 | 64 | 104 | 1,6 |
| Loire | . | . | 1 | 5 | 6 | 15 | 13 | 7 | 2 | . | . | . | 49 | 48 | 135 | 2,8 |
| Loire (Haute-) | . | . | 3 | 2 | 7 | 18 | 17 | 13 | 6 | 2 | 2 | . | 70 | 50 | 275 | 5,5 |
| Loiret | . | . | 3 | 5 | 12 | 9 | 13 | 5 | 2 | . | 1 | . | 50 | 68 | 259 | 3,8 |
| Lozère | . | . | 3 | 4 | 4 | 17 | 10 | 8 | 5 | 1 | . | . | 52 | 52 | 130 | 2,5 |
| Maine-et-Loire | . | . | 2 | 2 | 3 | 2 | 8 | 4 | . | 1 | . | . | 22 | 72 | 26 | 0,4 |
| Marne | 1 | 3 | 1 | 5 | 10 | 9 | 14 | 8 | 3 | . | . | . | 54 | 82 | 551 | 6,7 |
| Nièvre | . | . | 2 | 6 | 9 | 14 | 15 | 5 | 3 | 1 | 1 | . | 56 | 69 | 454 | 6,6 |
| Puy-de-Dôme | 1 | 1 | . | 8 | 11 | 18 | 20 | 15 | 3 | 6 | . | . | 83 | 80 | 518 | 6,5 |
| Rhône | . | . | 2 | 3 | 7 | 10 | 13 | 8 | 4 | . | . | . | 47 | 29 | 225 | 7,7 |
| Saône-et-Loire | . | 3 | 4 | 12 | 17 | 22 | 21 | 10 | 10 | 1 | 1 | 1 | 102 | 86 | 840 | 9,8 |
| Vienne | . | 1 | 5 | 8 | 9 | 8 | 10 | 8 | 1 | 5 | 2 | 1 | 58 | 70 | 181 | 2,6 |
| Vienne (Haute-) | . | 1 | 1 | 2 | 7 | 12 | 13 | 5 | 3 | 2 | . | . | 46 | 56 | 186 | 3,3 |
| Yonne | . | 4 | 3 | 7 | 15 | 15 | 15 | 9 | 2 | 3 | 1 | . | 74 | 75 | 774 | 10,3 |
| Ain | . | 1 | 2 | 7 | 5 | 18 | 16 | 7 | 5 | . | 1 | 1 | 63 | 58 | 179 | 3,1 |
| Belfort (Territoire de) | . | 1 | 1 | 4 | 14 | 12 | 11 | 4 | 1 | 2 | 2 | . | 52 | 6 | 137 | 22,8 |
| Doubs | . | 6 | 7 | 16 | 26 | 25 | 24 | 18 | 11 | 5 | 1 | 1 | 140 | 53 | 1168 | 22,0 |
| Isère | . | 1 | 2 | 5 | 12 | 21 | 17 | 12 | 5 | . | . | . | 75 | 82 | 381 | 4,6 |
| Jura | . | 2 | 4 | 11 | 19 | 26 | 22 | 9 | 11 | . | 2 | 5 | 111 | 51 | 998 | 19,6 |
| Marne (Haute-) | 1 | 1 | 5 | 8 | 16 | 13 | 14 | 9 | 9 | 3 | . | . | 79 | 63 | 553 | 8,8 |
| Meurthe-et-Moselle | . | 2 | 3 | 9 | 22 | 20 | 16 | 11 | 4 | 2 | 1 | . | 90 | 53 | 594 | 11,2 |
| Meuse | . | 2 | 3 | 5 | 14 | 18 | 14 | 11 | 9 | 3 | . | . | 79 | 62 | 490 | 7,9 |
| Saône (Haute-) | . | . | 6 | 7 | 19 | 19 | 19 | 9 | 6 | 3 | . | 1 | 89 | 54 | 483 | 8,9 |
| Savoie | . | 1 | 1 | 2 | 7 | 17 | 14 | 12 | 9 | . | . | . | 63 | 62 | 214 | 3,5 |
| Savoie (Haute-) | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 21 | 19 | 10 | 8 | . | . | . | 93 | 46 | 394 | 8,6 |
| Vosges | 2 | 2 | 4 | 9 | 21 | 21 | 19 | 12 | 7 | 6 | 1 | 1 | 105 | 59 | 881 | 14,9 |
| Ariège | . | 3 | . | 3 | 8 | 18 | 8 | 16 | 6 | 1 | . | . | 63 | 49 | 449 | 9,2 |
| Aveyron | . | . | 1 | . | . | 12 | 5 | 7 | . | 1 | . | . | 26 | 88 | 61 | 0,7 |
| Dordogne | 2 | 2 | 1 | 4 | 11 | 14 | 11 | 7 | . | 2 | . | . | 54 | 92 | 104 | 1,1 |
| Garonne (Haute-) | . | . | . | 8 | 11 | 23 | 12 | 10 | 7 | 1 | 1 | 1 | 74 | 64 | 413 | 6,5 |
| Gers | . | 1 | . | 2 | 2 | 9 | 3 | 6 | 3 | . | . | 1 | 27 | 63 | 47 | 0,8 |
| Gironde | 1 | 1 | 4 | 6 | 9 | 14 | 12 | 8 | 6 | 3 | 1 | 7 | 72 | 107 | 287 | 2,7 |
| Landes | 2 | 2 | 7 | 10 | 9 | 17 | 17 | 15 | 9 | 5 | 1 | 12 | 106 | 94 | 267 | 2,7 |
| Lot | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 52 | . | . |
| Lot-et-Garonne | . | . | . | 3 | 6 | 10 | 6 | 8 | 4 | 1 | 1 | 2 | 41 | 54 | 125 | 2,3 |
| Pyrénées (Basses-) | 4 | 3 | 7 | 6 | 7 | 17 | 10 | 13 | 5 | 7 | 2 | 12 | 93 | 77 | 212 | 2,8 |
| Pyrénées (Hautes-) | 1 | 1 | 3 | 7 | 16 | 25 | 14 | 20 | 7 | 10 | 5 | 6 | 115 | 45 | 736 | 16,4 |
| Tarn | . | . | 2 | 9 | 6 | 15 | 12 | 8 | 6 | 7 | 4 | 3 | 72 | 58 | 296 | 5,1 |
| Tarn-et-Garonne | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 13 | 5 | 6 | 3 | 2 | . | . | 35 | 37 | 115 | 3,1 |

**Résumé des orages en 1908** (suite).

*Nombre de journées orageuses (éclairs compris).*

| Départements. | Janv. | Fév. | Mars. | Avril. | Mai. | Juin. | Juil. | Août. | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Année. | Surface en myriamètres carrés. | Nombre de bulletins. | Bulletins par myriamètre carré. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alpes (Basses-) ..... | . | . | 7 | 8 | 11 | 23 | 21 | 20 | 6 | 2 | 1 | 3 | 102 | 70 | 303 | 4,3 |
| Alpes (Hautes-)..... | . | . | 3 | 4 | 5 | 18 | 17 | 15 | 1 | . | . | . | 63 | 56 | 115 | 2,1 |
| Alpes-Maritimes..... | . | . | 3 | 6 | 6 | 14 | 15 | 14 | 4 | 3 | 2 | 1 | 68 | 37 | 122 | 3,3 |
| Ardèche..... | . | . | 3 | 5 | 5 | 20 | 17 | 16 | 4 | 1 | . | . | 71 | 56 | 238 | 4,2 |
| Aude ..... | . | 6 | 2 | 7 | 6 | 18 | 13 | 13 | 10 | 6 | 2 | 2 | 85 | 63 | 482 | 7,7 |
| Bouches-du-Rhône..... | 3 | 5 | 7 | 5 | 5 | 10 | 7 | 13 | 4 | 11 | 7 | 1 | 78 | 52 | 158 | 3,0 |
| Drôme..... | . | . | 5 | 4 | 6 | 14 | 15 | 11 | 7 | 2 | . | . | 64 | 66 | 183 | 2,8 |
| Gard..... | . | 1 | 5 | 5 | 5 | 18 | 10 | 14 | 5 | 7 | 4 | 3 | 77 | 59 | 236 | 4,0 |
| Hérault..... | . | 1 | 3 | 2 | 4 | 11 | 13 | 12 | 3 | 5 | 3 | 1 | 58 | 62 | 149 | 2,4 |
| Pyrénées-Orientales... | . | . | 1 | 1 | . | 14 | 12 | 13 | 7 | 5 | . | 1 | 54 | 41 | 134 | 3,3 |
| Var..... | 1 | 1 | 13 | 10 | 3 | 15 | 15 | 13 | 2 | 5 | 1 | 1 | 80 | 60 | 206 | 3,4 |
| Vaucluse..... | 3 | 4 | 6 | 8 | 8 | 16 | 14 | 13 | 4 | 6 | 1 | 1 | 84 | 36 | 490 | 13,6 |
| Corse..... | 9 | 13 | 12 | 12 | 9 | 14 | 20 | 18 | 10 | 16 | 12 | 8 | 153 | 87 | 465 | 5,3 |

Dans son Mémoire sur les orages de 1903 (1), M. Angot a mis en évidence la nécessité de disposer d'au moins 7 bulletins par myriamètre carré pour permettre une étude complète des phénomènes orageux. Cette année encore, la documentation apparaît comme insuffisante, puisqu'il n'a été recueilli, en moyenne, que 4,9 bulletins par myriamètre carré.

Dans vingt départements, cette moyenne a dépassé 7; ce sont : Ardennes, Ariège, Aube, Aude, Belfort, Côte-d'Or, Doubs, Jura, Haute-Marne, Meurthe-et-Moselle, Meuse, Hautes-Pyrénées, Rhône, Haute-Saône, Saône-et-Loire, Haute-Savoie, Seine-et-Oise, Vaucluse, Vosges, Yonne.

Dans quinze départements, cette moyenne est comprise entre 5 et 7 : Allier, Cantal, Corse, Eure-et-Loir, Haute-Garonne, Ille-et-Vilaine, Haute-Loire, Marne, Nièvre, Oise, Orne, Puy-de-Dôme, Tarn, Seine-Inférieure, Seine-et-Marne.

Enfin, dans seize départements, ce nombre moyen est égal ou inférieur à 2 : Aveyron, Calvados, Charente-Inférieure, Corrèze, Côtes-du-Nord, Dordogne, Finistère, Gers, Indre, Loir-et-Cher, Maine-et-Loire, Manche, Morbihan, Pas-de-Calais, Seine, Vendée.

Ces départements se trouvent presque tous à l'ouest de la France et dans le voisinage les uns des autres, ce qui rend impossible une étude complète des phénomènes orageux dans ces régions où, cependant, des renseignements plus complets présenteraient un véritable intérêt, parce que c'est de leur côté que les dépressions abordent généralement notre pays.

(1) *Annales du Bureau central météorologique*, t. I, 1903, p. 81.

Comme les années précédentes, aucun bulletin d'orages n'a été recueilli dans le département du Lot.

Le Tableau qui suit contient le nombre de bulletins d'orages recueillis, chaque jour sur l'ensemble du territoire français.

1908 — *Résumé par jour du nombre de bulletins d'orages.*
(*Orages ou éclairs.*)

| Dates. | Janv. | Févr. | Mars. | Avril. | Mai. | Juin. | Juillet. | Août. | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11 | 30 | 71 | 4 | 2 | 691 | 887 | 9 | 18 | . | . | . |
| 2 | 1 | 7 | 40 | 5 | 9 | 189 | 273 | 24 | 64 | 2 | 1 | . |
| 3 | 3 | 1 | 41 | 6 | 43 | 299 | 241 | 26 | 12 | . | 2 | 1 |
| 4 | 1 | 2 | 56 | 57 | 477 | 305 | 541 | 36 | 33 | 2 | . | . |
| 5 | 2 | 5 | 4 | 111 | 616 | 506 | 560 | 895 | 8 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 1 | 1 | 28 | 96 | 243 | 214 | 456 | 188 | . | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 2 | 2 | . | 15 | 51 | 20 | 225 | 126 | 25 | 2 | 11 | . |
| 8 | 7 | . | 6 | 8 | . | 11 | 56 | 19 | 24 | 2 | 30 | 2 |
| 9 | 3 | 4 | 78 | . | 76 | 6 | 13 | 11 | 151 | 8 | 7 | 1 |
| 10 | . | . | 123 | 4 | 150 | 12 | 40 | 9 | 143 | 65 | 5 | 26 |
| 11 | . | 1 | 50 | 17 | 351 | 13 | 184 | 12 | 102 | 11 | 2 | 81 |
| 12 | . | . | 3 | 52 | 63 | 28 | 976 | 10 | 83 | 22 | . | 13 |
| 13 | . | . | 6 | 12 | 85 | 70 | 213 | 114 | 8 | 43 | 3 | 4 |
| 14 | . | 1 | 1 | 4 | 40 | 227 | 286 | 187 | 8 | 7 | 5 | 1 |
| 15 | 1 | 3 | 6 | 41 | 45 | 347 | 111 | 128 | 62 | 9 | 16 | 2 |
| 16 | . | . | 1 | 76 | 12 | 667 | 19 | 23 | 58 | 21 | 5 | 4 |
| 17 | 1 | . | 3 | 210 | 7 | 267 | 188 | 21 | 6 | 82 | 2 | 11 |
| 18 | . | . | 3 | 54 | 17 | 260 | 101 | 36 | 34 | 36 | 1 | 26 |
| 19 | 3 | 5 | 14 | 9 | 188 | 758 | 61 | 51 | 11 | 44 | 20 | 5 |
| 20 | 2 | 4 | 27 | 22 | 330 | 147 | 11 | 341 | 52 | 26 | 10 | 8 |
| 21 | . | 2 | 3 | 9 | 911 | 152 | 11 | 1005 | 11 | 30 | 4 | 1 |
| 22 | . | 6 | 10 | 3 | 134 | 53 | 18 | 249 | 4 | 1 | 4 | 1 |
| 23 | . | 3 | 6 | 22 | 143 | 31 | 5 | 19 | 11 | 2 | 15 | 10 |
| 24 | 1 | 62 | 14 | 337 | 23 | 26 | 7 | 5 | 12 | 11 | 4 | . |
| 25 | 3 | 8 | 7 | 161 | 10 | 64 | 13 | 8 | 16 | 4 | 2 | . |
| 26 | . | 14 | 7 | 26 | 9 | 239 | 113 | 9 | 6 | 12 | 1 | 2 |
| 27 | 1 | 7 | 2 | 6 | 13 | 240 | 57 | 12 | 3 | 3 | 1 | 5 |
| 28 | 17 | 49 | 19 | 35 | 25 | 260 | 653 | 6 | 4 | 2 | 2 | 15 |
| 29 | 15 | 109 | 1 | 18 | 142 | 366 | 81 | 148 | 2 | . | . | 16 |
| 30 | 4 | . | . | 10 | 87 | 758 | 89 | 121 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 31 | . | . | 8 | . | 78 | . | 29 | 9 | . | . | . | . |
| Total des bulletins | 79 | 326 | 699 | 1430 | 4380 | 7226 | 6518 | 3867 | 972 | 450 | 157 | 241 |
| Journées d'orages | 19 | 22 | 29 | 29 | 31 | 30 | 31 | 31 | 29 | 27 | 26 | 24 |

Le Tableau qui précède met en évidence 328 journées orageuses dans l'année 1908; du 8 mai au 5 septembre il ne s'est pas passé un seul jour sans qu'on ait vu des éclairs ou entendu le tonnerre quelque part en France. Les journées sans orages n'ont pas été observées seulement en hiver; on en compte au printemps (30 mars, 9 avril, 5 mai) et en automne (5 septembre, 1er, 3 et 29 octobre; 1er, 4 et 29 novembre; 1er, 2, 4, 6 décembre). On en compte 12 en janvier, 7 en février, 6 en décembre.

Depuis l'année 1904, on a rassemblé, dans chacun des Mémoires annuels des

orages et, dans un même Tableau, les journées orageuses observées dans quinze stations distribuées dans les diverses régions de la France. Il devient ainsi possible de comparer entre elles les diverses années au point de vue de la distribution et de la fréquence des orages. Pour chacune des stations, on a ajouté, quand il y avait lieu, outre le nombre de jours d'orages proprement dit (avec tonnerre), celui des jours où l'on a observé seulement des éclairs. Dans la première colonne des totaux de l'année, on a inscrit le nombre de jours d'orages avec tonnerre; dans la deuxième, le total des jours où l'on a perçu des manifestations orageuses (tonnerre et éclairs, ou éclairs seuls).

*Fréquence des journées orageuses en* 1908.

| | Janv. | Févr. | Mars. | Avril. | Mai. | Juin. | Juil. | Août. | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Année. Orages seuls. | Année. Orages et éclairs. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jersey | 1 . | 0 (1) | 1 . | 0 (1) | 1 (1) | 1 . | 3 . | 0 (1) | 1 (1) | 0 . | 0 . | 0 (1) | 8 | 14 |
| Ste-Honorine-du-Fay | 2 . | 2 (2) | 1 (1) | 0 (2) | 3 (4) | 3 . | 4 . | 2 . | 0 (2) | 0 (1) | 0 (1) | 1 (2) | 18 | 33 |
| Nantes | 0 | 1 . | 0 (1) | 1 (3) | 2 (1) | 1 (1) | 7 . | 1 (2) | 1 . | 1 (2) | 0 . | 0 . | 15 | 25 |
| Paris (Parc St-Maur) | 0 . | 0 . | 2 . | 0 . | 5 (2) | 2 (2) | 7 . | 4 (2) | 1 . | 0 . | 0 . | 0 . | 21 | 27 |
| Langres | 0 . | 0 . | 0 . | 0 . | 3 (2) | 8 . | 6 . | 3 . | 2 (1) | 0 (1) | 0 . | 0 . | 22 | 26 |
| Nancy | 0 . | 0 . | 0 . | 1 . | 8 . | 7 . | 6 . | 5 . | 1 . | 1 . | 0 . | 0 . | 29 | 29 |
| Besançon | 0 (1) | 0 . | 2 . | 3 (1) | 9 (5) | 9 (7) | 6 (3) | 3 (1) | 3 . | 0 (2) | 0 . | 0 . | 35 | 55 |
| Lyon (Saint-Genis) | 0 . | 0 . | 0 . | 2 (2) | 3 (3) | 10 (7) | 11 (5) | 7 (1) | 5 (1) | 1 . | 0 . | 0 . | 39 | 58 |
| Clermont-Ferrand | 0 . | 1 . | 0 . | 0 . | 2 (2) | 9 (2) | 10 (1) | 2 (4) | 1 . | 1 (1) | 0 . | 0 . | 26 | 36 |
| Puy de Dôme | 0 . | 1 . | 0 . | 1 (1) | 2 . | 4 (4) | 6 (1) | 2 (2) | 0 . | 2 (1) | 0 . | 0 . | 18 | 27 |
| Bagnères-de-Bigorre | 0 (1) | 1 . | 1 . | 5 (1) | 3 (4) | 14 (1) | 6 (3) | 5 (1) | 5 (1) | 1 (2) | 1 . | 2 . | 44 | 58 |
| Pic du Midi | 0 (2) | 0 . | 0 . | 1 (1) | 3 (3) | 12 (4) | 6 (6) | 9 (9) | 3 (9) | 0 (2) | 0 . | 0 . | 34 | 70 |
| Toulouse | 0 . | 0 . | 0 . | 1 . | 0 (1) | 6 (1) | 4 . | 3 . | 1 . | 0 . | 0 . | 0 . | 15 | 17 |
| Perpignan | 0 . | 0 (1) | 0 (3) | 2 (1) | 0 (3) | 6 (4) | 5 (4) | 7 (4) | 1 (4) | 2 (2) | 0 . | 0 (1) | 23 | 50 |
| Marseille | 1 (2) | 0 (1) | 2 (1) | 1 (2) | 0 . | 1 . | 4 (2) | 6 (1) | 0 (1) | 0 (2) | 0 (1) | 0 (1) | 15 | 29 |

*Statistique de la grêle.* — Depuis l'année 1903, la grêle est ici l'objet d'une étude spéciale qui est justifiée par son importance au point de vue agricole. Nous avons supprimé, pour des raisons budgétaires, le Tableau des nombres de bulletins de grêle recueillis, chaque jour dans chaque département; mais nous allons donner les nombres de journées de grêle observées dans les différents départements dans le courant de chaque mois.

Pour être renseigné approximativement sur la répartition de la grêle, la France a été divisée en six grandes régions : le Nord, l'Ouest, le Centre, l'Est, le Sud-Ouest et le Sud. Dans chacune de ces régions, les départements ont été rangés par ordre alphabétique. La Corse a été mise à part.

Dans le Tableau suivant, on a énuméré les nombres de journées de grêle par mois et par département; on a compté pour une unité seulement l'ensemble des chutes de grêle qui ont pu se produire pendant la même journée dans une station déterminée. Mais on a inscrit dans une colonne le nombre total des bulletins recueillis dans chaque département, pendant le courant de l'année; et,

afin de permettre la comparaison de plusieurs années consécutives, on a ajouté deux colonnes pour rappeler les nombres de bulletins de grêle des deux années précédentes, en 1906 et en 1907.

*Nombre des journées de grêle par départements.*

| Départements. | Janv. | Fév. | Mars. | Avril. | Mai. | Juin. | Juill. | Août. | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Année. | Nombre de bulletins en 1908. | Nombre de bulletins en 1906. | Nombre de bulletins en 1907. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aisne | . | . | . | 1 | 3 | 2 | . | . | . | . | . | . | 6 | 6 | 42 | 10 |
| Ardennes | . | 1 | . | 2 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | . | . | . | 14 | 40 | 25 | 8 |
| Calvados | 3 | 5 | 7 | 10 | 4 | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | 32 | 283 | 376 | 2 |
| Eure | . | 1 | . | 1 | 4 | 1 | 5 | . | . | . | . | . | 12 | 22 | 82 | 2 |
| Eure-et-Loir | . | 1 | . | . | 2 | 2 | 6 | . | 1 | . | . | . | 12 | 21 | 82 | 15 |
| Manche | . | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 4 | 5 | 109 | 5 |
| Nord | . | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | . | 1 | . | . | . | 11 | 15 | 120 | 4 |
| Oise | . | 1 | 1 | . | 3 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | 11 | 31 | 40 | 17 |
| Orne | . | . | . | . | 2 | 3 | 4 | . | . | . | . | . | 9 | 24 | 25 | 14 |
| Pas-de-Calais | . | . | 1 | 1 | 1 | 3 | . | . | . | 1 | . | . | 7 | 8 | 28 | 8 |
| Seine | . | . | 1 | . | . | 1 | 2 | . | . | . | . | . | 4 | 4 | 52 | 9 |
| Seine-Inférieure | 2 | 3 | . | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | . | . | 2 | 21 | 43 | 90 | 34 |
| Seine-et-Marne | . | . | 3 | . | 2 | 1 | 4 | 1 | . | . | . | . | 11 | 40 | 49 | 16 |
| Seine-et-Oise | | . | 2 | . | 5 | 1 | 3 | 1 | . | . | . | . | 12 | 32 | 123 | 21 |
| Somme | . | 1 | . | 1 | 4 | 3 | . | 1 | . | . | 1 | . | 11 | 25 | 13 | 8 |
| Charente | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 4 | 8 | 7 | 12 |
| Charente-Inférieure | . | . | . | 3 | . | 1 | . | . | . | . | . | 2 | 6 | 8 | 32 | 4 |
| Côtes-du-Nord | . | 1 | 2 | . | 2 | . | 1 | . | . | . | . | . | 6 | 7 | 78 | 2 |
| Finistère | . | 2 | 1 | 3 | . | 1 | 2 | . | . | . | . | . | 9 | 13 | 67 | 5 |
| Ille-et-Vilaine | . | 1 | . | . | 2 | 1 | 7 | . | . | . | . | . | 11 | 19 | 31 | 25 |
| Loire-Inférieure | . | 1 | . | . | 1 | . | 2 | . | . | . | . | . | 4 | 4 | 35 | 1 |
| Mayenne | . | 1 | . | 1 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | 1 | 1 | 10 | 12 | 116 | 5 |
| Morbihan | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 18 | 1 |
| Sarthe | . | 1 | . | 2 | 5 | 1 | 3 | 1 | . | . | . | . | 13 | 23 | 13 | 23 |
| Sèvres (Deux-) | . | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | . | . | . | . | . | 12 | 22 | 23 | 4 |
| Vendée | . | 2 | 1 | 2 | . | . | 2 | . | . | . | . | 1 | 8 | 11 | 18 | 4 |
| Allier | . | . | 1 | 2 | 2 | 8 | 5 | 3 | . | . | . | . | 21 | 31 | 25 | 63 |
| Aube | . | 4 | 2 | . | 5 | 9 | 4 | 2 | . | . | . | . | 26 | 174 | 198 | 55 |
| Cantal | . | . | . | 1 | 2 | 7 | 3 | 1 | . | . | . | . | 14 | 34 | 29 | 18 |
| Cher | . | . | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | 8 | 22 | 66 | 26 |
| Corrèze | . | . | . | . | . | 3 | 1 | 1 | . | . | . | . | 5 | 5 | 24 | 1[illegible] |
| Côte-d'Or | . | 1 | 1 | 3 | 6 | 5 | 4 | 1 | 1 | . | . | . | 22 | 41 | 23 | 17 |
| Creuse | . | . | . | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | . | . | . | . | 10 | 14 | 10 | 14 |
| Indre | . | . | 1 | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | 3 | 5 | 28 | 7 |
| Indre-et-Loire | . | . | 2 | 4 | 4 | 1 | 3 | 1 | . | . | 1 | . | 16 | 2 | 53 | 21 |
| Loir-et-Cher | . | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | 12 | 12 | 21 | 5 |
| Loire | . | . | . | 3 | . | 4 | 5 | 4 | 2 | . | . | . | 18 | 19 | 18 | 125 |
| Loire (Haute-) | . | . | . | 1 | . | 6 | 4 | 1 | . | . | . | . | 12 | 28 | 18 | 21 |
| Loiret | . | . | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | . | . | . | . | . | 10 | 19 | 56 | 4 |
| Lozère | . | . | 1 | 2 | . | 9 | 4 | 2 | . | . | . | . | 18 | 26 | 13 | 12 |
| Maine-et-Loire | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 2 | 10 | 3 |
| Marne | . | 3 | 1 | 3 | 3 | 6 | 4 | 1 | . | . | . | . | 21 | 75 | 176 | 28 |
| Nièvre | . | . | 1 | 2 | 2 | 6 | 4 | 1 | . | . | . | . | 16 | 35 | 43 | 23 |
| Puy-de-Dôme | . | . | . | 4 | 5 | 7 | 7 | 5 | . | 2 | . | . | 30 | 74 | 38 | 22 |
| Rhône | . | . | 1 | 1 | 3 | 3 | 5 | 1 | . | . | . | . | 14 | 51 | 43 | 34 |

*Nombre des journées de grêle par départements* (suite).

| Départements. | Janv. | Fév. | Mars. | Avril. | Mai. | Juin. | Juil. | Août. | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Année. | Nombre de bulletins en 1908 | Nombre de bulletins en 1906. | Nombre de bulletins en 1907. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Saône-et-Loire | . | . | 2 | 5 | 4 | 4 | 8 | 3 | 2 | 1 | . | . | 29 | 58 | 19 | 16 |
| Vienne | . | | 1 | 4 | 2 | . | 2 | . | . | . | 2 | . | 12 | 14 | 29 | 4 |
| Vienne (Haute-) | . | . | . | 1 | . | 3 | 3 | . | . | . | . | . | 7 | 8 | 27 | 10 |
| Yonne | . | 1 | 2 | 2 | 4 | 6 | 5 | 1 | . | . | . | . | 21 | 112 | 106 | 38 |
| Ain | . | . | 1 | 2 | 1 | 5 | . | 2 | . | . | . | . | 11 | 13 | 23 | 68 |
| Belfort (Terre de) | . | . | . | . | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | 6 | 6 | 8 | 17 |
| Doubs | . | 2 | 3 | 2 | 5 | 8 | 5 | 1 | . | . | . | . | 26 | 97 | 96 | 56 |
| Isère | . | . | . | 1 | 2 | 6 | 3 | 2 | 2 | . | . | . | 16 | 31 | 40 | 27 |
| Jura | . | 1 | 1 | 4 | 5 | 8 | 5 | 3 | 1 | . | . | 1 | 29 | 84 | 64 | 53 |
| Marne (Haute-) | . | 1 | . | 3 | 3 | . | 5 | 3 | 1 | . | . | . | 22 | 48 | 39 | 21 |
| Meurthe-et-Moselle | . | 1 | . | 6 | 8 | 6 | 4 | 3 | 1 | . | . | . | 29 | 74 | 95 | 23 |
| Meuse | . | 1 | 2 | | 3 | 6 | 2 | | . | . | . | . | 22 | 55 | 95 | 42 |
| Saône (Haute-) | . | . | 2 | 1 | 3 | 8 | 2 | 1 | . | . | . | 1 | 18 | 29 | 23 | 7 |
| Savoie | . | . | 1 | . | . | 3 | 2 | 1 | . | . | . | . | 7 | 7 | 8 | 7 |
| Savoie (Haute-) | . | . | 1 | 2 | 1 | 5 | 2 | 1 | 1 | . | . | . | 13 | 21 | 20 | 12 |
| Vosges | 1 | . | 1 | 3 | 6 | 10 | 5 | 2 | 2 | . | 1 | . | 33 | 79 | 143 | 64 |
| Ariège | . | . | . | 1 | 1 | | 1 | 3 | . | . | . | . | 12 | 25 | 24 | 120 |
| Aveyron | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 2 | 3 | 13 | 2 |
| Dordogne | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | 3 | 3 | 3 | . |
| Garonne (Haute-) | . | . | . | 3 | . | 5 | 2 | 3 | . | . | . | . | 13 | 29 | 28 | 91 |
| Gers | . | 1 | . | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | . | . | . | . | 9 | 20 | 18 | 96 |
| Gironde | . | . | 4 | 2 | . | 3 | 1 | 3 | . | . | . | 6 | 19 | 43 | 26 | 6 |
| Landes | . | 1 | 4 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 8 | 14 | 21 | 5 |
| Lot | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Lot-et-Garonne | . | . | . | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | . | . | . | . | 11 | 17 | 26 | 8 |
| Pyrénées (Basses-) | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | . | . | 2 | . | | 22 | 29 | 27 | 11 |
| Pyrénées (Hautes-) | . | 1 | . | 3 | 1 | 10 | 1 | 4 | . | . | . | 1 | 21 | 59 | 18 | 86 |
| Tarn | . | . | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | | . | . | . | . | 12 | 22 | 17 | 17 |
| Tarn-et-Garonne | . | . | . | . | . | 2 | 1 | 1 | . | . | . | . | 4 | 4 | 20 | 3 |
| Alpes (Basses-) | . | . | 1 | 1 | 4 | 11 | 8 | | 2 | . | . | . | 31 | 55 | 41 | 31 |
| Alpes (Hautes-) | . | . | . | 2 | . | 3 | 5 | 2 | 1 | . | . | . | 13 | 17 | 5 | 8 |
| Alpes-Maritimes | . | . | . | 2 | . | . | 2 | . | . | . | . | . | 4 | 6 | 23 | 14 |
| Ardèche | . | . | . | 2 | 1 | 6 | 4 | 2 | . | . | . | . | 15 | 32 | 17 | 26 |
| Aude | . | . | 1 | 3 | 3 | 6 | 3 | . | . | . | . | . | 16 | 52 | 29 | 45 |
| Bouches-du-Rhône | . | 3 | 3 | 2 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | 11 | 14 | 37 | 3 |
| Drôme | . | . | . | 1 | 2 | 2 | 3 | . | 1 | . | . | . | 9 | 12 | 20 | 11 |
| Gard | . | . | 1 | 3 | . | 5 | . | 3 | . | . | . | . | 12 | 18 | 13 | 9 |
| Hérault | . | . | . | 1 | . | 4 | 2 | 4 | . | . | . | . | 11 | 20 | 45 | 28 |
| Pyrénées-Orientales | . | . | . | . | . | 3 | 5 | 3 | 1 | . | . | . | 12 | 13 | 71 | 20 |
| Var | 1 | . | 1 | 4 | . | 1 | 4 | 3 | . | . | . | . | 14 | 25 | 12 | 9 |
| Vaucluse | . | 1 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 1 | . | . | . | . | 18 | 52 | 35 | 31 |
| Corse | 1 | 4 | 10 | 8 | . | . | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 32 | 51 | 160 | 43 |
| Totaux généraux | | | | | | | | | | | | | | 2806 | 5473 | 1955 |

En 1908, le nombre total des bulletins de grêle recueillis en France a été presque le double de celui de l'année 1907; il est à peu près la moitié de celui de l'année 1906. Aucun renseignement n'est parvenu des départements du Lot

et du Morbihan. Cette fois, il n'existe que treize départements où le nombre total des bulletins recueillis dans l'année n'a pas dépassé 5. Ce sont : Alpes-Maritimes, Aveyron, Charente, Corrèze, Creuse, Dordogne, Loire-Inférieure, Lot, Maine-et-Loire, Manche, Morbihan, Seine, Tarn-et-Garonne.

Pour permettre de comparer l'année 1908 avec les années précédentes au point de vue de la grêle, nous avons réuni, dans les deux Tableaux suivants, les quinze stations choisies depuis l'année 1904, et y avons inscrit, dans l'un, les nombres de journées de grêle pendant chaque mois de l'année 1908, dans l'autre, les totaux annuels des journées de grêle pour les différentes stations depuis l'année 1901.

*Fréquence des journées de grêle en* 1908.

| | Janv. | Févr. | Mars. | Avril. | Mai. | Juin. | Juill. | Août. | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Total de l'année. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jersey | 1 | 2 | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 13 |
| Sainte-Honorine-du-Fay | 1 | 4 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| Nantes | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| Paris (Parc Saint-Maur) | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Langres | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Nancy | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Besançon | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Lyon (Saint-Genis) | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Clermont-Ferrand | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Puy de Dôme | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Bagnères-de-Bigorre | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Pic du Midi | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 13 |
| Toulouse | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Perpignan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Marseille | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |

*Nombre de jours de grêle.*

| | 1901. | 1902. | 1903. | 1904. | 1905. | 1906. | 1907. | 1908. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jersey | 13 | 13 | 17 | 11 | 12 | 17 | 13 | 13 |
| Sainte-Honorine-du-Fay | 11 | 4 | 18 | 14 | 14 | 29 | 14 | 15 |
| Nantes | 5 | 3 | 11 | 12 | 6 | 10 | 10 | 7 |
| Paris (Saint-Maur) | 7 | 15 | 8 | 8 | 3 | 6 | 8 | 9 |
| Langres | 2 | 2 | 5 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Nancy | 3 | 1 | 4 | 3 | 2 | 6 | 2 | 4 |
| Besançon | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 |
| Lyon (Saint-Genis) | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0 | 2 |
| Clermont-Ferrand | 2 | 0 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Puy de Dôme | 11 | 3 | 1 | 5 | 5 | 1 | 6 | 3 |
| Bagnères-de-Bigorre | 3 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 4 | 5 |
| Pic du Midi | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 6 | 13 |
| Toulouse | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 3 | 2 |
| Perpignan | 3 | 0 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0 |
| Marseille | 12 | 4 | 0 | 2 | 4 | 3 | 2 | 5 |
| Totaux | 78 | 53 | 76 | 69 | 59 | 84 | 76 | 84 |

La moyenne, relative aux 8 années (1901-1908), des totaux des journées de grêle est égale à 72; le total, 84, du nombre des journées de grêle relevées en 1908 est supérieur à la moyenne, ce qui, dans une certaine mesure, permet

de conclure que l'intensité de la grêle a été, en 1908, supérieure à la normale. En particulier, bien qu'on n'ait recueilli que 2806 bulletins, en 1908, l'abondance de la grêle serait comparable à celle de l'année 1906, pendant laquelle on avait fait 5473 observations. Il est, par suite, logique de penser que la grêle a été observée en 1908 avec moins de zèle qu'en 1906.

Le Tableau suivant donne, jour par jour, les nombres de cas de grêle observés sur l'ensemble du territoire français. Les trois dernières lignes horizontales, contiennent pour chaque mois, les totaux des bulletins recueillis, les nombres de jours de grêle et enfin la probabilité de la grêle par orage. Chacun des nombres de la dernière ligne s'obtient en divisant le total des observations de grêle par le total des observations d'orages effectuées dans le même mois, ce dernier nombre étant donné par le Tableau de la page 131.

*Résumé par jour du nombre de bulletins de grêle* (1908).

| Dates. | Janv. | Fév. | Mars. | Avril. | Mai. | Juin. | Juillet. | Août. | Sept. | Octob. | Nov. | Déc. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 16 | 25 | . | . | 78 | 65 | . | . | . | . | . |
| 2 | . | 1 | 7 | . | . | 8 | 18 | . | 5 | . | . | . |
| 3 | . | . | 10 | 9 | . | 38 | 29 | 7 | . | . | . | . |
| 4 | . | 2 | 10 | 46 | 63 | 38 | 29 | 1 | . | . | . | . |
| 5 | 1 | . | 1 | 48 | 86 | 74 | 33 | 83 | . | . | . | . |
| 6 | . | 1 | 4 | 30 | 45 | 30 | 36 | 6 | . | . | . | . |
| 7 | . | 1 | . | 3 | 1 | . | 8 | 5 | . | . | 1 | . |
| 8 | 6 | . | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | . | . | . | 1 |
| 9 | 3 | . | 42 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | . | . | . |
| 10 | . | . | 49 | . | 15 | 1 | 1 | 10 | 6 | . | . | 3 |
| 11 | . | . | 24 | . | 7 | 1 | 7 | . | 8 | . | . | 18 |
| 12 | . | . | 1 | 2 | 1 | 3 | 108 | . | 9 | 1 | . | 3 |
| 13 | . | . | 4 | 1 | 15 | 11 | 9 | 1 | . | 2 | . | . |
| 14 | . | . | . | 4 | 7 | 18 | 29 | 14 | . | . | . | . |
| 15 | . | . | . | 7 | 2 | 35 | 4 | 7 | . | . | . | . |
| 16 | . | . | . | 5 | 2 | 31 | 1 | . | 1 | . | . | 1 |
| 17 | . | . | 10 | 24 | 1 | 5 | 5 | 1 | . | . | 1 | 1 |
| 18 | . | . | 1 | 5 | . | 9 | 4 | 2 | . | . | . | 7 |
| 19 | . | . | . | 30 | 4 | 87 | 2 | 6 | . | . | 4 | 1 |
| 20 | . | . | 11 | 9 | 24 | 9 | . | 11 | . | 2 | 3 | . |
| 21 | . | 1 | . | 8 | 157 | 9 | 2 | 44 | . | . | . | 1 |
| 22 | . | . | 1 | . | 16 | 2 | 3 | 11 | . | . | . | . |
| 23 | . | 1 | 2 | 14 | 24 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . |
| 24 | . | 38 | 4 | 97 | 6 | 2 | . | . | 1 | 1 | . | . |
| 25 | 1 | 3 | 1 | 45 | . | 5 | 1 | 1 | . | 5 | . | . |
| 26 | . | 3 | . | 13 | 2 | 32 | 12 | 1 | . | | 1 | 1 |
| 27 | . | 3 | . | . | 1 | 16 | 1 | . | . | | | 3 |
| 28 | 10 | 35 | 2 | 1 | 2 | 32 | 33 | . | . | | | |
| 29 | 13 | 72 | . | 9 | 12 | 49 | 2 | 7 | . | | | |
| 30 | . | . | . | 1 | 1 | 75 | 2 | 5 | | | | |
| 31 | . | . | 6 | . | . | . | . | | | | | |
| Total des bulletins | 37 | 177 | 217 | 412 | 496 | 702 | 446 | 225 | 33 | 12 | 11 | 40 |
| Journées de grêle | 7 | 13 | 21 | 23 | 25 | 28 | 27 | 21 | 8 | 6 | 6 | 11 |
| Probabilité de la grêle par orage. | 0,47 | 0,54 | 0,31 | 0,29 | 0,11 | 0,10 | 0,07 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 0,07 | 0,17 |

La probabilité moyenne pour qu'un orage soit accompagné de grêle s'obtient en faisant le quotient $\frac{2806}{26345}$ du nombre des bulletins de grêle par le nombre de bulletins d'orage recueillis. Ce rapport est égal à 0,106; autrement dit, tandis qu'on a observé la grêle 106 fois, les orages ont été notés 1000 fois.

Comme il arrive la plupart du temps que la grêle tombe sans qu'il y ait production de tonnerre ou d'éclair, on ne saurait se servir de ce rapport pour déduire avec certitude la probabilité pour qu'un orage soit accompagné de grêle.

## REVUE DES PRINCIPALES PÉRIODES ORAGEUSES DE 1908.

Il nous a paru utile d'exposer, dans ce qui va suivre, les conditions atmosphériques et les particularités qui ont été observées pendant les périodes d'orages. Nous avons reproduit, dans certains cas intéressants, les diagrammes de la pression, de la température et du vent. Ainsi, nous avons satisfait au vœu exprimé en 1905 à la Conférence d'Innsbruck.

Les barogrammes dont nous avons pu disposer ont été obtenus, les uns, à Paris, au Bureau central météorologique, les autres au Parc Saint-Maur, avec les excellents baromètres à poids de Richard; $5^{mm}$ d'ordonnée correspondent à $1^{mm}$ de mercure et $6^{mm}$ d'abscisse à la durée de l'heure.

Les thermogrammes et anémocinémogrammes sont ceux du sommet de la Tour Eiffel. Toutes ces courbes s'inscrivent en ordonnées curvilignes; nous les avons rectifiées et rapportées à des ordonnées rectilignes; elles ont subi, en outre, suivant le cas, une réduction ou une amplification, afin de pouvoir être reportées sur les diagrammes de la pression, dont les abscisses et les ordonnées ont été conservées en grandeur naturelle.

### Janvier 1908.

A la date du 1er janvier 1908, quelques orages sporadiques se sont produits dans le Var, en Corse et dans les Bouches-du-Rhône; mais les véritables périodes orageuses du mois ont été observées dans la première décade (du 7 au 9) et dans la troisième décade du mois (du 26 au 30), en même temps que le passage de dépressions.

Le 8, une dépression très profonde, dont le centre se trouve à Yarmouth, au nord du Pas-de-Calais, s'étend jusqu'à Bordeaux, Lyon, Vienne, Christiania, Valentia (Yarmouth, $732^{mm},0$; Dunkerque, $734^{mm},2$; Paris, $744^{mm},6$; Clermont-Ferrand, $752^{mm},5$; Bordeaux, $756^{mm},2$). Le vent souffle avec violence de l'Ouest sur les côtes de la Manche et de l'Océan où la mer est démontée. Les orages éclatent dans différentes régions : on entend le tonnerre en Seine-et-Oise, dans

l'Ille-et-Vilaine, le Puy-de-Dôme, la Haute-Savoie, la Gironde. Cependant, les coups de tonnerre n'ont pas été nombreux, bien que la tempête fît rage; il est vrai que la Carte des isobares ne présente pas les formes en V caractéristiques des crochets de grain et que les barogrammes n'ont enregistré aucune des perturbations se produisant en pareil cas. Dans les semaines suivantes, la pression est restée à peu près stationnaire, tandis qu'une aire anticyclonique couvrait le Continent, ce qui a entraîné un notable abaissement de la température. On a observé en particulier —42°,0, le 12 à $18^h$, à Arkhangel.

La deuxième période orageuse commence avec l'apparition, le 27 janvier, d'une dépression au nord des côtes de la Norvège; les isobares sont tourmentées dès le 26 et la pression commence à baisser à Paris.

Les variations brusques inscrites sur le barogramme du Bureau central ont débuté, le 28, à $14^h40^m$, et elles ont duré jusqu'à $17^h$, sans être accompagnées de manifestations orageuses. Celles-ci se sont produites, les 28 et 29, dans l'ouest et le sud-ouest de la France, le long d'un ruban de grain, reliant la Baltique à la Gascogne, ainsi qu'il ressort du tracé de la Carte des isobares du 29, mais son passage n'a pas été marqué par des accidents particuliers sur le barogramme du Bureau central. Cette dépression a été accompagnée de très mauvais temps sur les côtes françaises de la Manche et de l'Océan, avec des pluies dans le Nord et l'Est, et d'abondantes chutes de neige en Allemagne.

### Février 1908.

Pendant le mois de février 1912, la pression atmosphérique est restée élevée et elle a subi des variations nombreuses, mais de faible amplitude. Le temps a été généralement pluvieux ou nuageux; cependant, du 10 au 13, sous l'action des vents d'Est, le ciel a été beau et la température basse.

La Carte des isobares du 1er février met en évidence une dépression dont le centre se trouve au sud de la Suède (Copenhague, $736^{mm},0$; Hambourg, $739^{mm},4$; Groningue, $746^{mm},8$; Dunkerque, $756^{mm},5$; Paris, $759^{mm},4$). Au-dessous de Paris, l'isobare de $760^{mm},0$ présente une distorsion qui est, sans nul doute, en relation avec les phénomènes orageux qui se sont produits dans différentes régions de la France, en particulier dans l'Aude, où 18 bulletins d'orages ont été recueillis. Le barogramme du Bureau central met en évidence des variations rapides de l'ordre de $\frac{3}{10}$ de millimètre (à $3^h40^m$, à $6^h$ et à $12^h40^m$); des baisses brusques de températures, de l'ordre de 2°, se produisent en même temps au sommet de la Tour Eiffel.

Deux autres périodes orageuses sont encore à considérer : celle du 24 et celle du 28 février au 1er mars.

Le centre cyclonique, qui apparaissait déjà le 22 en Islande, se déplaçait vers

les côtes de la Norvège où il restait stationnaire tout en se comblant (Skudenoes, $727^{mm},5$, le 23; $738^{mm},0$, le 24). Le ruban de grain qui se dessinait sur la carte des isobares, les 23 et 24, allait de Biarritz à Berne; les orages ont éclaté dans le nord, l'est et le sud-est de la France. Le barogramme du Bureau central met en évidence une situation agitée; des variations de pression brusques, mais de faibles amplitudes, ne dépassant pas $\frac{3}{10}$ de millimètre, ont été enregistrées pendant que la température au sommet de la Tour Eiffel subissait des variations correspondantes et que le vent soufflait de l'Ouest avec des vitesses de l'ordre de $20^{m}$ par seconde.

Les phénomènes orageux reprennent le 28 février; ils ont duré jusqu'au 6 mars, avec un maximum d'intensité à la date du 29 février. En dehors de la zone d'action de la dépression profonde dont le centre se trouvait le 28 au nord des îles Britanniques (Stornoway, $729^{mm},0$; Shields, $736^{mm},6$; Yarmouth, $743^{mm},4$; Dunkerque, $748^{mm},5$; Paris, $755^{mm},3$; Lyon, $762^{mm},2$), et dans les régions des hautes pressions, les isobares présentent une déformation en V qui est orientée de Porto à Berne, c'est-à-dire dans une direction sensiblement normale à celle allant de ces stations au centre de la dépression. Le barogramme du Bureau central a enregistré à partir du moment où la pression cesse de baisser, entre $14^{h}$ et $18^{h}$, des variations brusques de faible amplitude, tandis que le vent soufflait de directions voisines de l'Ouest à des vitesses de l'ordre de $18^{m}$ par seconde, et que la température au sommet de la Tour Eiffel subissait, aux mêmes instants, des variations rapides. Le lendemain, 29 février, la situation atmosphérique est à peu près semblable à celle de la veille; la dépression est restée sensiblement stationnaire, mais avec des tendances à se combler (Stornoway, $748^{mm},8$, Shields, $738^{mm},9$); le vent souffle avec une force moindre à la Tour Eiffel, sa vitesse est seulement de l'ordre de $12^{m}$ par seconde. Les orages, observés dans le nord, l'ouest et le sud-ouest de la France, sont vraisemblablement en relation avec les isobares en V qu'on retrouve sur la Carte de ce même jour, à $7^{h}$, dirigées de Bilbao à Berne.

A la Tour Eiffel, la température qui est voisine de $0^{o}$ subit des baisses brusques atteignant $2^{o}$, à partir de $21^{h}$, sans qu'il se soit produit des variations rapides dans la pression.

### Mars 1908.

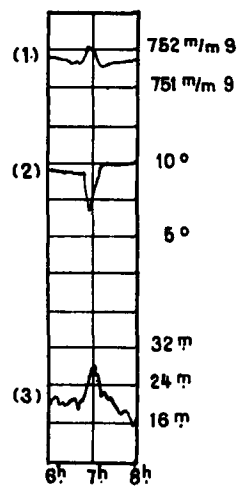
Dans le mois de mars, les chutes de pluie, de neige et de grêle ont été fréquentes et la température est restée généralement au-dessous de la moyenne.

Quatre périodes d'orages sont à considérer : la première, du 1er au 4; la deuxième, le 6; la troisième, la plus importante, du 9 au 11; la quatrième, du 19 au 20. Dans la dernière décade du mois, le tonnerre a grondé seulement dans un petit nombre de stations.

Les orages de la deuxième et de la troisième période ont été observés en même temps que le passage de dépressions.

La dépression dont le centre se trouvait, le 28 février, au nord de l'Angleterre tendait à se combler le 29, elle donnait bientôt naissance à des dépressions secondaires dont les centres se trouvaient, le 1er mars à 7h du matin, à Yarmouth (741mm,4), et à Swinemunde (743mm,8). Le gradient barométrique était très faible (Paris, 747mm,4; Vienne, 750mm,2; Barcelone, 754mm,3; Rome, 753mm,0), et l'isobare 750m entourant les deux centres de dépression présentait des distorsions caractéristiques. La situation restait à peu près la même dans les jours suivants, jusqu'au 4; il existait plusieurs centres de dépression de moins en moins profonds, et le gradient barométrique continuait à être faible. Une telle situation atmosphérique ne pouvait que favoriser les orages; ceux-ci ont été observés surtout dans l'ouest et le sud-ouest de la France; la plupart d'entre eux ont été accompagnés de chutes de grêle. En particulier, le 4 à 15h20m, il tombait au Parc Saint-Maur de la pluie mêlée de grêle. Le barogramme du Bureau central n'a enregistré aucune particularité digne d'être signalée.

Fig. 1.




9 mars.

(1) Barogramme du Bureau central (alt. 33m,4).
(2) Température au sommet de la Tour Eiffel (alt. 335m,3).
(3) Vitesse du vent au sommet de la Tour Eiffel (alt. 338m,5).

Les orages observés le 6, principalement dans le sud-est de la France, sont en relation avec une dépression dont le centre se trouvait au sud-est de l'Angleterre (Greenwich, 743mm,1; Cherbourg, 746mm,4; Brest, 748mm,3; Ile d'Aix, 758mm,1; Biarritz, 763mm,9). Entre 11h et 16h, il soufflait, à la Tour Eiffel, un vent du Sud-Est, de vitesse voisine de 26m par seconde. Lors de rafales accompagnées de pluie, cette vitesse atteignait et même dépassait 30m. A 16h, après le passage du minimum de pression, le vent tombait, tout en conservant la même direction, à la vitesse de 11m par seconde, sans que le baromètre accusât une variation correspondante.

Le thermomètre n'a subi que des changements de faible amplitude, probablement à cause de la force exceptionnelle du vent.

Les orages de la troisième période du mois (du 6 au 12 mars) sont liés à une dépression qui apparaît, le 9, au nord de l'Angleterre et qui s'étend jusque dans le midi de la France (Stornoway, 726mm,9; Yarmouth, 743mm,7 Paris, 756mm,1; Lyon, 763mm,9; Marseille, 765mm,8), déterminant de forts vents d'Ouest dans le nord de la France (de 20m par seconde au sommet de la Tour Eiffel). Le tonnerre gronde, le 9, principalement, dans le nord, le centre et l'est de la France. On l'entend en particulier au Parc Saint-Maur.

Mais la dépression se mouvait, vers le Sud, tout en se comblant; son centre se trouvait, le 10, à Shields ($736^{mm},1$). La Carte isobarique met en évidence, de Madrid à Munich, un ruban de grain, auquel il semble logique d'attribuer les coups de tonnerre et les chutes de grêle observés dans le centre et l'est de la France.

Au Parc Saint-Maur, plusieurs chutes de grêle se produisaient consécutivement à $10^h20^m$ puis de $14^h05^m$ à $14^h20^m$, enfin à $16^h30^m$. Le lendemain, 11, le centre de la dépression passait par Groningue ($744^{mm},8$), tandis que le ruban de grain avait conservé à peu près la même orientation que la veille. Les orages éclataient dans les mêmes régions et aussi dans le nord de la France, mais avec une intensité moindre. Le tonnerre grondait au Parc-Saint-Maur; vers le Nord-Ouest, à $13^h11^m$; au zénith entre $13^h40^m$ et $13^h45^m$. Il tombait alors une averse de pluie et de grêle; on recueillait encore de la grêle à $20^h50^m$ et à $21^h$.

Le barogramme du Bureau central met en évidence (*fig.* 1), dans chacune de ces trois journées, des montées brusques, caractéristiques des grains; on a observé en même temps des chutes brusques de température, des averses de pluie, des coups de vent, comme le montre le Tableau suivant :

| Date et heure. | Montée du baromètre. | Chute de température. | Hygromètre. | Pluie. | Coup de vent. |
|---|---|---|---|---|---|
| Le 9 à $6^h40^m$ | $0^{mm},5$ | $3^\circ,2$ entre $9^\circ$ et $5^\circ,5$ | ? | $2^{mm},5$ | de $20^m$ à $25^m$ |
| Le 9 à $14^h35^m$ | $0^{mm},5$ | $3^\circ,5$ entre $9^\circ$ et $5^\circ,5$ | | | vent généralement fort de l'ordre de $20^m$ par seconde |
| Le 9 à $16^h40^m$ | $0^{mm},5$ | $1^\circ,8$ entre $4^\circ,8$ et $3^\circ$ | montée brusque pas considérable | petite averse $0^{mm},1$ | ? |
| Le 10 à $9^h50^m$ | $0^{mm},5$ | $3^\circ,5$ entre $4^\circ,1$ et $0^\circ,6$ puis montée | montée de 85 à 100 | averse de $1^{mm}$ en 5 min. continuée par la pluie $2^{mm},5$ en 45 min. | de $15^m$ à $25^m$ |
| Le 10 à $14^h$ | $0^{mm},7$ | $3^\circ,5$ entre $5^\circ$ et $1^\circ,5$ puis montée | montée de 75 à 100 puis descente | $1^{mm}$ | de $12^m$ à $22^m$ |
| Le 10 à $15^h$ | $0^{mm},2$ | $1^\circ,5$ entre $4^\circ,5$ et $3^\circ$ | ? | ? | de $14^m$ à $22^m$ |
| Le 10 à $16^h15^m$ | $0^{mm},7$ | $2^\circ,0$ entre $4^\circ$ et $2^\circ$ | montée de 78 à 100 | $0^{mm},1$ | de $14^m$ à $20^m$ |
| Le 11 à $11^h40^m$ | $0^{mm},5$ | $2^\circ,5$ entre $3^\circ,5$ et $1^\circ,0$ | montée de 81 à 100 | $0^{mm},2$ | ? |
| Le 11 à $13^h10^m$ | $0^{mm},7$ | $2^\circ,5$ entre $2^\circ,5$ et $0^\circ$ | montée de 78 à 100 | $1^{mm}$ (environ) | de $10^m,5$ |

Le 12, bien que la situation n'apparût pas comme troublée, une averse de grésil se produisait au Parc Saint-Maur à $16^h 55^m$.

Les orages de la quatrième période, qui a duré du 19 au 20, ont été observés surtout dans le sud-est de la France; la situation atmosphérique était à faible gradient et une dépression très peu profonde s'étendait au-dessus de la péninsule ibérique et sur le bassin occidental de la Méditerranée (Lisbonne, $755^{mm},0$; Marseille, $754^{mm},9$; Prague, $760^{mm},4$, Berlin, $760^{mm},2$); à Paris, aucune manifestation caractéristique n'a été observée; rien de spécial n'a été marqué par les enregistreurs.

Dans la troisième décade du mois, la situation est restée généralement calme; quelques orages sporadiques ont éclaté; on ne saurait les relier à une cause générale. Le barogramme du Bureau central ne met en évidence aucune particularité intéressante.

### Avril 1908.

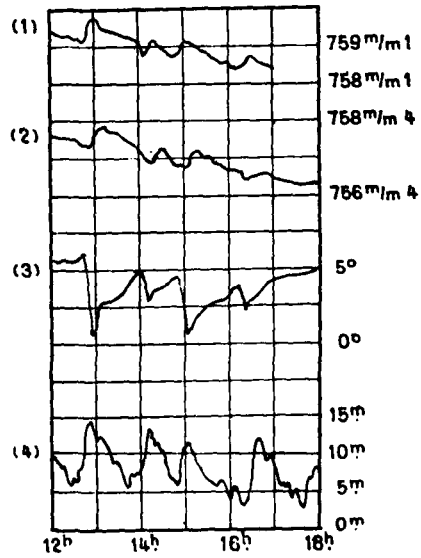
C'est avec le mois d'avril qu'apparaissent les manifestations orageuses de quelque intensité; par le nombre des bulletins d'orages (1430), ce mois se classe au cinquième rang parmi les mois de l'année. La température continue à rester basse dans toutes les stations françaises; elle est inférieure à la normale d'environ $1^o,5$. La pression atmosphérique se maintient voisine de la normale et les dépressions sont peu accentuées; leur passage a coïncidé généralement avec une recrudescence des orages : du 4 au 7, du 11 au 13, du 23 au 26, et le 28. Au contraire, les orages qui ont été observés du 15 au 18, plus particulièrement le 17, ont eu lieu par pression sensiblement stationnaire et situation atmosphérique à faible gradient.

Les orages de la première période (du 4 au 7) sont liés à une dépression de faible profondeur dont le centre se trouvait, le 3, au nord de l'Écosse (Stornoway, $745^{mm},7$; Paris, $763^{mm},9$), et atteignait, le 4, les côtes de la Norvège (Skudesnoes, $751^{mm},9$; Paris, $763^{mm},9$) où la dépression se comblait sur place donnant naissance, le 5, à deux dépressions secondaires ayant leurs centres, l'une en Hollande, l'autre au nord de l'Italie; le gradient était très faible sur toutes les régions centrales de l'Europe. Une pareille situation est particulièrement favorable à la production des orages; en France, le tonnerre s'est fait entendre surtout dans l'Est, en particulier dans la Côte-d'Or. Le barogramme du Bureau central porte la trace de cette situation agitée (*fig.* 2); aux augmentations brusques de pression, qu'il a enregistrées : le 4, à $12^h 45^m$ ($0^{mm},4$); à $14^h 15^m$ ($0^{mm},3$); à $14^h 55^m$ ($0^{mm},3$); à $16^h 20^m$ ($0^{mm},3$), ont correspondu, au sommet de la Tour Eiffel, des baisses de température de $4^o,5$ (entre $6^o,5$ et $1^o,9$), $1^o,5$ (entre $4^o,9$ et $3^o,4$), de $3^o$ (entre $4^o,9$ et $1^o,9$), de $1^o,4$ (entre $3^o,9$ et $2^o,5$); des averses de pluie mêlées de grésil donnaient successivement $0^{mm},8$,

$0^{mm},4$ et $0^{mm},5$ d'eau; enfin, il se produisait des coups de vent de $15^m$, $13^m$, $11^m$ et $12^m$ par seconde.

Il est intéressant de remarquer la simultanéité qui existe entre les hausses barométriques et les coups de vent, ainsi que le montre la figure 2. Cette particularité est à rapprocher de celle que nous avons déjà signalée pour le 31 mai et le 15 septembre 1906 (¹). Le barogramme du Parc Saint-Maur présente une certaine analogie avec celui du Bureau central, mais il est loin de lui être superposable.

Fig. 2.




4 avril.

(1) Barogramme du Bureau central (alt. 33m,4).
(2) Barogramme du Parc Saint-Maur (alt. 50m,3).
(3) Température au sommet de la Tour Eiffel (alt. 335m,3).
(4) Vitesse du vent au sommet de la Tour Eiffel (alt. 338m,5).

Les 5 et 6, il a tonné avec intensité dans le sud-ouest de la France. Le 5, à $13^h$, il s'est produit, au Bureau central, une montée rapide du baromètre ne dépassant pas $\frac{1}{10}$ de millimètre. A la Tour Eiffel, on a observé, en même temps, une baisse de température de $2^o$ (entre $4^o$ et $2^o$), une augmentation de la vitesse du vent, celle-ci étant passée de $2^m$ à $12^m$ par seconde; cette fois encore, comme la veille, il y a similitude dans l'allure de la pression et dans celle du vent.

La seconde période d'orages (du 11 au 13) coïncide avec la production d'un minimum barométrique, inférieur seulement de $5^{mm}$ à $6^{mm}$ à la valeur moyenne; la Carte des isobares des 11 et 12 met en évidence une situation à faible gradient barométrique, favorable à la production des orages; ceux-ci ont éclaté dans le nord, le centre et surtout l'est de la France.

Les orages reprennent avec intensité du 15 au 18, principalement le 17, dans le centre et le sud-ouest de la France. Une aire anticyclonique à faible gradient couvre l'est, le centre et l'ouest de l'Europe, tandis qu'on observe des minimums barométriques peu profonds sur le Portugal et la mer Blanche. Cette situation orageuse n'a pas laissé de trace sur le barogramme du Bureau central.

Dans les deux jours qui ont suivi, les 19 et 20, des dépressions secondaires se produisaient dans le centre de l'Europe par faible gradient. Les isobares étaient, au contraire, resserrées dans l'ouest de l'Europe surtout en France. Les bulletins étaient recueillis en petit nombre dans quelques départements du

(¹) *Voir* Mémoire sur les orages : *Annuaire du Bureau central météréologique*, t. I, 1906.

Centre, mais le passage d'une légère dépression était enregistré par le baromètre du Bureau central avec des variations rapides entre $9^h$ et $13^h46^m$; celles-ci se produisaient en même temps que des abaissements de température, des giboulées de neige et de grésil; quelques-unes, avec des coups de vent. Des giboulées étaient aussi observées au Parc Saint-Maur, à $13^h40^m$ et $15^h5^m$. Le 20 avril, les variations barométriques rapides ont réapparu mais moins accusées; elles ont été enregistrées de $9^h$ à $17^h$, accompagnées, comme la veille, de coups de vent avec des giboulées de neige et de grésil.

A une pluie légère, qui avait lieu de $13^h30^m$ à $16^h15^m$, succédait une averse pendant laquelle on recueillait $0^{mm},5$ d'eau.

Au Parc Saint-Maur, des giboulées de grésil étaient observées à $10^h30^m$ et à $10^h37^m$, ensuite de $11^h10^m$ à $11^h15^m$, puis quelques minutes avant midi, et enfin de $15^h15^m$ à $15^h30^m$; ce jour-là, la moyenne de la température diurne a été inférieure de $7^o,5$ à la normale.

Les orages ont repris du 23 au 26, avec intensité, le 24, dans le centre, le sud et l'est de la France; on les observait, le 25, surtout dans l'est.

La dépression peu profonde, dont le centre se trouvait, le 24, au nord du Pas-de-Calais (Flessingue, $743^{mm},1$; Paris, $746^{mm},9$; Toulouse, $750^{mm},2$), et qui était remplacée le 25 par plusieurs dépressions secondaires dont les centres se trouvaient, l'un sur la Manche (La Hague, $743^{mm},8$), l'autre, en Prusse (Swinemunde, $754^{mm},9$), et enfin le dernier sur l'Écosse (Stornoway, $741^{mm},7$), amenait un abaissement considérable de la température, en même temps que des chutes générales et abondantes de pluie et de neige. C'est ainsi qu'à Paris la moyenne diurne de la température est inférieure de $5^o$ à la normale; qu'on a mesuré le 24, $13^{mm}$ d'eau au Havre, $11^{mm}$ à Brest; le 25, $35^{mm}$, à Gap; le 26, $24^{mm}$, à Bordeaux; $17^{mm}$ à la Hague. La neige est tombée en abondance en Bretagne et de violentes chutes de grêle ont eu lieu dans la région de Valence; du grésil a été recueilli au Parc Saint-Maur à $16^h$, le 25.

Pour chacun de ces deux jours, le barogramme du Bureau central accuse un minimum peu accentué, et une légère agitation se manifeste dans la portion ascendante de la courbe; celle-ci présente, à l'instant de la plus faible pression, à $8^h10^m$, une montée brusque de $0^{mm},3$, accompagnée d'une baisse de température de $2^o,8$ au sommet de la Tour Eiffel, où aucun coup de vent n'a été perçu. L'agitation est plus considérable dans la portion ascendante de la courbe qui suit le minimum du 25; il y existe deux montées rapides qui se sont produites en même temps que des baisses notables de la température et que des coups de vent.

| | Montées du baromètre. | Baisses de température. | Coups de vent. |
|---|---|---|---|
| A $12^h10^m$..... | $0^{mm},6$ | $4^o,5$ entre $5^o,3$ et $0^o,8$ | de $11^m$ à $18^m$ |
| A $15^h10^m$..... | $1^{mm},0$ | $4^o,0$ entre $5^o,0$ et $1^o,0$ | de $8^m$ à $14^m$ |

La dernière période orageuse du mois a eu lieu, les 28 et 29, par pression inférieure à la normale et par faible gradient; le tonnerre s'est fait entendre principalement dans l'est de la France. Au moment du passage d'une dépression très peu profonde qui s'est produite le 28, le barogramme du Bureau central a présenté des variations rapides, caractéristiques, d'une situation agitée.

Un fait intéressant est à signaler : tandis que le 28, à $7^h$, on constate une diminution brusque de la vitesse du vent qui est tombée de $16^m$ à $9^m$ et une baisse de température de 3° au sommet de la Tour Eiffel, la pression n'a subi aucune variation.

A partir du 29, la pression s'élève, une aire anticyclonique couvre tout l'ouest de l'Europe déterminant des vents faibles d'entre Est et Sud.

## Mai 1908.

Le mois de mai se classe au troisième rang au point de vue du nombre des bulletins d'orages recueillis; la pression atmosphérique a été un peu inférieure à la normale; les dépressions quoique peu profondes ont été accompagnées d'orages, parfois d'une très grande violence. Généralement, le tonnerre a grondé par pression descendante, excepté le 22, où il a tonné tandis que le baromètre montait.

Quatre périodes peuvent être considérées : du 3 au 7; du 9 au 16; du 18 au 23; du 28 au 31.

L'anticyclone à faible gradient qui, le 3, couvrait l'ouest de l'Europe était suivi, le 4, d'une légère dépression apparaissant au large de l'Atlantique, tandis que des minima secondaires se formaient à l'ouest de la France, déterminant une situation agitée; celle-ci a été marquée à Paris, entre $6^h$ et $17^h$, par des variations rapides de la pression, du vent et de la température. En particulier, à $16^h 30^m$, on observe une baisse brusque du baromètre, qui atteint $0^{mm},6$, et du vent qui tombe de $9^m$ à $4^m$, sans que la température varie notablement à la Tour Eiffel. On a entendu le tonnerre surtout dans le nord et l'est de la France; au Parc Saint-Maur, il était perçu à $17^h 16^m$, dans une direction comprise entre le SSE et le SE. Bien que le baromètre remontât légèrement, le 5, la situation restait néanmoins orageuse; le centre d'une nouvelle dépression se trouvait au large de Valencia (Valencia, $739^{mm},4$; Greenwich, $751^{mm},0$; Paris, $756^{mm},8$); le tonnerre s'est mis à gronder dans le nord, le centre et surtout dans l'est de la France. Au Parc Saint-Maur, on l'a entendu, à différentes reprises, de $16^h$ à $16^h 35^m$, dans une direction comprise entre le SSE et le SE, puis au SE à $17^h 17^m$; enfin, des éclairs ont illuminé l'horizon dans la direction du NE à $21^h$. Les enregistreurs du Bureau central ne

présentent pas de particularités intéressantes, malgré l'abondance des bulletins d'orages qui ont été recueillis dans cette journée. La situation reste encore la même le 6, mais les orages sont moins abondants. Cette fois, la pression a subi à Paris, à $15^h 50^m$, une augmentation rapide égale à $0^{mm},5$, et la température a baissé de $4^o,8$ (entre $5^o,2$ et $0^o,4$) au sommet de la Tour Eiffel.

Dans les jours suivants, jusqu'au 9, la pression est remontée et un régime anticyclonique, peu favorable aux orages, s'est établi sur la France et l'ouest de l'Europe; le 8, aucun bulletin d'orages n'est parvenu au Bureau central. A partir de cette date, jusqu'au 6 septembre, il ne se passe pas un seul jour sans que le tonnerre gronde quelque part en France. Le 9, il tonne dans l'Est; le 10, dans le Centre; le 11, un peu partout en France, excepté dans le Sud-Est. Au Parc Saint-Maur, on perçoit le tonnerre, le 11, de $17^h 31^m$ à $17^h 35^m$ au Sud; puis, 25 secondes après l'éclair à $17^h 50^m$; enfin, on entend un roulement lointain à $19^h 50^m$.

Pendant qu'une dorsale anticyclonique, à très faible gradient, prenait naissance et s'étendait de l'ouest de la France jusqu'en Asie Mineure (Brest, $761^{mm},6$; Paris, $762^{mm},6$; Nancy, $762^{mm},7$; Carlsruhe, $763^{mm},8$; Vienne, $762^{mm},8$; Hermanstadt, $762^{mm},0$; Odessa, $761^{mm},5$), les pluies orageuses se propageaient de l'Ouest à l'Est; elles avaient donné, le 11, $26^{mm}$ d'eau à Rochefort, $22^{mm}$ au Mans; elles fournissaient, le 12, $39^{mm}$ à Limoges, $25^{mm}$ à Charleville, $21^{mm}$ au Parc Saint-Maur; le 13, $34^{mm}$ à Besançon, $19^{mm}$, à Lyon.

Du 9 mai à $6^h$ au 13 mai à $22^h$, le barogramme du Bureau central a enregistré des variations de faible amplitude; le thermomètre du sommet de la Tour Eiffel a baissé d'une dizaine de degrés du 11 mai à $13^h$ au 13 mai à $5^h$, mais il n'a pas subi les écarts brusques et rapides qui accompagnent généralement des variations comme celles inscrites sur le baromètre enregistreur. Il n'en a pas été de même pour le vent dont les changements de vitesse ont suivi à peu près les changements de pression.

Mais l'allure du régime atmosphérique se modifie; une montée brusque du baromètre de $0^{mm},7$ qui s'est produite le même jour à $9^h 30^m$ a coïncidé avec une baisse de température de $1^o,5$, et un faible coup de vent. Une autre montée brusque de pression qui a eu lieu le 13 à $16^h 40^m$ est accompagnée d'une baisse de température de $4^o,5$ (entre $13^o,0$ et $8^o,5$), d'un coup de vent (la vitesse passe rapidement de $10^m$ à $18^m$ par seconde), d'une averse donnant $0^{mm},5$ de pluie en quelques minutes. De même, le 15 à $19^h 30^m$, il s'est produit une montée brusque de $0^{mm},8$ dans la pression et une baisse de température de $2^o,3$ (entre $11^o,0$ et $8^o,7$) au sommet de la Tour Eiffel.

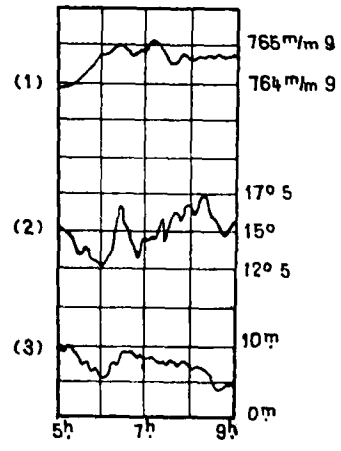
Les orages reprennent avec intensité le 19; c'est le commencement de la troisième période, de beaucoup la plus importante. Jusqu'au 23, le tonnerre

a grondé, chaque jour, un peu partout en France, surtout dans le Nord, le Centre et l'Est.

Le 19, la pression atmosphérique est forte sur tout l'ouest de l'Europe (Cherbourg, $773^{mm}$; Paris, $771^{mm},8$; Vienne, $771^{mm},3$); mais le gradient barométrique est faible, et la situation reste orageuse; en particulier, au Parc Saint-Maur, on observe des éclairs entre $20^h$ et $20^h30^m$.

Le 20, le régime atmosphérique n'a pas subi de changement notable; il tonne au Parc Saint-Maur à $1^h$, puis à l'ouest de cette station à $6^h17^m$ et à $7^h10^m$. La pression et le vent à la Tour Eiffel subissent des variations à peu près concordantes entre $5^h30^m$ et $7^h$ (*fig.* 3). La température, elle aussi, subit des changements brusques qui dépassent 3°.

Fig. 3.




20 mai.

(1) Barogramme du Bureau central (alt. 33m,4).

(2) Température au sommet de la Tour Eiffel (alt. 335m,3).

(3) Vitesse du vent au sommet de la Tour Eiffel (alt. 338m,5).

Le même jour, à $23^h40^m$, on observe le phénomène ordinaire des grains : montée brusque du baromètre de $0^{mm},4$; baisse de température de 2°,5 au sommet de la Tour Eiffel où la vitesse du vent passe, dans l'intervalle d'une heure, de $10^m$ à $2^m$ par seconde.

Le 21, la Carte des isobares met en évidence, orienté de Greenwich au Golfe de Gascogne, un ruban de grains qui suscite de très violents orages sur tout son parcours. Au Parc Saint-Maur, il éclaire et tonne fortement de $4^h35^m$ à $6^h15^m$ dans les directions comprises entre le Sud-Ouest et le Nord-Est; on entend encore le tonnerre dans le secteur allant du Sud-Ouest au Sud-Est de $14^h40^m$ à $15^h15^m$; puis, dans la direction du Sud-Ouest, à $17^h$ et à $18^h35^m$. Il éclaire et il tonne au zénith, et l'orage cesse vers $19^h50^m$.

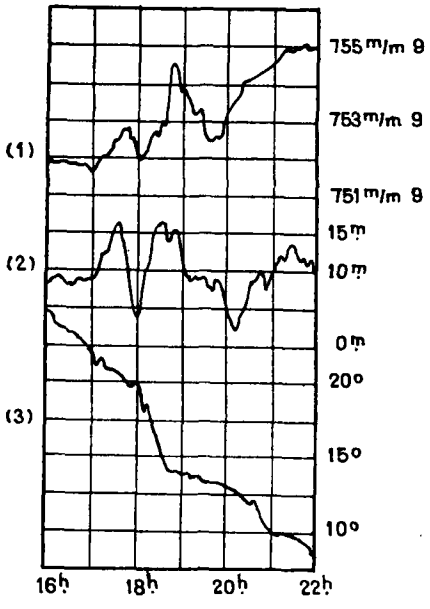
Les enregistreurs du Bureau central ont marqué d'intéressantes particularités (*fig.* 4).

Le barogramme indique, après le passage par le minimum de pression qui a eu lieu à $17^h$, des variations rapides de grande amplitude. Entre $17^h$ et $17^h40^m$ la montée est de $1^{mm},0$; de $17^h40^m$ à $18^h$, on observe une baisse de $0^{mm},8$, puis trois montées successives, l'une de $0^{mm},7$ en 20 minutes, l'autre de $0^{mm},3$ en 5 minutes, et enfin, la dernière de $1^{mm},8$ en 5 minutes, ce qui revient à une montée totale de $2^{mm},8$ en 45 minutes. Cette montée est suivie d'une descente de $2^{mm}$ en 50 minutes. A partir de $19^h50^m$, la pression devient définitivement ascendante, coupée, jusqu'au 22 à $14^h$, par de nombreuses oscillations, dont quelques-unes ont des amplitudes dépassant le millimètre.

Deux heures avant que le minimum de pression ait été atteint, c'est-à-dire

à $15^h$, la température commençait à subir, au sommet de la Tour Eiffel, une baisse rapide, de $12^o$ en 3 heures (entre $25^o,3$ et $13^o,3$), puis de $5^o,5$ en 4 heures. Elle atteignait le minimum $5^o,0$ le 22, à $4^h 20^m$. Le thermomètre est resté ensuite à peu près stationnaire jusqu'au 23 à $9^h$. Enfin, le vent a subi des variations dans le même sens que la pression, de $17^h$ à $20^h$ (*fig.* 4).

Fig. 4.




21 mai.

(1) Barogramme du Bureau Central (alt. 33m,4).
(2) Vitesse du vent au sommet de la Tour Eiffel (alt. 338m,5).
(3) Température au sommet de la Tour Eiffel (alt. 335m,3).

Le 22, on entendait le tonnerre dans les mêmes régions que la veille, mais avec moins d'intensité; on le percevait, en particulier, à l'ouest du Parc Saint-Maur à $14^h 9^m$ et à $14^h 20^m$. De plus, entre $4^h$ et $12^h$, les courbes de la pression et du vent marquaient des changements simultanés dans le même sens, tandis que la température restait à peu près stationnaire. Le cas, représenté par la figure 4, se différencie nettement de celui où la montée brusque du baromètre est accompagnée d'un coup de vent et d'une baisse notable de température; la pression et le vent ne subissent alors des changements de même sens que pendant le temps que dure le passage du grain, comme cela s'est produit, par exemple, le 23, à $13^h$ et à $15^h 30^m$ où la pression est montée de $0^{mm},3$ et de $0^{mm},6$, tandis que la température baissait de $2^o,5$ et de $4^o$.

Du 24 au 28, une aire anticyclonique a couvert l'ouest de l'Europe; le tonnerre n'a éclaté que dans des stations isolées. Les orages reprennent le 29 avec intensité dans les différentes régions de la France, surtout dans le Sud-Est, où se fait sentir l'influence d'un minimum de pression dont le centre se trouve aux îles Baléares (Madrid, $754^{mm},2$; Perpignan, $759^{mm},8$; Clermont-Ferrand, $762^{mm},5$; Paris, $766^{mm},2$).

Dans les journées des 30 et 31, les faibles pressions apparaissent au sud de l'Espagne, tandis que, sur la France, les isobares présentent des déformations accentuées. Le tonnerre gronde alors, principalement dans l'Est; il éclaire au Parc Saint-Maur, le 30 à $21^h$. Le même jour, à $22^h 40^m$, la pression subit à Paris une montée brusque de $0^{mm},7$ et le thermomètre baisse de $4^o$ (entre $4^o,2$ et $0^o,2$) au sommet de la Tour Eiffel, tandis que la vitesse du vent passe de $6^m$ à $10^m$ par seconde.

Ces particularités marquent le début d'une situation orageuse dont les effets se font sentir dans les premiers jours du mois de juin.

### Juin 1908.

Le mois de juin est celui de l'année pendant lequel on a recueilli le plus grand nombre de bulletins d'orages; la température a été supérieure à la normale dans le nord et l'est de la France, elle a été sensiblement normale dans l'ouest et le sud. Pendant la seconde quinzaine, des pluies abondantes sont tombées dans la moitié sud. La pression n'a subi que des variations de faible amplitude; au Parc Saint-Maur, l'écart entre les valeurs extrêmes n'a pas dépassé $17^{mm}$.

On peut considérer trois périodes orageuses : la première, du 1er au 6; la deuxième, du 13 au 21; enfin la troisième commence le 26 juin et dure jusqu'au 7 juillet.

Pendant la première période, du 1er au 6, la pression atmosphérique est restée stationnaire dans le nord, l'ouest, le centre et l'est de la France; une aire anticyclonique à faible gradient s'étend sur le centre de l'Europe, jusqu'en Russie. Il se trouve que les isobares contournent les rives du Golfe de Gascogne comme cela arrive parfois dans les situations orageuses. Le 1er à $7^h$ du matin on notait $759^{mm},2$, à Brest; $762^{mm},1$, à Paris; $763^{mm},2$, à Berlin; $765^{mm},4$, à Vienne; $762^{mm},7$, à Saint-Pétersbourg. Le tonnerre se faisait entendre, pendant cette période, surtout dans le nord, l'ouest et l'est de la France; il grondait en particulier au Parc Saint-Maur, le 1er, à $18^h\ 13^m$, $20^h$ et $21^h$. A Paris, on l'entendait à $18^h$, sans chute de pluie. Les appareils du Bureau central ont enregistré les particularités qui se manifestent lors du passage des grains; à $18^h$, montée brusque du baromètre atteignant $1^{mm},4$; baisse du thermomètre de $7^o$ (entre $24^o$ et $17^o$); coup de vent, la vitesse passant en quelques minutes de $8^m$ à $16^m$ pour atteindre $18^m$ à $19^h$, puis diminuer lentement pour devenir nulle entre $21^h$ et $22^h$.

Le baromètre a subi, le 3 à $2^h$, une montée brusque de $0^{mm},1$, accompagnée d'une baisse de température de $2^o,5$ (entre $2^o,9$ et $0^o,4$) au sommet de la Tour Eiffel et d'une légère augmentation du vent, dont la vitesse est passée de $4^m,4$ à $6^m,2$.

Le 4, on a observé des éclairs au Parc Saint-Maur après $22^h$.

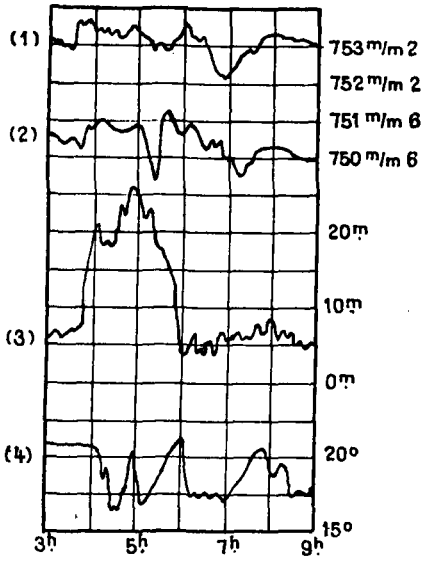
La seconde période d'orages a duré du 13 au 22; le tonnerre s'est fait entendre avec une véritable intensité, un peu partout en France le 16, principalement dans la moitié sud le 19. Déjà, le 12, la Carte synoptique de la pression met en évidence une isobare en V dont l'effet s'est fait sentir à $18^h 30^m$ au Bureau central par une montée rapide du baromètre de $0^{mm},4$, par une baisse du thermomètre de $3^o,8$ (entre $22^o,5$ et $18^o,7$), et par un léger coup de vent, la vitesse de celui-ci étant passée de $7^m$ à $10^m$; il n'y a pas eu de chute de pluie.

Une dépression très étendue dont le centre se trouvait, le 13, près des îles

Féroé ($747^{mm}$) et le 14 sur les côtes de la Norvège (Christiansund, $741^{mm}$), se prolongeait par des couloirs de grains sur l'ouest et le centre du Continent; les pressions, un peu supérieures à $765^{mm}$, étaient refoulées vers la Méditerranée et la Russie. Les averses orageuses ont été observées principalement dans le sud et l'est de la France où la température était assez élevée (Toulouse, 30°,0; Lyon, 32°,1; Belfort, 28°,2).

Le 15, une nouvelle dépression s'approche de l'Irlande et se dirige vers le Nord-Est; le 16, son centre se trouve sur les îles Shetland (Stornoway, $745^{mm}$,0; Shields, $752^{mm}$,1; Greenwich, $755^{mm}$,6; Bordeaux, $757^{mm}$,5; Madrid, $760^{mm}$,2). Un ruban de grains va des îles Britanniques jusqu'en Espagne. Les isobares ont la forme tourmentée qui caractérise les situations orageuses; d'ailleurs, la température est particulièrement élevée dans le Sud-Ouest, le Centre et l'Est (Toulouse, 33°,0; Lyon, 32°,4; Nancy, 31°,0). Aussi, le tonnerre gronde-t-il un peu partout en France, principalement, dans le Nord, l'Est et le Sud. Dès les premières heures de la journée, le 16, à $3^h35^m$, il éclairait et tonnait à Paris, où l'on observait (*fig.* 5) une montée brusque du baromètre et, un peu plus tard, une baisse brusque de température dépassant 4°,0 au sommet de la Tour Eiffel; la vitesse du vent passait en quelques minutes de $7^m$ à $20^m$. Ces premières manifestations marquent le début d'une journée violemment troublée; le baromètre et l'anémocinémographe ont enregistré des variations concordantes. Vers les $6^h$, la vitesse du vent reprenait une valeur normale, voisine de $6^m$ par seconde. De $4^h45^m$ à $6^h38^m$, on a recueilli au Bureau central une hauteur de pluie de $2^{mm}$,8. Au Parc Saint-Maur, quelques coups de tonnerre se sont fait entendre entre $5^h30^m$ et $6^h20^m$.

Fig. 5.



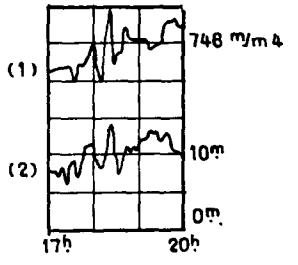

16 juin.

(1) Barogramme du Bureau central (alt. 33m,4).
(2) Barogramme du Parc Saint-Maur (alt. 50m,3).
(3) Vitesse du vent au sommet de la Tour Eiffel (alt. 338m,5).
(4) Température au sommet de la Tour Eiffel (alt. 335m,3).

Pendant le violent orage qui est survenu à Paris à $17^h10^m$, les roulements du tonnerre ont été incessants et le ciel a apparu très obscurci; il s'est produit de fortes averses, dont l'une a donné $5^{mm}$ d'eau en 3 minutes. La pluie, qui a duré jusqu'à $19^h50^m$, a fourni une hauteur totale de $21^{mm}$ d'eau. Une trombe a d'ailleurs ravagé la région comprise entre Saint-Maur et Paris; elle semble avoir pris naissance à Vitry-sur-Seine et avoir suivi la direction

NE par Alfortville, Charenton, Créteil, Joinville, Vincennes, Montreuil, etc., causant de nombreux dégâts sur son passage; des arbres ont été tordus ou déracinés, notamment à Charenton, vers le confluent de la Marne et surtout dans le bois de Vincennes. Le baromètre du Bureau central a subi des variations rapides indiquées sur la figure 6; entre $17^h30^m$ et $18^h45^m$ ces oscillations ont suivi celles de la variation du vent. La température, qui avait éprouvé, dès le début, une baisse de plus de 5°, est restée à peu près stationnaire pendant toute la durée de l'orage, sans subir de changement rapide, contrairement à ce qui se passe d'ordinaire lorsque le baromètre monte subitement. Le barogramme du Parc Saint-Maur présente la même allure, tout en différant quelque peu de celui de Paris.

Fig. 6.




16 juin.
(1) Barogramme du Bureau central (alt. 33m,4).
(2) Vitesse du vent au sommet de la Tour Eiffel (alt. 338m,5).

Dans les jours qui ont suivi, les orages ont été accompagnés de pluies abondantes dans le centre, le sud et l'est de la France, ce qui a déterminé une baisse générale de la température. Ainsi, du 18 au 21, on recueillait $71^{mm}$ d'eau à Limoges, $64^{mm}$ à Bordeaux; $55^{mm}$ à Toulouse; $48^{mm}$, à Paris, $42^{mm}$, à Nantes et à Nancy. Le 18, entre $17^h$ et $21^h$, le baromètre subissait des variations brusques à Paris; mais la température au sommet de la Tour Eiffel, ne s'écartait que peu de la variation diurne régulière. Il en est de même pour le 19 à $3^h$ et à $14^h$. Enfin, il ne semble pas qu'il y ait eu simultanéité dans les changements qui se sont produits dans le vent, d'une part, et la pression atmosphérique, d'autre part.

Les orages sont relativement peu abondants du 21 au 25; ils reprennent le 27 dans le sud-ouest de la France sous l'influence d'une légère dépression qui s'est formée sur le Golfe de Gascogne. La température ayant subi une hausse générale dans toute la France (elle dépasse de 4° la normale au Parc Saint-Maur), les orages sont encore observés, les jours suivants, dans le Sud-Ouest ainsi que dans le Centre et dans l'Est; ils envahissent tout le pays à la date du 30; en particulier, il éclaire au Parc Saint-Maur après $21^h30^m$. La pression était partout supérieure à la normale, mais avec gradient extrêmement faible (Madrid, $763^{mm},5$; Marseille, $764^{mm},6$; Paris, $765^{mm},4$; Greenwich, $768^{mm},3$; Stornoway, $768^{mm},5$); une telle situation est favorable aux perturbations orageuses. Le barogramme du Bureau central met en évidence, à partir de $16^h$, une situation troublée; il a enregistré, à $19^h$, une montée rapide qui s'est produite en même temps qu'une baisse de température de 5° au sommet de la Tour Eiffel, et un coup de vent, la vitesse de celui-ci étant passée de $4^m$ à $17^m$ sans aucune chute de pluie.

### Juillet 1908.

Le mois de juillet se place après le mois de juin au point de vue du nombre des bulletins recueillis; les orages ont été, néanmoins, très fréquents et accompagnés de fortes pluies.

Cinq périodes sont à considérer; deux d'entre elles, la deuxième, du 11 au 15, et la troisième, du 17 au 18, ont coïncidé avec le passage de dépressions; les trois autres (du 1er au 7, le 26 et le 28), ont eu lieu par pression sensiblement stationnaire.

La première période dure jusqu'au 7 juillet; elle est caractérisée par une aire de pressions supérieures à $765^{mm}$, avec faible gradient s'étendant sur l'ouest et le centre de l'Europe, et par une température élevée.

Le tonnerre a grondé sur toute la France; le 1er, on l'a entendu au Parc Saint-Maur dans la direction du Sud-Ouest de $1^h50^m$ à $2^h$, puis par intervalles dans la matinée, enfin au zénith de $11^h10^m$ à $11^h25^m$; il cesse finalement vers l'Ouest à $12^h30^m$. Les jours suivants, on l'entend dans un petit nombre de stations du nord de la France, mais il reprend avec intensité dans l'Ouest; le 5, il s'étend dans les autres régions; on constate alors des chutes de grêle et un abaissement général de la température. Il tonne au Parc Saint-Maur, le 5, de $13^h20^m$ à $16^h30^m$, de différents côtés.

Le 1er, le baromètre du Bureau central a manifesté une certaine agitation, ses variations ont des amplitudes faibles de l'ordre de $\frac{1}{10}$ de millimètre, le 2, entre $11^h$ et $17^h$; une montée rapide de $0^{mm},5$, qui a eu lieu le 5 à $1^h25^m$, a coïncidé avec une baisse de température de $2^o$ au sommet de la Tour Eiffel.

Bien que le tonnerre n'ait pas été entendu dans la région de Paris, la pression subissait, les 8 et 9, de légères montées : $0^{mm},3$, le 8 à $23^h45^m$; $0^{mm},2$, le 5 à $10^h45^m$ et à $11^h45^m$; ces deux dernières étaient accompagnées de chutes de pluie s'élevant à $0^{mm},5$ et à $1^{mm},0$. Chaque fois, la température subissait, au sommet de la Tour Eiffel, une baisse voisine de $2^o,0$.

Les orages de la deuxième période ont duré du 11 au 15; ils ont débuté avec une dépression, dont le centre se trouvait, le 11, au nord de l'Écosse (Stornoway, $749^{mm},5$), et atteignait le 12 le sud de la Norvège ($746^{mm},0$); en même temps, un minimum secondaire se formait à l'ouest de la France, sur le Golfe de Gascogne. La température montait au Parc Saint-Maur jusqu'à $30^o,4$, maximum absolu du mois.

Des orages éclataient, le 11, principalement dans le nord-ouest de la France; ils s'étendaient, le lendemain, à toutes les régions. Au Parc Saint-Maur, des éclairs, avec tonnerre, étaient observés au Sud-Ouest à $3^h30^m$, au zénith à $4^h30^m$, de nouveau au Sud-Ouest à $6^h35^m$; de violents coups de vent avaient lieu de $7^h35^m$ à $7^h45^m$. Le 12, de $3^h$ à $18^h$, par pression descendante, le baro-

mètre a manifesté une extrême agitation, surtout entre $3^h40^m$ et $10^h$. En particulier à $3^h40^m$, il s'est produit une montée brusque de la pression atteignant $2^{mm}$, une averse de $2^{mm}$ en 5 minutes et une baisse de température de $2^o$ au sommet de la Tour Eiffel.

La situation est restée orageuse jusqu'au 15; la dépression du 13, qui est peu marquée, a son centre sur la mer du Nord (Yarmouth, $750^{mm},8$); elle s'allonge en couloir sur la France et la Méditerranée; les orages sont observés principalement dans l'ouest, le centre et l'est de la France. Le barogramme du Bureau central met en évidence, à $14^h30^m$, une montée de $0^{mm},3$, puis 5 minutes après une baisse du même ordre de grandeur; à ce double mouvement de faible amplitude correspond une notable variation de la température atteignant $2^o,5$, qui a lieu en sens inverse, et un coup de vent, la vitesse de celui-ci passant de $8^m$ à $12^m$.

Les minimums barométriques se trouvent sur le Danemark et l'Italie, le 14, sur la Scandinavie et la Hongrie, le 15; le gradient barométrique est faible et des pluies orageuses tombent sur l'ouest, le centre, le nord et l'est de la France. Au Parc Saint-Maur, on a vu des éclairs, le 14, de $16^h3^m$ à $16^h40^m$, et l'on a entendu le tonnerre dans des directions comprises entre le Sud-Ouest et le Nord-Est.

Les orages de la troisième période sont liés au passage d'une dépression qui apparaissait le 16 au nord de l'Irlande ($751^{mm}$), puis se déplaçait vers le Sud-Est en se creusant; son centre se trouvait, le 17, près de Shields ($742^{mm}$), et, le 18, sur le Pas-de-Calais. La baisse barométrique est générale en Europe; sur le Golfe de Gênes apparaît aussi un minimum ($750^{mm}$). Les pluies orageuses sont abondantes les 17 et 18 dans le sud et le nord-est de la France. Le tonnerre gronde aussi dans le Nord. Au Parc Saint-Maur, plusieurs orages consécutifs éclatent dans la journée du 18, pendant laquelle on recueille $18^{mm}$ d'eau. Le tonnerre gronde au Nord-Ouest, à $13^h10^m$; en divers points de l'horizon jusqu'à $13^h50^m$; au Nord-Est de $14^h15^m$ à $14^h45^m$; au Nord à $15^h25^m$; au Nord-Nord-Ouest à $15^h40^m$; à l'Ouest de $15^h50^m$ à $16^h10^m$; au Nord-Nord-Est de $16^h45^m$ à $16^h50^m$.

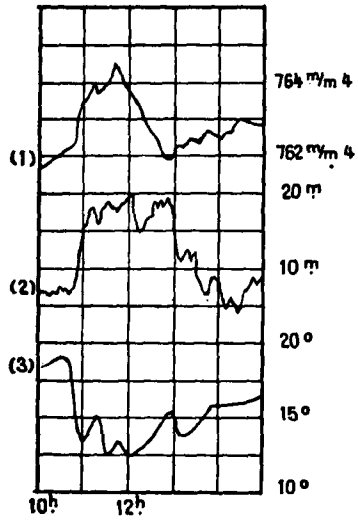
Pendant ce temps, le baromètre a enregistré une particularité intéressante; le 17 à $16^h$, il s'est produit une montée brusque de $0^{mm},6$, tandis que le thermomètre de la Tour Eiffel a subi une baisse de $3^o,5$ au sommet (altitude $335^m,3$), et de $4^o,5$ à la plate-forme intermédiaire (altitude $230^m,2$); la vitesse du vent est montée de $10^m$ à $15^m$ et il est tombé $2^{mm},5$ de pluie en 15 minutes.

Une aire anticyclonique s'étend sur tout l'ouest de l'Europe, le 19, pendant qu'une dépression se creuse au nord de l'Adriatique (Pesaro, $748^{mm},6$). Le tonnerre gronde dans le sud-ouest de la France et des pluies abondantes sont recueillies dans la Franche-Comté (Besançon, $61^{mm}$).

Les orages du 26 (quatrième période) ont été observés dans quelques départements de l'est de la France, par pression ascendante, supérieure à $765^{mm}$.

Enfin, la cinquième période va du 28 au 30; on a réuni à la date du 28 un nombre très notable de bulletins d'orages. La pression était très élevée sur l'ouest de l'Europe, et les violents orages observés dans le centre et l'est de la France peuvent être attribués vraisemblablement à un minimum barométrique relatif qui a apparu sur l'est de la France et l'Allemagne occidentale. Au Parc Saint-Maur, il a éclairé et tonné de $11^h35^m$ à $12^h55^m$, dans les directions comprises entre le Sud-Ouest et le Nord-Est; un coup de vent, avec hausse brusque du baromètre, a été suivi d'une pluie torrentielle ($6^{mm},7$ en 1 heure), et d'un fort abaissement de la température; entre $10^h30^m$ et $12^h$ le thermomètre est descendu de $9^o,3$.

Fig. 7.




28 juillet.

(1) Barogramme du Bureau central (alt. 33m,4).
(2) Vitesse du vent au sommet de la Tour Eiffel (alt. 338m,5).
(3) Température au sommet de la Tour Eiffel (alt. 335m,3).

Nous reproduisons dans la figure 7, les diagrammes recueillis au Bureau central.

De $10^h50^m$ à $11^h15^m$, la montée a été de $1^{mm},7$; la hausse s'est continuée et elle a atteint $0^{mm},5$ par saccades successives; la descente a eu lieu entre $11^h45^m$ et $12^h50^m$. Au sommet de la Tour Eiffel le thermomètre a baissé de $7^o$; au Bureau central cette baisse a été de $6^o$. Un coup de vent s'est produit au moment des manifestations orageuses; la vitesse est montée de $7^m$ à $18^m$. On a recueilli $6^{mm}$ de pluie entre $11^h45^m$ et $12^h30^m$.

Les 29 et 30, la Carte des isobares met en évidence l'existence d'une dépression ayant son centre dans les parages de l'Islande. Le tonnerre est entendu, en France, dans différentes stations du Centre, de l'Est et du Sud-Est.

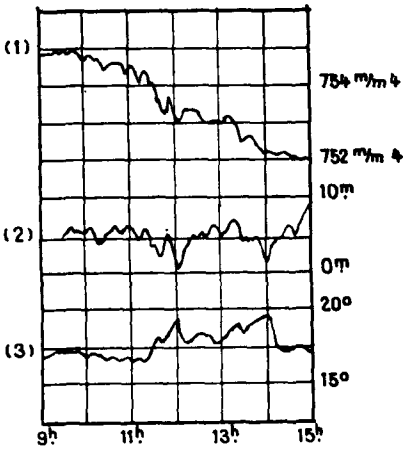
## Août 1908.

Le mois d'août se classe après le mois de juin, au point de vue du nombre des bulletins d'orages recueillis; dans les deux premières décades du mois, la pression a été généralement supérieure à la normale, et le vent a soufflé principalement des régions Nord; la température et la pluviosité ont été inférieures à la normale. Dans la troisième décade, le vent a soufflé d'entre Sud et Ouest; la pluie et la température ont été normales.

Les quatre périodes d'orages qu'il y a lieu de considérer ont coïncidé avec le passage de dépressions : du 5 au 7 août, du 13 au 15, du 20 au 22, du 29 au 30.

Le 5, une dépression dont le centre se trouve près de Moscou ($746^{mm}$) s'étend sur le Danemark et la Mer du Nord où apparaît un minimum secondaire; la pression est voisine de $760^{mm}$ sur la moitié sud de l'Europe, un peu supérieure à $765^{mm}$ en Irlande. Mais le baromètre baisse en France et, le 6, une vaste zone de pressions inférieures à $760^{mm}$ s'étend de la Russie à l'Espagne; elle présente des minima, l'un de $755^{mm}$ sur l'est de la France, l'autre de $747^{mm}$ à Moscou. Le 7, la pression est encore basse sur le centre et le sud de l'Europe, ainsi que dans le Nord-Est; elle se relève sur l'Ouest, et elle atteint $771^{mm}$ à Valencia.

Fig. 8.




5 août.

(1) Barogramme du Bureau central (alt. 33m,4).
(2) Vitesse du vent au sommet de la Tour Eiffel (alt. 338m,5).
(3) Température au sommet de la Tour Eiffel (alt. 335m,3).

Dans la soirée du 5, on entend, par pression descendante, le tonnerre dans les différentes régions de la France; en particulier, au Parc Saint-Maur, il tonne de différents côtés entre $13^h 45^m$ et $16^h 15^m$. Le barogramme du Bureau central met en évidence une certaine agitation de la pression, entre $9^h$ et $15^h$, mais la température au sommet de la Tour Eiffel ne subit pas de variations de grande amplitude. Quelques particularités méritent cependant d'être signalées (*fig.* 8). D'abord à $12^h$, on observe une descente brusque du baromètre suivie d'une montée, tandis que la température s'élève, puis s'abaisse. Le vent est resté faible, sa vitesse ne dépasse pas $8^m$ à la seconde; sa variation néanmoins suit sensiblement celle de la pression entre $9^h$ et $14^h$.

Enfin, à $16^h$, on observe, en quelques minutes, une baisse notable de la température ($3^o,2$) sans que le baromètre accuse la moindre variation.

Les orages de la deuxième période ont éclaté du 13 au 15 août, dans le midi de la France, sous l'influence d'une dépression, peu profonde d'ailleurs, dont le centre se trouvait dans le Golfe de Gênes, au sud de la Provence. Par endroit, la pluie a été extrêmement abondante; en particulier on a recueilli, le 15, $82^{mm}$ d'eau à Croisette, $23^{mm}$ à Marseille. Les 16 et 17, des pluies orageuses avaient lieu en Bretagne et sur le littoral de l'Océan. Ces manifestations se produisaient à une grande distance de Paris et elles n'ont pas laissé de trace sur les enregistreurs du Bureau central.

L'apparition des orages de la troisième période coïncide avec l'apparition, le 20, d'une dépression peu profonde sur l'Océan, au large des côtes françaises; une aire de pressions supérieures à $765^{mm}$ couvre l'Écosse, l'Allemagne et

l'Autriche. Cette dépression s'étend le 21, sur les îles Britanniques, et sur le sud-ouest de la France, et son centre se trouve près des îles Scilly ($750^{mm}$). La pression est en baisse sur tout le continent, mais elle se distribue à peu près uniformément aux environs de $760^{mm}$ (Paris, $760^{mm}$; Marseille, $761^{mm},8$; Berlin, $762^{mm},2$; Kiew, $762^{mm},9$).

Le 22, la pression reste basse sur le nord-ouest de l'Europe, ainsi que dans le nord de la Russie, mais de fortes pressions sont relevées au large du Portugal; le gradient barométrique reste faible, ce qui est une condition éminemment favorable à la production des phénomènes orageux.

Aussi à ces trois dates, les 20, 21, et 22, la pluie est-elle abondante et le tonnerre gronde-t-il avec intensité, un peu partout en France. Au Parc Saint-Maur où il avait éclairé au Sud, le 19, le tonnerre se faisait entendre, le 20, au Sud-Ouest de $20^h$ à $20^h\ 50^m$, puis au Nord-Ouest à $21^h\ 10^m$. Le 22, à $21^h$, des éclairs brillaient à l'Est.

Le 20, dans sa partie descendante, la courbe barométrique manifeste une certaine agitation entre $6^h$ et $18^h$; mais le diagramme thermométrique de la Tour Eiffel ne met en évidence aucune variation brusque, qui puisse être rattachée à celles de la pression.

Excepté dans l'Ouest, la température est d'ailleurs très haute dans les différentes stations françaises (Paris, $29^o,7$; Brest, $18^o$; Biarritz, $31^o$; Limoges, $32^o,6$; Nancy, $30^o,0$; Lyon, $30^o,4$).

La journée du 25 n'a pas été orageuse en France, si l'on en juge par le très petit nombre de bulletins d'orages recueillis; cependant le barogramme du Bureau central a enregistré, à $17^h$, une montée brusque de $0^{mm},4$, qui s'est produite en même temps qu'une chute brusque de $3^o,2$ dans la température et qu'un coup de vent, la vitesse de celui-ci étant passée de $12^m$ à $17^m$.

Les orages de la quatrième période ont été observés les 29 et 30. Depuis le 27, il faisait mauvais temps à cause d'une profonde dépression dont le centre restait immobile entre l'Écosse et les îles Féroé; cette situation durait jusqu'au 29 tandis que le vent soufflait avec force d'entre Sud et Ouest sur le nord de la France. Le 30, la dépression se déplaçait enfin, et son centre abordait les côtes de la Norvège. Les pluies devenaient générales en France, et elles tombaient avec abondance (Biarritz, Toulouse, $22^{mm}$); des phénomènes orageux les accompagnaient dans le midi et le nord de la France. Au Parc Saint-Maur, on entendait, le 30, à $15^h\ 20^m$, un coup de tonnerre du côté de l'Ouest. Les montées brusques qu'a enregistrées le baromètre sont de faible amplitude, mais le thermomètre de la Tour Eiffel a subi des chutes rapides : de $3^o,5$, le 28 entre $16^h$ et $17^h$; de $2^o,5$, le 29, de $15^h$ à $16^h$, de $4^o,0$, le 30, entre $14^h$ et $15^h$. Ces accidents ne se sont pas produits en même temps que ceux de la pression ou du vent.

**Septembre 1908.**

Le mois de septembre a été généralement frais, assez pluvieux dans le Nord-Ouest, relativement sec dans les autres régions; le vent a soufflé le plus souvent des régions Sud, faible ou modéré. Les orages ont été peu nombreux par rapport aux mois précédents; on entre nettement dans le régime d'hiver. Aucun bulletin portant la date du 6 n'est parvenu au Bureau central. Les phénomènes orageux ont été surtout abondants au moment du passage des dépressions.

Quatre périodes sont à considérer : du 1er au 4; du 7 au 12; du 15 au 16; du 18 au 21.

Les orages de la première période ont été observés principalement dans l'est de la France. Une dépression profonde dont le centre se trouve le 1er à Shields ($739^{mm}$) couvre l'ouest et le nord de l'Europe. Le baromètre du Bureau central subit des augmentations rapides de faible amplitude, et la température au sommet de la Tour Eiffel s'abaisse, aux mêmes instants, à $14^h$ et à $15^h$ de quantités de l'ordre de $2^o$; le vent souffle avec une vitesse voisine de $20^m$ par seconde.

La dépression se déplace vers l'Est tout en se comblant le 2, et son centre atteint le Danemark (Copenhague, $742^{mm},7$); les pressions supérieures à $765^{mm}$ apparaissent sur la péninsule ibérique. Le tonnerre gronde fréquemment et avec plus d'intensité que la veille; on l'entend au Parc Saint-Maur à $12^h 25^m$, tandis qu'on avait recueilli, à $10^h 25^m$, de la pluie mêlée de grêle. Au Bureau central, le baromètre a enregistré des montées rapides, et, à la Tour Eiffel, le thermomètre a subi des baisses correspondantes; à $10^h$, montée barométrique de $0^{mm},3$, baisse thermométrique de $4^o,2$; de $11^h 45^m$ à $11^h 35^m$, montée brusque du baromètre de $0^{mm},5$, baisse de température de $4^o,8$; à $14^h$, montée du baromètre de $0^{mm},5$, baisse de la température de $2^o$ en 30 minutes. Le 3, le centre de la dépression se trouvait sur le Golfe de Finlande (Stockholm, $745^{mm},0$), mais un nouveau minimum barométrique apparaissait sur l'Atlantique à l'ouest de l'Irlande (Valencia, $753^{mm},0$); on le retrouvait, le 4, sur le nord de la France. Des pluies orageuses se produisaient alors dans l'Est; on recueillait $38^{mm}$ d'eau à Besançon, $29^{mm}$ à Belfort.

La seconde période, qui a duré du 7 au 12, est la plus importante du mois. Il a tonné les 7 et 8 dans le Nord-Ouest; le 9 dans le Centre et l'Est; le 10, dans l'Est, le Centre et le Midi; le 11, dans le nord-ouest, l'est et le sud-est de la France. La pression est supérieure à $765^{mm}$, le 7, sur toute la France, mais le gradient est faible et les isobares contournent le Golfe de Gascogne, comme cela arrive parfois lorsqu'il y a production d'orages dans l'Ouest. Le 8, une zone de basse pression s'étend de l'ouest au nord-est de l'Europe, avec deux minimums

barométriques, l'un au large et à l'ouest de l'Islande (Valencia, $748^{mm},5$), l'autre sur la mer Blanche (Arkhangel, $743^{mm},7$). Les fortes pressions se tiennent sur l'Islande et sur le sud de l'Europe. La dépression d'Irlande se déplace vers l'Est; le 9, elle couvre les îles Britanniques et la mer du Nord (Shields, $740^{mm}$). Les pressions supérieures à $760^{mm}$ se maintiennent sur le centre, l'ouest et le sud de l'Europe (Paris, $761^{mm},9$; Marseille, $763^{mm},8$; Rome $764^{mm},4$; Vienne, $762^{mm},9$), où le gradient est très faible. Le 10, une légère dépression apparaît sur la Méditerranée occidentale, et elle détermine des pluies orageuses très abondantes dans le centre et dans l'est de la France; on recueille $33^{mm}$ de pluie à Clermont-Ferrand et à Toulouse, $37^{mm}$ à Lyon, $24^{mm}$ à Besançon, $20^{mm}$ à Gap, $15^{mm}$ à Marseille. C'est sans doute à son éloignement de Paris qu'on doit de ne pas retrouver trace de cette situation troublée sur le barogramme du Bureau central.

Du 15 au 16, ont éclaté les orages de la troisième période. On les a observés, le 15, surtout dans le sud-ouest de la France, et le 16, dans l'Est. Le 15, il existait deux minimums barométriques, l'un au large de l'Islande ($744^{m}$) s'étendant vers l'ouest de l'Europe, l'autre au nord de la Russie (Saint-Pétersbourg, $743^{mm},1$). Entre les deux se trouvait une bande de pressions supérieures à $760^{mm}$, mais les hautes pressions occupaient la moitié sud de l'Europe; l'isobare $765^{mm}$ présentait la forme d'un V dans le Golfe de Gascogne, et il est naturel de penser que cette situation spéciale, a déterminé les phénomènes orageux observés à cette date. Le 16, le tonnerre se faisait entendre encore dans les mêmes régions, bien que la pression fût en hausse notable; il est intéressant de rapprocher ce fait de la forme de l'isobare de $770^{mm}$ qui suit à peu près l'orientation du Golfe de Gascogne. Rien de particulier n'a été enregistré sur les diagrammes du Bureau central.

La quatrième période orageuse débute le 18 par pression supérieure à la normale en France, mais le gradient barométrique est extrêmement faible (Brest, $761^{mm},1$, Paris, $764^{mm},4$; Nancy, $766^{mm},2$); un anticyclone couvre le nord-est de l'Europe (Stockholm, $777^{mm}$). Un centre de dépression se trouve sur l'Islande, le 19, mais il a des tendances à disparaître vers le Nord. Le 20, un faible minimum barométrique se montre à l'entrée de la Manche, déterminant des pluies abondantes, avec coups de tonnerre et éclairs, dans l'ouest et le sud de la France; on recueille, $41^{mm}$ d'eau à Bordeaux, $38^{mm}$ à Toulouse, $27^{mm}$ à Port-Vendres. Quelques orages sporadiques sont signalés le 21, tandis qu'un étroit couloir de pressions relativement basses s'étend des îles Britanniques à la Méditerranée, entre deux anticyclones qui couvrent l'un l'Espagne et l'autre le centre du Continent.

Dans la troisième décade du mois, le nombre des bulletins d'orages recueillis a été insignifiant. A la fin du mois, le temps est encore beau et chaud, sans

manifestations orageuses; un anticyclone s'étend de l'est de l'Espagne au sud de l'Allemagne, et deux dépressions persistent l'une sur la Baltique, l'autre au large des îles Britanniques.

### Octobre 1908.

Les phénomènes orageux sont peu abondants dans le mois d'octobre bien que, dans les deux premières décades, la température ait été notablement supérieure à la normale. La sérénité du ciel a été remarquable, et ce sont les vents d'entre Sud et Ouest qui ont dominé avec une proportion exceptionnelle de calmes. La pression est restée à peu près stationnaire autour d'une valeur moyenne, généralement supérieure à la normale de près de $4^{mm}$. Aucun bulletin d'orage n'est parvenu au Bureau central les 1er, 3, 29, et 31.

Trois périodes orageuses peuvent être considérées : du 10 au 13, du 16 au 21; du 24 au 26. Elles ont coïncidé avec le passage de minimums barométriques peu profonds.

Les orages de la première période ont été observés principalement dans l'est et le midi de la France. Une dépression très profonde ayant son centre en Islande, où le baromètre marquait $724^{mm}$, s'étendait, les 9 et 10, sur tout le nord-ouest de l'Europe. De la Carte synoptique ressort l'existence d'un ruban de grain qui est particulièrement net dans la zone des pressions supérieures à $760^{mm}$; il est dirigé de Barcelone à la Pointe de Bretagne, le 9; du Pas-de-Calais à Port-Vendres, le 10. Le passage de ce ruban de grain a été enregistré sur le baromètre du Bureau central, le 10 entre $2^h$ et $16^h$, par des variations brusques de la pression et, simultanément, par des changements dans la température au sommet de la Tour Eiffel; à $2^h$, on observe une hausse de pression de $0^{mm},1$ et une baisse de température de $2^o,5$. Le thermomètre subit ensuite une baisse générale de plus de $5^o$; le minimum est atteint au milieu de la journée.

Du 16 au 21 on recueille, chaque jour, un nombre de bulletins relativement élevé pour la saison. La pression est forte sur tout le continent, mais le gradient reste faible; on entend gronder le tonnerre surtout dans le Centre et l'Est, le 17; dans le Sud, les 19 et 20. Rien de particulier n'est à signaler dans les diagrammes de la pression, de la température et du vent, obtenus au Bureau central.

Du 24 au 26, le tonnerre a été entendu dans les parages du Pas-de-Calais et dans le midi de la France. Le centre d'une dépression peu profonde apparaît près de la Sardaigne; il se déplace vers le Nord-Ouest et se trouve, le 26, à l'ouest de la France (Le Mans, $755^{mm}$); le 27, à l'entrée de la Manche, puis, le 28, au large de l'Irlande. A partir de cette date, la pression se relève sur l'ouest de l'Europe et l'anticyclone de l'Est s'étend jusque sur la France où le beau temps règne jusqu'à la fin du mois.

**Novembre 1908.**

Sous l'influence des fortes pressions qui ont dominé dans le mois de novembre, la température a été relativement basse dans l'Est, les brouillards ont été très fréquents et la pluie sensiblement normale. Ce mois prend place à l'avant-dernier rang de l'année au point de vue du nombre des bulletins arrivés au Bureau central; aucun avis d'orage n'est parvenu les 1er, 4, 12 et 29. Les quatre périodes orageuses ont coïncidé avec le passage de dépressions plus ou moins profondes; du 7 au 10, du 14 au 16, du 19 au 20 et le 23.

Le 8, une dépression apparaît au large du Golfe de Gascogne (La Coubre, $743^{mm},4$), et un minimum barométrique se forme sur le Golfe de Lion (Cette, $743^{mm},5$). La pluie tombe d'abord sur l'ouest et le centre de la France, puis, accompagnée de manifestations orageuses, elle se fait sentir dans le Sud-Est et en Corse. On a recueilli $41^{mm}$ d'eau au Cap Sicié, $25^{mm}$ à Marseille, $20^{mm}$ au Mont-Ventoux, $12^{mm}$ à Nice.

Sur le barogramme du Bureau central, du 10 à $12^h$ au 12 à $0^h$, la plupart des variations rapides qui ont été enregistrées correspondent à des variations brusques de la température au sommet de la Tour Eiffel. Cependant, on peut remarquer que la température reste, au contraire, à peu près stationnaire de $14^h$ le 10 à $2^h$ le 11; en effet, l'écart à la valeur moyenne, $1^o,6$, ne dépasse pas $0^o,2$.

Quelques orages ont éclaté dans l'ouest de la France, le 14; dans le Sud et en Corse, le 15, bien que la pression atmosphérique soit supérieure à la normale. Mais le gradient barométrique est faible; le 15, on note en effet : Dunkerque, $766^{mm},6$; Paris, $765^{mm},6$; Lyon, $764^{mm},0$; Marseille, $762^{mm},8$. Il pleut avec abondance dans le Roussillon et le Languedoc; on recueille $37^{mm}$ d'eau à Cette, $27^{mm}$ au Cap Béar, $22^{mm}$ à Perpignan.

Les orages de la troisième période ont été observés du 19 au 20. Une dépression profonde avait, le 19, son centre au sud de la Suède (Stockholm, $747^{mm},2$) et, le 20, au nord de la Russie (Saint-Pétersbourg, $743^{mm},4$). La France se trouvait dans la zone des hautes pressions (Paris, $767^{mm},3$), mais un minimum secondaire se formait sur le Golfe de Gênes, tandis que des manifestations orageuses avaient lieu dans quelques stations du nord et du centre de la France. C'est à partir de $5^h30^m$, le 19, pendant que la pression descend, que le baromètre de Paris commence à subir des variations rapides; la température est comprise entre $5^o,6$ et $7^o$ jusqu'à $13^h$; on observe alors une montée brusque du baromètre de $0^{mm},5$ et une baisse de température de $3^o,5$, entre $13^h$ et $13^h 50^m$. Le thermomètre reste ensuite sensiblement stationnaire, tandis que les variations barométriques présentent la même allure que les variations de la vitesse du vent.

Enfin, quelques orages ont été observés dans le centre et l'est de la France,

à la date du 23. Une dépression profonde dont le centre se trouvait au nord du Danemark ($734^{mm}$) s'étendait jusque sur la France et déterminait des vents violents d'entre Nord et Ouest sur la Manche et l'Océan. Les isobares présentent une allure tourmentée et elles mettent en évidence un ruban de grain, dont la direction est normale à celle qui va vers le centre de la dépression. Le même jour, tandis que la pression était ascendante, on a observé, à $15^h$, sous l'effet d'une pluie très légère, une baisse puis une montée brusques de température : de $3^o$ au sommet de la Tour Eiffel; de $3^o,5$ à la plate-forme intermédiaire et de $1^o,5$ dans la cour du Bureau central. Pendant que se produisait le phénomène thermique, aucune singularité ne se manifestait dans la pression et la vitesse du vent.

Pendant la dernière semaine, il n'a été recueilli qu'un nombre insignifiant de bulletins d'orages; la pression est restée généralement élevée en France.

### Décembre 1908.

Pendant le mois de décembre, la pression a subi des variations assez étendues et sa moyenne est restée inférieure à la normale; la nébulosité a été grande et des pluies abondantes sont tombées dans le Sud-Ouest; la température, qui était devenue supérieure à la normale dans les deux premières décades, s'est abaissée considérablement dans la troisième décade à la suite d'abondantes chutes de neige.

Le nombre des jours sans bulletins d'orages (les 1er, 2, 4, 7, 24, 25 et 31) est plus élevé qu'en novembre; néanmoins les phénomènes orageux se sont produits avec plus d'intensité. On peut les grouper en quatre périodes : la première, la plus importante, s'étend du 10 au 12; les trois autres ont eu lieu du 17 au 18; le 23 et du 28 au 29; chacune d'elles, excepté la troisième, a coïncidé avec le passage d'une dépression.

L'ouest, le centre et l'est de la France ont subi les orages de la première période, du 10 au 12, pendant laquelle les pluies ont été générales et abondantes (le 11, on a recueilli $58^{mm}$ d'eau à Biarritz, $31^{mm}$ à Bordeaux et à Toulouse). La dépression dont le centre se trouvait, le 10, dans les parages des îles Féroé s'avançait rapidement vers la mer du Nord, qu'elle atteignait le 11 (le Helder, $729^{mm}$); son action, jointe à celle d'une dépression secondaire qui venait de se former sur le Golfe de Gênes, déchaînait, sur toute la France, une violente tempête d'entre Ouest et Nord; celle-ci durait jusqu'au 12.

Le barogramme du Bureau central met en évidence, le 10 à $20^h50^m$, une montée brusque du baromètre de $1^{mm}$ qui s'est produite en même temps qu'un coup de vent de $25^m$ par seconde au sommet de la Tour Eiffel et une chute de température de $3^o,5$ (entre $9^o,7$ et $6^o,2$). Le thermomètre remontait presque

aussitôt de 3°, mais il subissait bientôt une baisse régulière qui durait jusqu'au 11 à $7^h$, tandis que le vent soufflait encore à une vitesse voisine de $20^m$ par seconde. Pendant que le baromètre remontait, de $15^h$ le 11 à $24^h$ le 12, sans subir de changements brusques et notables, le thermomètre de la Tour Eiffel restait à peu près stationnaire au voisinage de 4°; enfin, le vent soufflait à des vitesses comprises entre $15^m$ et $20^m$ par seconde.

Le barogramme du Bureau central a encore enregistré, du 15 à $20^h$ au 16 à $2^h$, des variations rapides qui se sont produites simultanément avec des variations brusques de la température, celle-ci ayant oscillé autour d'une valeur moyenne voisine de 7°. La vitesse du vent, elle aussi, est restée à peu près stationnaire autour de $10^m$ par seconde.

Les orages de la seconde période, du 17 au 18, sont liés à l'existence de deux dépressions dont les centres se trouvent l'un au large de l'Écosse (Stornoway, $736^{mm},6$), et l'autre sur le Golfe de Gênes ($754^{mm}$); le tonnerre a grondé dans le sud-ouest de la France et en Corse.

Quelques coups de tonnerre ont été entendus dans le sud-est de la France, le 23. La pression était sensiblement uniforme sur toute la France (Dunkerque, $769^{mm},6$; Brest, $766^{mm},5$; Nancy, $768^{mm},4$; Lyon, $768^{mm},8$; Marseille, $765^{mm},3$) et la température au sommet de la Tour Eiffel est restée à peu près invariable autour de 0°, du 21 à $0^h$ au 24 à $0^h$.

Enfin, dans la quatrième période, du 28 au 29, on a entendu le tonnerre surtout dans le sud-ouest de la France. Trois minimums de pression, peu accentués il est vrai, sont marqués sur la Carte isobarique du 28 décembre; l'un au centre de la France (Clermont-Ferrand, $751^{mm},4$), l'autre sur le Golfe de Gênes (Livourne, $750^{mm},8$); enfin, le dernier sur l'Adriatique (Lésina, $751^{mm},4$). La température subit une baisse notable; la moyenne diurne du 28, à Paris, est inférieure de 6°,1 à la normale.

Sur la Carte synoptique du 29 apparaissent des courbes en V, caractéristiques d'un ruban de grain; celui-ci est dirigé de Biarritz à Blacksod-Point en Irlande; quelques coups de tonnerre éclatent dans le Sud-Ouest lors du passage de ce ruban de grain. Enfin, il se produit d'abondantes chutes de neige qui amènent un très notable abaissement de la température sur toutes les régions de la France.

# JOURNAUX MÉTÉOROLOGIQUES

ADRESSÉS AU BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

PAR LES

## NAVIRES DE LA MARINE MARCHANDE EN 1908.

Les journaux météorologiques dont l'énumération est donnée ci-dessous sont ceux qui contiennent des observations relatives à l'année 1908; la plupart ont été reçus pendant cette même année, quelques-uns seulement au commencement de 1909. Pour faciliter les recherches, ces journaux ont été classés par nature de traversée et, dans chaque catégorie, par ordre chronologique. Le nombre total des journaux contenant des observations faites en 1908 est de 408.

Ces journaux ont été recueillis, pour la plus grande partie, sur des navires à vapeur. Les voiliers sont indiqués spécialement.

Les Compagnies de navigation qui ont bien voulu autoriser leurs navires à faire des observations météorologiques, et auxquelles le Bureau central météorologique renouvelle ses plus sincères remerciements, sont désignées dans le Tableau par les abréviations suivantes :

| | | Ports d'attache. |
|---|---|---|
| B. F. | Bordes frères. | Dunkerque (Voiliers). |
| Ch. O. | Chargeurs de l'Ouest. | Nantes. |
| Ch. R. | Chargeurs Réunis. | Le Havre. |
| C. Ft. | Compagnie Fraissinet. | Marseille. |
| C. G. T. | Compagnie générale transatlantique. | Le Havre, Saint-Nazaire, Marseille. |
| C. H. P. | Compagnie havraise péninsulaire. | Le Havre. |
| M. F. P. | Maurel frères et Prom. | Bordeaux. |
| M. M. | Messageries maritimes. | Marseille, Bordeaux. |
| S. N. O. | Société navale de l'Ouest. | Le Havre. |
| T. M. | Transports maritimes. | Marseille. |
| V. et C. | Vimont et C^ie^. | Marseille (Voiliers). |
| W. et C. | Worms et C^ie^. | Le Havre. |

Le Bureau central a reçu en outre des journaux météorologiques de 14 voiliers appartenant aux Compagnies suivantes : Voiliers dunkerquois; Compagnie havraise de navigation à voiles (Brown et Corblet); Voiliers français, Voiliers havrais, Le Bouteiller (Le Havre); Chargeurs de l'Ouest, Société nouvelle d'Ar-

mement, J.-B. Étienne, Pitre-Rozier, Compagnie maritime française (Nantes). Ces journaux sont particulièrement intéressants, tant par la durée des traversées que par les conditions favorables que les voiliers présentent pour les observations météorologiques.

**Ligne du Havre à New-York** (1).

| Compagnies. | Navires. | Commandants. | Observateurs. | Dates du voyage. |
|---|---|---|---|---|
| | | MM. | MM. | |
| C. G. T. | *Floride*. | D. Paoletti. | G. Germain. | 30 nov. 1907-12 janv. 1908. |
| Id. | *Lorraine*. | Tournier (CF). | L. Rousselot. | 4-23 janvier 1908. |
| Id. | *Provence*. | Poncelet (CF). | R. Robert. | 21 déc. 1907-9 janv. 1908. |
| Id. | *Bretagne*. | Verlynde (LV). | J.-E. Blanquie. | 11 janv.-2 février 1908. |
| Id. | *Louisiane*. | Morvan. | ? | 11 janv.-20 février 1908. |
| Id. | *Touraine*. | Mourand. | G. Rollin. | 18 janv.-7 février 1908. |
| Id. | *Savoie*. | Poirot (CF). | R. Bourdeaux. | 25 janv.-13 février 1908. |
| Id. | *Saint-Laurent*. | D. Juham. | Josselin. | 25 janv.-28 février 1908. |
| Id. | *Lorraine*. | Tournier (CF). | L. Rousselot. | 1er-20 février 1908. |
| Id. | *Touraine*. | Mourand. | G. Rollin. | 15 février-6 mars 1908. |
| Id. | *Savoie*. | Poirot (CF). | R. Bourdeaux. | 22 février-12 mars 1908. |
| Id. | *Floride*. | D. Paoletti. | G. Germain. | 22 février-1er avril 1908. |
| Id. | *Provence*. | Poncelet (CF). | J. Gaillard | 29 février-18 mars 1908. |
| Id. | *Bretagne*. | Perdrigeon. | J.-E. Blanquie. | 7-28 mars 1908. |
| Id. | *Touraine*. | Fajolle (LV). | G. Rollin. | 14 mars-3 avril 1908. |
| Id. | *Provence*. | Poncelet (CF). | J. Gaillard. | 28 mars-15 avril 1908. |
| Id. | *Lorraine*. | Tournier (CF). | L. Rousselot. | 4-23 avril 1908. |
| Id. | *Floride*. | J.-B. Macé. | G. Germain. | 5 avril-8 mai 1908. |
| Id. | *Touraine*. | Fajolle (LV). | G. Rollin. | 11 avril-1er mai 1908. |
| Id. | *Savoie*. | Poirot (CF). | R. Bourdeaux. | 18 avril-7 mai 1908. |
| Id. | *Provence*. | Poncelet (CF). | J. Gaillard. | 25 avril-13 mai 1908. |
| Id. | *Lorraine*. | Tournier (CF). | E.-J. Blanquie. | 2-21 mai 1908. |
| Id. | *Hudson*. | Le Breton. | G. Simon. | 2 mai-3 juin 1908. |
| Id. | *Touraine*. | Tourrette (LV). | G. Rollin. | 9-29 mai 1908. |
| Id. | *Savoie*. | Poirot (CF). | R. Bourdeaux. | 16 mai-4 juin 1908. |
| Id. | *Floride*. | J.-B. Macé. | G. Germain. | 16 mai-18 juin 1908. |
| Id. | *Provence*. | Poncelet (CF). | J. Gaillard. | 23 mai-10 juin 1908. |
| Id. | *Lorraine*. | Tournier (CF). | E.-J. Blanquie. | 30 mai-18 juin 1908. |
| Id. | *Chicago*. | Perdrigeon. | A.-M. Terteu. | 30 mai-29 juin 1908. |
| Id. | *Savoie*. | Poirot (CF). | R. Bourdeaux. | 6-25 juin 1908. |
| Id. | *Provence*. | Poncelet (CF). | J. Gaillard. | 13 juin-1er juillet 1908. |
| Id. | *Hudson*. | Le Breton. | G. Simon. | 14 juin-14 juillet 1908. |
| Id. | *Touraine*. | Tourrette (CF). | ? | 27 juin-17 juillet 1908. |
| Id. | *Floride*. | J.-B. Macé. | G. Germain | 28 juin-29 juillet 1908. |
| Id. | *Provence*. | Poncelet (CF). | J. Gaillard. | 11-29 juillet 1908. |
| Id. | *Bordeaux* | A. Pauvret. | Prado. | 11 juillet-13 août 1908. |
| Id. | *Touraine*. | Tourette (CF). | ? | 10 juillet-7 août 1908. |
| Id. | *Savoie*. | Poirot (CF). | R. Bourdeaux. | 25 juillet-13 août 1908. |
| Id. | *Hudson*. | Le Breton. | G. Simon. | 26 juillet-26 août 1908. |
| Id. | *Lorraine*. | Tournier (CF). | Burosse. | 8-26 août 1908. |
| Id. | *Gascogne*. | M. Gosselin. | Cordin. | 22 août-10 septembre 1908. |

(1) Abréviations : (CF), capitaine de frégate; (LV), lieutenant de vaisseau.

| Compagnies. | Navires. | Commandants. | Observateurs. | Dates du voyage. |
|---|---|---|---|---|
| | | **Ligne du Havre à New-York** (*suite*). | | |
| | | MM. | MM. | |
| C. G. T. | *Provence.* | Poncelet (CF). | J. Gaillard. | 29 août-16 septembre 1908. |
| Id. | *Lorraine.* | Tournier (CF). | Burosse. | 5-24 septembre 1908. |
| Id. | *Hudson.* | Le Breton. | G. Simon. | 6 sept.-3 octobre 1908. |
| Id. | *Savoie.* | Poirot (CF). | R. Bourdeaux. | 12 sept.-1er octobre 1908. |
| Id. | *Provence.* | Poncelet (CF). | J. Gaillard. | 19 sept.-7 octobre 1908. |
| Id. | *Chicago.* | Perdrigeon. | Reboulleau. | 20 sept.-12 octobre 1908. |
| Id. | *Lorraine.* | Tournier (CF). | P. Guimont. | 26 sept.-15 octobre 1908. |
| Id. | *Touraine.* | Tourrette (CF). | Ducreux. | 3-23 octobre 1908. |
| Id. | *Louisiane.* | J. Morvan. | ? | 7 oct.-7 novembre 1908. |
| Id. | *Savoie.* | Poirot (CF). | R. Bourdeaux. | 10-29 octobre 1908. |
| Id. | *Provence.* | Poncelet (CF). | J. Gaillard. | 17 oct.-4 novembre 1908. |
| Id. | *Chicago.* | Perdrigeon. | Reboulleau. | 17 oct.-16 novembre 1908. |
| Id. | *Lorraine.* | Tournier (CF). | P. Guimont. | 24 oct.-12 novembre 1908. |
| Id. | *Touraine.* | Laurent. | Ducreux. | 31 oct.-20 novembre 1908. |
| Id. | *Savoie.* | Tourette (CF). | R. Bourdeaux. | 7-29 novembre 1908. |
| Id. | *Provence.* | Poncelet (CF). | J. Gaillard. | 14 nov.-2 déc. 1908. |
| Id. | *Lorraine.* | Tournier (CF). | P. Guimont. | 21 nov.-10 déc. 1908. |
| Id. | *Touraine.* | Laurent. | G. Germain. | 28 nov.-18 déc. 1908. |
| Id. | *Chicago.* | Perdrigeon. | Reboulleau. | 28 nov.-21 déc. 1908. |
| Id. | *Bretagne.* | Tourrette (CF). | E. Curie. | 5-26 décembre 1908. |
| Id. | *Provence.* | Poncelet (CF) | J. Gaillard. | 12-30 décembre 1908. |
| Id. | *Lorraine.* | Tournier (CF). | P. Guimont. | 19 déc. 1908-7 janv. 1909. |
| Id. | *Touraine.* | Ch. Mourand. | G. Germain. | 26 déc. 1908-15 janv. 1909. |
| Id. | *Caroline.* | Dumont. | Reboulleau. | 26 déc. 1908-28 janv. 1909. |
| | | **Ligne du Havre aux Antilles et Amérique centrale** (**via Bordeaux**). | | |
| C. G. T. | *Mexico.* | A. Jasseau. | Cordin. | 10 nov. 1907-15 janv. 1908. |
| Id. | *Ferdinand-de-Lesseps.* | Delanoë. | J. Jégaden. | 20 nov. 1907-6 janv. 1908. |
| Id. | *Guadeloupe.* | Mourand. | Et. Robert. | 23 nov. 1907-11 janv. 1908. |
| Id. | *Québec.* | Fantozzi. | Greffier. | 15 déc. 1907-3 fév. 1908. |
| Id. | *Virginie.* | Brevet. | T. Tonnerre. | 25 déc. 1907-15 mars 1908. |
| Id. | *Montréal.* | Delanoë. | E. Beaufils. | 18 janvier-5 mars 1908. |
| Id. | *Martinique.* | J.-L. Le Berre. | R. Pugnet. | 27 janv.-15 mars 1908. |
| Id. | *Mexico.* | A. Jasseau. | Cordin. | 5 fév.-2 avril 1908. |
| Id. | *Québec.* | J.-B. Macé. | A. Greffier. | 14 fév.-2 avril 1908. |
| Id. | *Guyanne.* | Landgren. | Blavier. | 20 fév.-8 avril 1908. |
| Id. | *Louisiane.* | J. Morvan. | E. Lepetit. | 5 mars-18 avril 1908. |
| Id. | *Bordeaux.* | A. Pauvret. | Prado. | 8 mars-29 mai 1908. |
| Id. | *Montréal.* | Delanoë. | E. Beaufils. | 18 mars-4 mai 1908. |
| Id. | *Guadeloupe.* | Mourand. | E. Robert. | 23 mars-12 mai 1908. |
| Id. | *Pérou.* | M. Gosselin. | V. Barthelémy. | 23 avril-8 juin 1908. |
| Id. | *Mexico.* | A. Jasseau. | Cordin. | 5 mai-8 juillet 1908. |
| Id. | *Québec.* | Guinaman. | E. Beaufils. | 20 mai-3 juillet 1908. |
| Id. | *Guadeloupe.* | Mourand. | Et. Robert. | 23 mai-11 juillet 1908. |
| Id. | *Saint-Laurent.* | D. Juham. | J. Tachon. | 5 juin-6 août 1908. |
| Id. | *Montréal.* | Delanoë. | Bodiguet. | 19 juin-1er août 1908. |
| Id. | *Pérou.* | M. Gosselin. | V. Barthelémy. | 23 juin-12 août 1908. |
| Id. | *Virginie.* | Brevet. | ? | 7 juillet-11 sept. 1908. |
| Id. | *Mexico.* | A. Jasseau. | E. Courteville. | 31 juillet-12 oct. 1908. |

| Compagnies. | Navires. | Commandants. | Observateurs. | Dates du voyage. |
|---|---|---|---|---|
| | **Ligne du Havre aux Antilles et Amérique centrale (via Bordeaux) (*suite*).** | | | |
| | | MM. | MM. | |
| C. G. T. | *Montréal.* | Roch. | Bodiguet. | 18 août-2 octobre 1908. |
| Id. | *Bordeaux.* | A. Pauvret. | L. Perret. | 25 août-5 nov. 1908. |
| Id. | *Guadeloupe.* | Mourand. | ? | 28 août-8 octobre 1908. |
| Id. | *Saint-Laurent.* | D. Juham. | Officiers du bord. | 8 sept.-27 oct. 1908. |
| Id. | *Floride.* | J.-B. Macé. | V. Le Tourmelin. | 1er oct.-21 nov. 1908. |
| Id. | *Virginie.* | Brevet. | ? | 13 oct.-7 déc. 1908. |
| Id. | *Ferdinand-de-Lesseps.* | Roch. | Bodiguet. | 15 oct.-6 déc. 1908. |
| Id. | *Mexico.* | A. Jasseau. | E. Courteville. | 26 oct. 1908-13 janv. 1909. |
| Id. | *Guyanne.* | Leprêtre. | Leprêtre. | 1er nov. 1908-5 janv. 1909. |
| Id. | *Montréal.* | Lebreton. | O. Botté. | 18 nov. 1908-1er janv. 1909. |
| Id. | *Bordeaux.* | A. Pauvret. | L. Perret. | 24 nov. 1908-14 fév. 1909. |
| Id. | *Pérou.* | M. Gosselin. | Van der Kemp. | 28 nov. 1908-10 janv. 1909. |
| Id. | *Floride.* | J.-B. Macé. | V. Le Tourmelin. | 3 déc. 1908-28 janv. 1909. |
| Id. | *Québec.* | Guinaman. | Bodiguet. | 15 déc. 1908-3 fév. 1909. |
| | **Ligne du Havre à l'Amérique du Sud.** | | | |
| Ch. R. | *Amiral-Aube.* | B. Chavanne. | V. Sprécher. | 10 oct. 1907-5 janv. 1908. |
| Id. | *Campinas.* | F. Le Seven. | C. Béliot. | 23 oct. 1907-9 janv. 1908. |
| Id. | *Amiral-Troude.* | Ph. Toulouse. | P. Cormier. | 30 oct. 1907-6 janv. 1908. |
| Id. | *Colonia.* | F. Gilbert. | V. Glémot. | 7 nov. 1907-18 janv. 1908. |
| Id. | *Caravellas.* | A. Lecouillard. | A. Robert. | 10 nov. 1907-21 janv. 1908. |
| Id. | *Amiral-Baudin.* | Littaye. | Rouxel. | 16 nov. 1907-2 fév. 1908. |
| Id. | *Colombia.* | F. Conen. | J. Lainé. | 7 déc. 1907-4 mars 1908. |
| Id. | *Amiral-Courbet.* | L. Maësen. | P. Sébire. | 20 déc. 1907-9 mars 1908. |
| Id. | *Concordia.* | Gloro. | Gaultier du Marache. | 8 janv.-23 mars 1908. |
| Id. | *Amiral-Aube.* | B. Chavanne. | V. Sprécher. | 12 janv.-3 avril 1908. |
| Id. | *Amiral-Troude.* | Ph. Toulouse. | P. Cormier. | 25 janv.-8 mai 1908. |
| Id. | *Amiral-Hamelin.* | Le Calvez. | Rousselet. | 31 janv.-13 avril 1908. |
| Id. | *Colonia.* | F. Le Seven. | C. Béliot. | 31 janv.-28 avril 1908. |
| Id. | *Amiral-Baudin.* | Littaye. | F. Feurgard. | 12 fév.-27 avril 1908. |
| Id. | *Corrientes.* | Ligistin. | Gaultier du Marache. | 7 mars-19 mai 1908. |
| Id. | *Amiral-Rigault-de-Genouilly.* | Lecouillard. | Plusquellec. | 12 mars-29 mai 1908. |
| Id. | *Amiral-Courbet.* | L. Maësen. | P. Sébire. | 10 avril-5 juillet 1908. |
| Id. | *Cordilleras.* | Gourio. | ? | 14 avril-2 juillet 1908. |
| Id. | *Amiral-Aube.* | B. Chavanne. | V. Sprécher. | 21 avril-13 juillet 1908. |
| Id. | *Amiral-Hamelin.* | Le Calvez. | Rousselet. | 25 avril-6 août 1908. |
| Id. | *Corsica.* | F. Le Seven. | J. Grignon. | 20 mai-30 juillet 1908. |
| Id. | *Amiral-Salze-de-Lamornaix.* | J. Pignorel. | Hervé. | 21 mai-17 août 1908. |
| Id. | *Amiral-Baudin.* | Gloro. | F. Feurgard. | 16 juin-21 août 1908. |
| Id. | *Corrientes.* | Ligistin. | ? | 19 juin-2 septembre 1908. |
| Id. | *Amiral-Troude.* | Ph. Toulouse. | P. Cormier. | 23 juin-7 septembre 1908. |
| Id. | *Campana.* | A. Lecouillard. | J. Moral. | 9 juillet-25 sept. 1908. |
| Id. | *Amiral-Courbet.* | L. Maësen. | P. Sébire. | 10 juillet-28 sept. 1908. |
| Id. | *Amiral-Rigault-de-Genouilly.* | Briend. | F. Plusquellec. | 20 juillet-7 octobre 1908. |
| Id. | *Colombia.* | Conen. | ? | 22 juillet-29 sept. 1908. |
| Id. | *Amiral-Aube.* | B. Chavanne. | V. Sprécher. | 21 août-12 nov. 1908. |
| Id. | *Corsica.* | F. Le Seven. | J. Grignon. | 22 août-6 nov. 1908. |
| Id. | *Paraguay.* | J. Mahéo. | A. Robert. | 7 sept.-19 nov. 1908. |

| Compagnies. | Navires. | Commandants. | Observateurs. | Dates du voyage. |
|---|---|---|---|---|
| | | **Ligne du Havre à l'Amérique du Sud** (*suite*). | | |
| | | MM. | MM. | |
| Ch. R. | *Amiral-Salze-de Lamornaix.* | J. Pignorel. | Hervé. | 11 sept.-6 déc. 1908. |
| Id. | *Amiral-Baudin* | Gloro. | F. Feurgard. | 28 sept.-2 déc. 1908. |
| Id. | *Campana.* | Lecouillard. | J. Moral. | 23 oct. 1908-3 janv. 1909. |
| Id. | *Amiral-Courbet.* | L. Maësen. | P. Sébire. | 7 nov. 1908-18 janv. 1909. |
| Id. | *Amiral-Aube.* | Briend. | V. Sprécher. | 12 déc. 1908-10 mars 1909. |
| Id. | *Amiral-Fourichon.* | B. Chavanne. | Y. Le Pennec. | 20 déc. 1908-15 mars 1909. |
| C. H. P. | *Ville-de-Paris.* | Richard. | ? | 8 juin 1907-4 fév. 1908. |
| Id. | *Ville-du-Havre.* | Coulbeaux. | Commelin. | 1er déc. 1907-26 mai 1908. |
| Id. | *Ville-de-Paris.* | V. Brochu. | ? | 17 mars-28 août 1908. |
| Id. | *Ville-de-Paris.* | Richard. | ? | 14 oct. 1908-26 mars 1909. |
| | | **Ligne du Havre à la Côte occidentale d'Afrique.** | | |
| Ch. R. | *Corsica.* | Ch. Néron. | J. Grignon. | 29 sept. 1907-9 janv. 1908. |
| Id. | *Campana.* | J. Mahéo. | J. Moral. | 25 oct. 1907-19 janv. 1908. |
| Id. | *Paraguay.* | J. Renault. | G. de l'Escale. | 22 nov. 1907-12 janv. 1908. |
| Id. | *Europe.* | E. Agan. | H. Guigard. | 25 déc. 1907-11 fév. 1908. |
| Id. | *Corsica.* | Ch. Néron. | J. Grignon. | 21 janv.-23 avril 1908. |
| Id. | *Paraguay.* | Ernouf. | G. de l'Escale. | 22 janv.-16 mars 1908. |
| Id. | *Europe.* | E. Agan. | A. Courtin. | 15 fév.-13 avril 1908. |
| Id. | *Campana.* | J. Mahéo. | J. Moral. | 19 fév.-1er juin 1908. |
| Id. | *Paraguay.* | Ernouf. | G. de l'Escale. | 22 mars-22 mai 1908. |
| Id. | *Colombia.* | Conen. | ? | 30 mars-26 juin 1908. |
| Id. | *Concordia.* | F. Pellé. | Gaultier du Marache. | 18 avril-24 juillet 1908. |
| Id. | *Europe.* | E. Agan. | F. Josse. | 22 avril-13 juin 1908. |
| Id. | *Ville-de-Maranhão.* | F. Bauer. | ? | 27 avril-4 juin 1908. |
| Id. | *Europe.* | E. Agan. | F. Josse. | 22 juin-12 août 1908. |
| Id. | *Amiral-Jauréguiberry.* | F. Bauer. | ? | 26 juin-6 octobre 1908. |
| Id. | *Afrique.* | J. Renault. | G. de l'Escale. | 22 juillet-9 sept. 1908. |
| Id. | *Concordia.* | F. Pellé. | Gaultier du Marache. | 20 août-21 nov. 1908. |
| Id. | *Europe.* | Blazy. | Lefebvre. | 25 août-12 oct. 1908. |
| Id. | *Afrique.* | J. Renault. | G. de l'Escale. | 22 sept.-10 nov. 1908. |
| Id. | *Colombia.* | Ch. Néron. | ? | 28 oct. 1908-24 janv. 1909. |
| Id. | *Afrique.* | J. Renault. | G. de l'Escale. | 22 nov. 1908-8 janv. 1909. |
| Id. | *Corsica.* | Conen. | J. Grignon. | 24 nov. 1908-22 fév. 1909. |
| Id. | *Concordia.* | F. Pellé. | Gaultier du Marache. | 17 déc. 1908-26 fév. 1909. |
| | | **Ligne du Havre en Indo-Chine (via Suez).** | | |
| Ch. R. | *Amiral-Ponty.* | J. Simon. | P. Pollet. | 2 oct. 1907-14 janv. 1908. |
| Id. | *Amiral-Magon.* | A. Louis. | F. Plusquellec. | 31 oct. 1907-12 fév. 1908. |
| Id. | *Amiral-Latouche-Tréville.* | F. Tessel. | R. Le Rohellec. | 28 nov. 1907-23 mars 1908. |
| Id. | *Amiral-Nielly.* | Morice. | Lacoley. | 31 déc. 1907-16 avril 1908. |
| Id. | *Amiral-de-Kersaint.* | Le Cerf. | Hervé. | 31 janvier-14 mai 1908. |
| Id. | *Amiral-Ponty.* | J. Simon. | P. Pollet. | 2 mars-13 juin 1908. |
| Id. | *Amiral-Olry.* | Le Brun. | J. Pansard. | 21 mars-17 juillet 1908. |
| Id. | *Amiral-Nielly.* | Privat. | A. Vigouroux. | 31 mai-15 sept. 1908. |
| Id. | *Amiral-de-Kersaint.* | Littaye. | A. Gaillard. | 4 juillet-8 octobre 1908. |
| Id. | *Malte.* | Bénard. | J. Récher. | 2 sept.-9 déc. 1908. |

| Compagnies. | Navires. | Commandants. | Observateurs. | Dates du voyage. |
|---|---|---|---|---|
| | **Ligne du Havre en Indo-Chine (via Suez) (*suite*).** | | | |
| | | MM. | MM. | |
| Ch. R. | *Amiral Nielly.* | E. Agan. | A. Vigouroux. | 29 oct. 1908-27 fév. 1909. |
| Id. | *Amiral-de-Kersaint.* | Littaye. | A. Gaillard. | 2 déc. 1908-6 mars 1909. |
| d. | *Amiral-Ponty.* | Le Cerf. | Le Bars. | 31 déc. 1908-15 avril 1909. |
| | **Ligne du Havre en Extrême-Orient et San-Francisco (via Suez) puis retour au Havre (via cap Horn).** | | | |
| Ch. R. | *Amiral-Duperré.* | Bataille. | Officiers du bord. | 5 avril 1907-4 janv. 1908. |
| Id. | *Amiral-Olry.* | Le Brun. | A. Béquet. | 12 juin 1907-22 fév. 1908. |
| Id. | *Amiral-Exelmans.* | F. Gens. | Bosché et Morin. | 6 août 1907-7 avril 1908. |
| Id. | *Malte.* | L. Bénard. | J. Recher. | 16 déc. 1907-20 juin 1908. |
| Id. | *Ceylan.* | Jouan. | Y. Le Pennec. | 22 janv.-13 août 1908. |
| Id. | *Amiral-Duperré.* | Bataille. | Officiers du bord. | 1er mars-21 juin 1908. |
| Id. | *Amiral-Magon.* | Salaün. | Augustin. | 31 mars-27 nov. 1908. |
| Id. | *Caravellas.* | F. Leclère. | F. Leclère. | 1er avril 1908-9 mai 1909. |
| Id. | *Amiral-Exelmans.* | F. Gens. | Bourdas. | 19 mai-23 déc. 1908. |
| d. | *Ouessant.* | Morice. | V. Lacoley. | 15 sept. 1908-12 fév. 1909. |
| Id. | *Amiral-Duperré.* | Martin. | Martin. | 17 nov. 1908-9 juil. 1909. |
| | **Ligne du Havre à Madagascar et l'Océan Indien (via Suez).** | | | |
| C. H. P. | *Djibouti.* | James. | Harry. | 5 août 1907-1er janv. 1908. |
| Id. | *Ville-de-Majunga.* | Péron. | F. Rouillé. | 19 août 1907-16 fév. 1908. |
| Id. | *Djibouti.* | James. | Harry. | 17 février-19 juill 1908. |
| Id. | *Ville-de-Majunga.* | Duron. | J. Aillet. | 23 mars-20 juillet 1908. |
| Id. | *Ville-de-Tamatave.* | Leperson. | H. Brissaud. | 3 avril-14 août 1908. |
| Id. | *Ile-de-la-Réunion.* | Bonrepaux. | Le Meslié. | 4 juillet-22 nov. 1908. |
| Id. | *Djibouti.* | Roullier. | Roullier. | 20 août-29 déc. 1908. |
| Id. | *Diego-Suarez.* | Duron. | J. Aillet. | 21 sept. 1908-8 fév. 1909. |
| Id. | *Ville-de-Tamatave.* | Jacob. | Brissaud. | 6 oct. 1908-13 mars 1909. |
| Id. | *Havraise.* | Lemoine. | Hamond. | 6 nov. 1908-15 mars 1909. |
| | **Ligne du Havre à la Péninsule Ibérique, l'Algérie et la Méditerranée occidentale.** | | | |
| C. H. P. | *Ville-de-Tamatave.* | Roullier. | H. Brissaud. | 1er-25 janv. 1908. |
| Id. | *Ville-de-Tamatave.* | Roullier. | H. Brissaud. | 14 février-11 mars 1908. |
| Id. | *Madagascar.* | Péron. | H. Dépagne. | 11 mars-4 avril 1908. |
| Id. | *Madagascar.* | Péron. | H. Dépagne. | 12 avril-16 mai 1908. |
| Id. | *Madagascar.* | Péron. | R. Montier. | 22 mai-19 juin 1908. |
| Id. | *Madagascar.* | Péron. | R. Montier. | 25 juin-19 juillet 1908. |
| Id. | *Madagascar.* | Péron. | R. Montier. | 25 juillet-21 août 1908. |
| Id. | *Madagascar.* | Péron. | R. Montier. | 16 sept.-11 oct. 1908. |
| Id. | *Madagascar.* | Fichouse. | R. Montier. | 22 oct.-15 nov. 1908. |
| Id. | *Madagascar.* | Quintin. | R. Montier. | 21 nov.-18 déc. 1908. |
| S. N. O. | *Saint-Luc.* | E. Léon. | E. Léon. | 18 sept.-26 oct. 1908. |
| Id. | *Saint-Luc.* | E. Léon. | E. Léon. | 30 oct. 1908-2 janv. 1909. |
| | **Service de cabotage entre le Havre, les ports français de l'Atlantique, la mer du Nord et Hambourg.** | | | |
| W. et C. | *Séphora-Worms.* | L. Mallet. | L. Mallet. | 20 oct. 1907-5 janv. 1908. |
| Id. | *Barsac.* | A. Fesq. | M. Laussel. | 5 janv.-3 mars 1908. |

| Compagnies. | Navires. | Commandants. | Observateurs. | Dates du voyage. |
|---|---|---|---|---|
| | | **Service de cabotage entre le Havre, les ports français de l'Atlantique, la mer du Nord et Hambourg (*suite*).** | | |
| | | MM. | MM. | |
| W. et C. | *Séphora-Worms.* | L. Mallet. | L. Mallet. | 12 janvier-3 avril 1908. |
| Id. | *Barsac.* | A. Fesq. | M. Laussel. | 8 mars-8 avril 1908. |
| Id. | *Séphora-Worms.* | L. Mallet. | L. Mallet. | 7 avril-21 juillet 1908. |
| Id. | *Barsac.* | A. Fesq. | M. Laussel. | 12 avril-3 juin 1908. |
| Id. | *Barsac.* | A. Fesq. | M. Laussel. | 7 juin-13 juillet 1908. |
| Id. | *Séphora-Worms.* | L. Mallet. | L. Mallet. | 25 juillet-10 nov. 1908. |
| Id. | *Barsac.* | A. Fesq. | M. Laussel. | 15 août-30 nov. 1908. |
| Id. | *Emma.* | Warluzel. | Warluzel. | 29 sept.-23 octobre 1908. |
| Id. | *Emma.* | Warluzel. | Warluzel. | 3-26 nov. 1908. |
| Id. | *Séphora-Worms.* | L. Mallet. | L. Mallet. | 14 nov. 1908-18 janv. 1909. |
| Id. | *Emma.* | Warluzel. | Warluzel. | 30 nov.-17 déc. 1908. |
| Id. | *Barsac.* | A. Fesq. | Salaün. | 6 déc. 1908-25 janv. 1909. |
| | | **Ligne de Saint-Nazaire aux Antilles, Mexique et Amérique centrale.** | | |
| C. G. T. | *Normandie.* | Lelanchon. | C. Prieur. | 11 déc. 1907-22 janv. 1908. |
| Id. | *Navarre.* | Laurent. | A. Hervy. | 21 déc. 1907-29 janv. 1908. |
| Id. | *Normandie.* | Lelanchon. | C. Prieur. | 12 février-23 mars 1908. |
| Id. | *Normandie.* | D. Paoletti. | C. Prieur. | 12 avril-19 mai 1908. |
| Id. | *Navarre.* | Lelanchon. | A. Hervy. | 21 avril-27 mai 1908. |
| Id. | *Champagne.* | Ducau. | J. Simon. | 21 mai-25 juin 1908. |
| Id. | *France.* | Barrier. | P. Izenic. | 10 juin-25 juillet 1908. |
| Id. | *Normandie.* | Unsworth. | C. Prieur. | 21 juin-28 juillet 1908. |
| Id. | *Versailles.* | D. Paoletti. | G. Rollin. | 9 juillet-22 août 1908. |
| Id. | *Navarre.* | Lelanchon. | A. Hervy. | 21 juillet-27 août 1908. |
| Id. | *France.* | Barrier. | P. Izenic. | 10 août-24 sept. 1908. |
| Id. | *Champagne.* | Ducau. | A. Greffier. | 21 août-28 sept. 1908. |
| Id. | *Normandie.* | Unsworth. | J. Corlobé. | 11 sept.-20 octobre 1908. |
| Id. | *Navarre.* | Lelanchon. | A. Hervy. | 21 sept.-28 octobre 1908. |
| Id. | *Versailles.* | D. Paoletti. | G. Rollin. | 9 oct.-22 novembre 1908. |
| Id. | *Champagne.* | Ducau. | A. Greffier. | 21 oct.-28 nov. 1908. |
| Id. | *Normandie.* | Unsworth. | J. Corlobé. | 11 nov.-21 déc. 1908. |
| Id. | *Navarre.* | Lelanchon. | A. Hervy. | 21 nov.-28 déc. 1908. |
| Id. | *Versailles.* | D. Paoletti. | G. Rollin. | 9 déc. 1908-23 janv. 1909. |
| Id. | *Champagne.* | Ducau. | H. Launay. | 21 déc. 1908-28 janv. 1909. |
| | | **Ligne de Bordeaux à New-York.** | | |
| Ch. O. | *Trignac.* | Ch. Dolu. | Ch. Dolu. | 14 déc. 1907-29 janv. 1908. |
| Id. | *Trignac.* | Ch. Dolu. | Ch. Dolu. | 8 février-19 mars 1908. |
| Id. | *Trignac.* | Ch. Dolu. | Ch. Dolu. | 26 mars-7 mai 1908. |
| Id. | *Trignac.* | Ch. Dolu. | Ch. Dolu. | 21 mai-29 juin 1908. |
| C. G. T. | *Hudson.* | Amic. | G. Simon. | 1er nov.-1er déc. 1908. |
| Id. | *Hudson.* | Amic. | G. Simon. | 22 déc. 1908-22 janv. 1909. |
| | | **Ligne de Bordeaux à l'Amérique du Sud.** | | |
| M. M. | *Chili.* | A. Oliver. | Maurin. | 7 déc. 1907-25 janv. 1908. |
| Id. | *Atlantique.* | Le Troadec (LV). | Le Men. | 20 déc. 1907-7 fév. 1908. |
| Id. | *Cordillère.* | L. Richard (LV). | M. Bianchi. | 3 janvier-22 février 1908. |

| Compagnies. | Navires. | Commandants. | Observateurs. | Dates du voyage. |
|---|---|---|---|---|
| | | **Ligne de Bordeaux à l'Amérique du Sud** (*suite*). | | |
| | | MM. | MM. | |
| M. M. | *Amazone.* | G. Lidin (LV). | Ch. Moureau. | 31 janvier-21 mars 1908. |
| Id. | *Chili.* | A. Oliver. | W. Dumont. | 16 février-4 avril 1908. |
| Id. | *Atlantique.* | Le Troadec (LV). | Le Men. | 29 février-19 avril 1908. |
| Id. | *Amazone.* | G. Lidin (LV). | Ch. Moureau. | 10 avril-29 mai 1908. |
| Id. | *Atlantique.* | Le Troadec (LV). | Le Men. | 8 mai-26 juin 1908. |
| Id. | *Amazone.* | G. Lidin (LV). | Ch. Moureau. | 5 juin-24 juillet 1908. |
| Id. | *Chili.* | A. Oliver. | W. Dumont. | 3 juillet-21 août 1908. |
| Id. | *Atlantique.* | Le Troadec (LV). | H. Guillaud. | 18 juillet-5 sept. 1908. |
| Id. | *Chili.* | A. Oliver. | W. Dumont. | 11 sept.-31 oct. 1908. |
| Id. | *Atlantique.* | Le Troadec (LV). | Le Men. | 25 sept.-10 nov. 1908. |
| Id. | *Amazone.* | G. Lidin (LV). | J. Triol. | 23 oct.-11 déc. 1908. |
| Id. | *Chili.* | A. Oliver. | W. Dumont. | 21 nov. 1908-9 janv. 1909. |
| Id. | *Atlantique.* | Le Troadec (LV). | Le Men. | 4 déc. 1908-1er fév. 1909. |
| | | **Ligne de Bordeaux au Sénégal.** | | |
| M. F. P. | *Richelieu.* | Vincent. | Marié. | 20 déc. 1907-20 janv. 1908. |
| Id. | *Tamesi.* | Carrique. | Carrique. | 10 janvier-13 février 1908. |
| Id. | *Tamesi.* | Carrique. | Carrique. | 21 février-21 mars 1908. |
| Id. | *Richelieu.* | Vincent. | Marié. | 17 mars-20 avril 1908. |
| Id. | *Tamesi.* | Carrique. | Carrique. | 4 avril-5 mai 1908. |
| Id. | *Tamesi.* | Carrique. | Carrique. | 18 mai-12 juin 1908. |
| Id. | *Richelieu.* | Vincent. | Marié. | 14 juin-25 juillet 1908. |
| Id. | *Tamesi.* | Carrique. | Carrique. | 17 juillet-27 sept. 1908. |
| Id. | *Richelieu.* | Vincent. | Marié. | 10 août-5 oct. 1908. |
| Id. | *Tamesi.* | Carrique. | Carrique. | 13 oct.-13 nov. 1908. |
| Id. | *Tamesi.* | Carrique. | Carrique. | 25 nov.-28 déc. 1908. |
| Id. | *Richelieu.* | Vincent. | Marié. | 14 déc. 1908-18 janv. 1909. |
| | | **Ligne de Marseille aux Indes et en Extrême-Orient (via Suez).** | | |
| M. M. | *Polynésien.* | Broc (LV). | T. Grégory. | 13 oct. 1907-6 janv. 1908. |
| Id. | *Polynésien.* | Broc (LV). | T. Grégory. | 2 fév.-27 avril 1908. |
| Id. | *Australien.* | Verron (LV). | C. Angelvin. | 15 mars-8 juin 1908. |
| Id. | *Polynésien.* | Martin. | T. Grégory. | 10 mai-5 août 1908. |
| Id. | *Australien.* | Verron (LV). | C. Angelvin. | 19 juillet-13 oct. 1908. |
| Id. | *Polynésien.* | Broc (LV). | T. Grégory. | 13 sept.-7 déc. 1908. |
| Id. | *Gange.* | Cl. Froment. | E. Prudenti. | 13 oct. 1908-10 fév. 1909. |
| Id. | *Polynésien.* | Broc (LV). | T. Grégory. | 20 déc. 1908-15 mars 1909. |
| | | **Ligne de Marseille en Australie et en Nouvelle-Calédonie (via Suez).** | | |
| M. M. | *Ville-de-la-Ciotat.* | Barillon. | Le Flahec. | 23 oct. 1907-7 fév. 1908. |
| Id. | *Australien.* | Verron (LV). | C. Angelvin. | 20 nov. 1907-5 mars 1908. |
| Id. | *Australien.* | Baretge. | C. Angelvin. | 21 oct. 1908-8 fév. 1909. |
| | | **Ligne de Marseille à Madagascar et les Mascareignes (via Suez).** | | |
| M. M. | *Djemnah.* | Durrande (LV). | ? | 10 mars-14 mai 1908. |
| Id. | *Djemnah.* | Durrande (LV). | Mativat. | 25 mai-26 juillet 1908. |
| Id. | *Persépolis.* | L. Cavailler. | L. Cavailler. | 15 juin-11 juillet 1908. |
| Id. | *Djemnah.* | Durrande (LV). | ? | 10 août-15 octobre 1908. |
| Id. | *Djemnah.* | Durrande (LV). | Mativat. | 25 octobre-26 déc. 1908. |

| Compagnies. | Navires. | Commandants. | Observateurs. | Dates du voyage. |
|---|---|---|---|---|
| | | **Ligne de Marseille à l'Amérique du Sud.** | | |
| | | MM. | MM. | |
| T. M. | *France.* | J. Goy. | J. Ribe. | 12 nov. 1907-9 janv. 1908. |
| Id. | *Formosa.* | Margier. | J. Castels. | 23 nov. 1907-6 janv. 1908. |
| Id. | *Espagne.* | Bélard. | Saint-Plancat. | 30 nov. 1907-20 janv. 1908. |
| Id. | *Aquitaine.* | Talon. | J. Marvié. | 6 déc. 1907-12 fév. 1908. |
| Id. | *Pampa.* | Al. Ravel. | ? | 11 déc. 1907-29 janv. 1908. |
| Id. | *Plata.* | Th. Nicolaï. | M. Duclaud. | 20 déc. 1907-7 fév. 1908. |
| Id. | *Algérie.* | Hermieu. | P. Castros. | 10 janvier-29 février 1908. |
| Id. | *France.* | J. Goy. | J. Ribe. | 22 janvier-25 mars 1908. |
| Id. | *Pampa.* | Al. Ravel. | Desamblanc. | 7 fév.-31 mars 1908. |
| Id. | *Plata.* | Th. Nicolaï. | M. Duclaud. | 20 février-6 avril 1908. |
| Id. | *Aquitaine.* | Talon. | J. Marvié. | 2 mars-11 mai 1908. |
| Id. | *Algérie.* | Hermieu. | P. Castros. | 10 mars-29 avril 1908. |
| Id. | *Pampa.* | Al. Ravel. | Desamblanc. | 6 avril-30 mai 1908. |
| Id. | *France.* | J. Goy. | A. Dapelo. | 6 avril-10 juin 1908. |
| Id. | *Algérie.* | Hermieu. | Hermieu. | 13 mai-29 juin 1908. |
| Id. | *Formosa.* | Margier. | J. Castets. | 20 mai-3 juillet 1908. |
| Id. | *Mont-Cervin.* | M. Fabre. | M. Fabre. | 28 mai-1er octobre 1908. |
| Id. | *Plata.* | Th. Nicolaï. | M. Duclaud. | 20 juin-7 août 1908. |
| Id. | *Provence.* | J. Paoli. | J. Langlois. | 23 juin-25 août 1908. |
| Id. | *France.* | J. Goy. | A. Dapelo. | 30 juin-19 août 1908. |
| Id. | *Formosa.* | Margier. | J. Castets. | 20 juillet-2 sept. 1908. |
| Id. | *Espagne.* | Talon. | A. Bannelier. | 30 juillet-20 sept. 1908. |
| Id. | *Mont-Ventoux.* | Brousse. | E. Argento. | 16 août-24 déc. 1908. |
| Id. | *France.* | J. Goy. | A. Dapelo. | 30 août-20 octobre 1908. |
| Id. | *Provence.* | J. Paoli. | J. Langlois. | 30 sept.-30 nov. 1908. |
| Id. | *Espagne.* | Talon. | A. Bannelier. | 16 oct.-17 déc. 1908. |
| Id. | *France.* | J. Goy. | J. Ribe. | 26 oct.-19 déc. 1908. |
| Id. | *Algérie.* | Hermieu. | Ed. Canteleu. | 30 nov. 1908-19 janv. 1909. |
| Id. | *Mont-Cervin.* | M. Fabre. | M. Fabre. | 4 déc. 1908-24 avril. 1909. |
| | | **Ligne de Marseille à la Côte occidentale d'Afrique.** | | |
| C. Ft. | *Tibet.* | J. Iché. | J.-B. Bouis. | 12 août-2 octobre 1908. |
| Id. | *Tibet.* | J. Iché. | J.-E. Pucheu. | 12 oct.-3 décembre 1908. |
| Id. | *Tibet.* | J. Iché. | J. Bénigui. | 13 déc. 1908-6 fév. 1909. |
| | | **Ligne de Marseille à l'Algérie et à la Tunisie.** | | |
| C. G. T. | *Eugène-Péreire.* | Cazalis. | Dr X. Augé. | 20-24 mai 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 27-31 mai 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 3-7 juin 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 8-12 juin 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 15-21 juin 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 24-28 juin 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 29 juin-3 juillet 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 5-8 juillet 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 10-13 juillet 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 15-18 juillet 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 20-26 juillet 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 28-31 juillet 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 1-8 août 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 11-15 août 1908. |

| Compagnies. | Navires. | Commandants. | Observateurs. | Dates du voyage. |
|---|---|---|---|---|
| | | **Ligne de Marseille à l'Algérie et à la Tunisie** (*suite*). | | |
| | | MM. | MM. | |
| C. G. T. | *Eugène Péreire.* | Cazalis. | Dr X. Augé. | 16-19 août 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 21-24 août 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 22-25 septembre 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 27-30 septembre 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 2-5 octobre 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 7-10 octobre 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 11-14 octobre 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 15-18 octobre 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 20-23 octobre 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 25-28 octobre 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 30 oct.-5 nov. 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 9-18 nov. 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 22-28 nov. 1908. |
| Id. | Id. | J. Marinetti. | Id. | 2-5 décembre 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 16-20 décembre 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 21-27 déc. 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 29 déc. 1908-2 janv. 1909. |
| T. M. | *Aquitaine.* | Brousse. | J. Marvié. | 20-25 mai 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 27 mai-1er juin 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 3-9 juin 1908. |
| Id. | Id. | Id. | Id. | 10-15 juin 1908. |
| | | **Ligne de Marseille à l'Amérique du Nord (voiliers).** | | |
| V. et C. | *France-Marie.* | Ch. Lefebvre. | Ch. Lefebvre. | 5 janv.-2 avril 1908. |
| Id. | *France-Marie.* | Ch. Lefebvre. | Ch. Lefebvre. | 10 avril-6 juillet 1908. |
| Id. | *Jules-Henry.* | P. Escoffier. | A. Raffi. | 28 juillet-15 nov. 1908. |
| Id. | *France-Marie.* | Ch. Lefebvre. | Ch. Lefebvre. | 4 août-5 nov. 1908. |
| Id. | *France-Marie.* | Ch. Lefebvre. | Ch. Lefebvre. | 25 nov. 1908-19 fév. 1909. |
| | | **Ligne de Dunkerque au Chili, par le cap Horn (voiliers).** | | |
| B. F. | *Wulfran-Puget.* | C. Fourchon. | A. Gautier. | 4 janv. 1907-10 mai 1908. |
| Id. | *Antonin.* | F. Bourgain. | Van Reuterghem. | 25 oct. 1907-12 juin 1908. |
| Id. | *Valentine.* | L. Salaün. | Lamy. | 31 oct. 1907-12 juin 1908. |
| Id. | *Rhône.* | D. Météyé. | D. Météyé. | 15 déc. 1907-2 oct. 1908. |
| Id. | *Valparaiso.* | J.-B. Pierre. | J.-B. Pierre. | 21 avril-20 nov. 1908. |
| Id. | *Montmorency.* | Texier. | Texier. | 26 juin-21 octobre 1908. |
| Id. | *Antonin.* | Ed. Gascon. | Ed. Gascon. | 20 juillet-22 nov. 1908. |
| Id. | *Persévérance.* | Angiolini. | Dusaux. | 21 juil. 1908-25 mars 1909. |
| Id. | *Amiral-Troude.* | Lansquet. | A. Gautier. | 27 juil. 1908-27 mars 1909. |
| Id. | *Dunkerque.* | F. Bourgain. | F. Bourgain. | 19 sept.-25 déc. 1908. |
| Id. | *Cambronne.* | E. Houssard. | E. Houssard. | 7 oct. 1908-11 janv. 1909. |
| Id. | *Rhône.* | Bernard | Bernard. | 22 oct. 1908-26 mai 1909. |
| Id. | *Europe.* | Rozé. | Rozé. | 11 nov. 1908-25 juin. 1909. |
| Id. | *Valparaiso.* | J.-B. Pierre. | J.-B. Pierre. | 30 déc. 1908-8 juil. 1909. |
| | | **Service local entre la Guyane, la Guadeloupe et la Martinique.** | | |
| C. G. T. | *Salvador.* | L. Leprêtre. | L. Leprêtre. | 30 déc. 1907-23 janv. 1908. |
| Id. | *Salvador.* | L. Leprêtre. | L. Leprêtre. | 1er-22 mars 1908. |
| Id. | *Salvador.* | L. Leprêtre. | L. Leprêtre. | 30 mars-21 avril 1908. |

**Traversées diverses exécutées par des voiliers et le vapeur "Trignac".**

| Ports d'attache. | Armateurs. | Navires. | Commandants. | Observateurs. | Itinéraires. | Dates du voyage. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dunkerque. | Voiliers dunkerquois. | *Brizeux.* | Le Roux. | Le Roux. | Angleterre, cap Horn, San-Francisco, Australie, Orégon, cap Horn, Angleterre. | 14 oct. 1906-23 mars 1908. |
| Id. .... | Id. | *Id.* | Id. | Id. | Angleterre, le Cap, Tasmanie, Californie, cap Horn, Angleterre. | 3 juin 1908-24 sept. 1909. |
| Le Havre. | Voiliers havrais. | *Ville-du-Havre.* | Halluitte. | Halluitte. | Brest, le Cap, Tasmanie, San-Francisco, cap Horn, Havre. | 7 avril 1907-28 mars 1908. |
| Id. .... | Id. | *Id.* | Id. | Id. | Id. | 17 mai 1908-4 avril 1909. |
| Id. .... | Id. | *Ville-de-Dijon.* | E. Rabecq. | E. Rabecq. | Angleterre, le Cap, Tasmanie, Australie. | 20 août-23 décembre 1908. |
| Id. .... | Voiliers français. | *Emma-Laurans.* | E. Breuillé. | E. Breuillé. | Havre, Réunion, Australie, Sainte-Hélène, Angleterre (via le Cap). | 15 mars 1907-21 fév. 1908. |
| Id. .... | Le Bouteiller. | *Émile.* | Hémet. | Hémet. | Espagne au Brésil. | 2 sept.-20 octobre 1908. |
| Id. .... | Brown et Corblet. | *Alice.* | Rihouet. | Vidal. | Havre, le Cap, Calédonie, cap Horn, Havre. | 15 oct. 1908-5 juil. 1909. |
| Nantes... | Chargeurs de l'Ouest. | *Trignac.* | Ch. Dolu. | Ch. Dolu. | Angleterre, Madère, États-Unis, Angleterre. | 9 juillet-28 août 1908. |
| Id. .... | Id. | *Id.* | Id. | Id. | Irlande, Golfe du Mexique, Danemark. | 31 août-3 déc. 1908. |
| Id. .... | Id. | *Id.* | Id. | Id. | Danemark, Hambourg, Floride, Saint-Nazaire. | 6 déc. 1908-4 fév. 1909. |
| Id. .... | Sté Nouvelle d'Armement. | *Saint-Louis.* | Hémet. | Hémet. | Orégon, cap Horn, Irlande. | 2 oct. 1907-10 fév. 1908. |
| Id. .... | Id. | *Mac-Mahon.* | Lebeau. | Lebeau. | Brest, Chili, Angleterre (via cap Horn). | 5 juil. 1908-13 avril 1909. |
| Id. .... | Id. | *Bourbaki.* | V. Bourdin. | V. Bourdin. | Cherbourg, Philadelphie, le Cap, Australie. | 6 août 1908-25 fév. 1909. |
| Id. .... | Id. | *La Rochefoucauld.* | Marchandeau. | Marchandeau. | Angleterre, New-York, le Cap, Australie. | 13 août 1908-14 mars 1909. |
| Id. .... | J.-B. Étienne. | *Le Pilier.* | L. David. | L. David. | Cherbourg, le Cap, Tasmanie, Orégon, cap Horn, Angleterre. | 28 avril 1907-14 mars 1908. |
| Id. .... | Id. | *Id.* | Id. | Id. | Angleterre, le Cap, Tasmanie, Orégon, cap Horn, Angleterre. | 17 avril 1908-17 mars 1909. |
| Id. .... | Pitre-Rozier. | *Le Plessis.* | Th. Lacroix. | Th. Lacroix. | Saint-Nazaire, Guadeloupe, Aruba, Saint-Nazaire. | 9 nov. 1907-26 mars 1908. |
| Id. .... | Id. | *Id.* | Id. | Id. | Id. | 6 avril-7 octobre 1908. |
| Id. .... | Id. | *Id.* | Id. | Id. | Id. | 28 oct. 1908-3 avril 1909. |
| Id. .... | Cie Maritime française. | *La-Tour-d'Auvergne.* | P. Le Bras. | P. Le Bras. | Angleterre, San-Francisco, Orégon, Angleterre (via cap Horn). | 2 juin 1907-8 mai 1908. |
| Id. .... | Id. | *Id.* | Id. | Id. | Brest, le Cap, Tasmanie, Orégon, cap Horn, Angleterre. | 1er août 1908-3 juil. 1909. |

# LISTE DES ÉTABLISSEMENTS ÉTRANGERS

AUXQUELS SONT ADRESSÉES

LES

*ANNALES DU BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE.*

## EUROPE.

| | |
|---|---|
| ALLEMAGNE | Aachen; Observatoire. |
| | Bamberg; Station météorologique. |
| | Berlin; Institut central météorologique. |
| | Brême; Observatoire. |
| | Darmstadt; Bureau hydrographique du Grand-Duché de Hesse. |
| | Dresde; Institut royal météorologique. |
| | Hambourg; Deutsche Seewarte. |
| | Karlsruhe; Bureau central météorologique et hydrographique. |
| | Munich; Station centrale météorologique. |
| | Passau; Station météorologique. |
| | Potsdam; Observatoire météorologique et magnétique. |
| | Strasbourg; Service météorologique d'Alsace-Lorraine. |
| | Wilhelmshaven; Observatoire de la Marine. |
| AUTRICHE | Innsbruck; Institut de Physique cosmique de l'Université. |
| | Pola; Bureau hydrographique de la Marine. |
| | Prague; Observatoire. |
| | Sarajevo: Service météorologique de Bosnie. |
| | Trieste; Observatoire maritime. |
| | Vienne; Académie des Sciences. |
| | Vienne; Institut central météorologique. |
| BELGIQUE | Uccle; Observatoire royal. |
| | Uccle; Service météorologique de l'Observatoire royal. |
| BULGARIE | Sofia; Institut central météorologique. |
| DANEMARK | Copenhague; Institut central météorologique. |
| ESPAGNE | Madrid; Observatoire astronomique. |
| | Madrid; Observatoire météorologique central. |
| | San Fernando; Observatoire de la Marine. |
| | Tortosa; Observatoire de l'Ébre. |
| GRANDE-BRETAGNE | Édimbourg; Scottish meteorological Society. |
| | Greenwich; Observatoire royal. |
| | Jersey, Saint-Hélier; Observatoire Saint-Louis. |
| | Londres; Meteorological Office. |
| | Londres; Royal Society. |
| | Londres; R. meteorological Society. |
| | Londres; Symons Monthly meteor. Magazine. |
| | Richmond (Surrey); Kew Observatory. |
| | Stonyhurst; Observatoire du Collège. |

| | |
|---|---|
| GRÈCE | Athènes; Observatoire. |
| HONGRIE | Agram (Zâgreb); Observatoire météorologique. |
| | Budapest; Institut central météorologique. |
| | O'Gyalla; Observatoire. |
| ITALIE | Florence; Observatoire du Musée. |
| | Gênes; Bureau hydrographique de la Marine. |
| | Messine; Observatoire. |
| | Milan; Observatoire de Brera. |
| | Modène; Observatoire. |
| | Moncalieri; Observatoire. |
| | Naples; Observatoire. |
| | Naples; Institut de Physique terrestre de l'Université. |
| | Palerme; Observatoire. |
| | Parme; Bureau hydrographique du Pô. |
| | Rome; Bureau central météorologique. |
| | Rome; Institut international d'Agriculture. |
| | Venise; Bureau hydrographique (Mag. alle Acque). |
| NORVÈGE | Bergen; Station météorologique. |
| | Christiania; Institut central météorologique. |
| PAYS-BAS | De Bilt; Institut central météorologique. |
| | La Haye; Institut royal des Ingénieurs. |
| PORTUGAL | Coïmbre; Observatoire de l'Université. |
| | Lisbonne; Observatoire de l'Infant don Luiz. |
| | Ponta-Delgada; Service météorologique des Açores. |
| ROUMANIE | Bucarest; Académie roumaine. |
| | Bucarest; Observatoire astronomique et météorologique. |
| RUSSIE | Dorpat; Observatoire météorologique de l'Université. |
| | Helsingfors; Institut central mét. de la Soc. des Sciences de Finlande. |
| | Kiev; Observatoire. |
| | Moscou; Société impériale des Naturalistes. |
| | Odessa; Observatoire météorologique de l'Université. |
| | Pavlovsk; Observatoire Constantin. |
| | Saint-Pétersbourg; Observatoire physique central. |
| | Saint-Pétersbourg; Société impériale de Géographie. |
| | Saint-Pétersbourg; Bureau météor. du Ministère de l'Agriculture. |
| | Tiflis; Observatoire. |
| | Varsovie; Bureau météor. du Musée de l'Industrie. |
| SERBIE | Belgrade; Observatoire. |
| SUÈDE | Stockholm; Institut central météorologique. |
| | Stockholm; Bureau hydrographique. |
| | Upsala; Observatoire météorologique de l'Université. |
| SUISSE | Berne; Hydrographie nationale suisse. |
| | Fribourg; Institut géographique de l'Université. |
| | Genève; Observatoire. |
| | Zurich; Institut central météorologique. |
| TURQUIE | Constantinople; Observatoire impérial météorologique, Boghaz Itchi Candilli. |

## ASIE ET OCÉANIE.

| | |
|---|---|
| AUSTRALIE | Adélaïde; Weather Bureau. |
| | Brisbane; Weather Bureau. |
| | Hobart (Tasmanie); Weather Bureau. |
| | Melbourne; Central Weather Bureau. |
| | Melbourne; Astronomical Observatory. |

| | |
|---|---|
| AUSTRALIE (suite) | Perth; Weather Bureau. |
| | Sydney; Weather Bureau. |
| | Sydney; Royal Society of N. S. Wales. |
| CHINE | Zi-Ka-Wei; Observatoire. |
| INDES NÉERLANDAISES | Batavia; Observatoire. |
| INDE | Bombay; Observatoire. |
| | Calcutta; Meteorological Reporter. |
| | Colaba; Observatoire. |
| JAPON | Chemulpo ; Observatoire météorologique de Corée. |
| | Tokio; Service central météorologique. |
| | Tsukuba; Observatoire. |
| PHILIPPINES | Manille; Observatoire central. |
| SIBÉRIE | Irkoutsk; Observatoire. |
| SYRIE | Ksara ; Observatoire. |

## AFRIQUE.

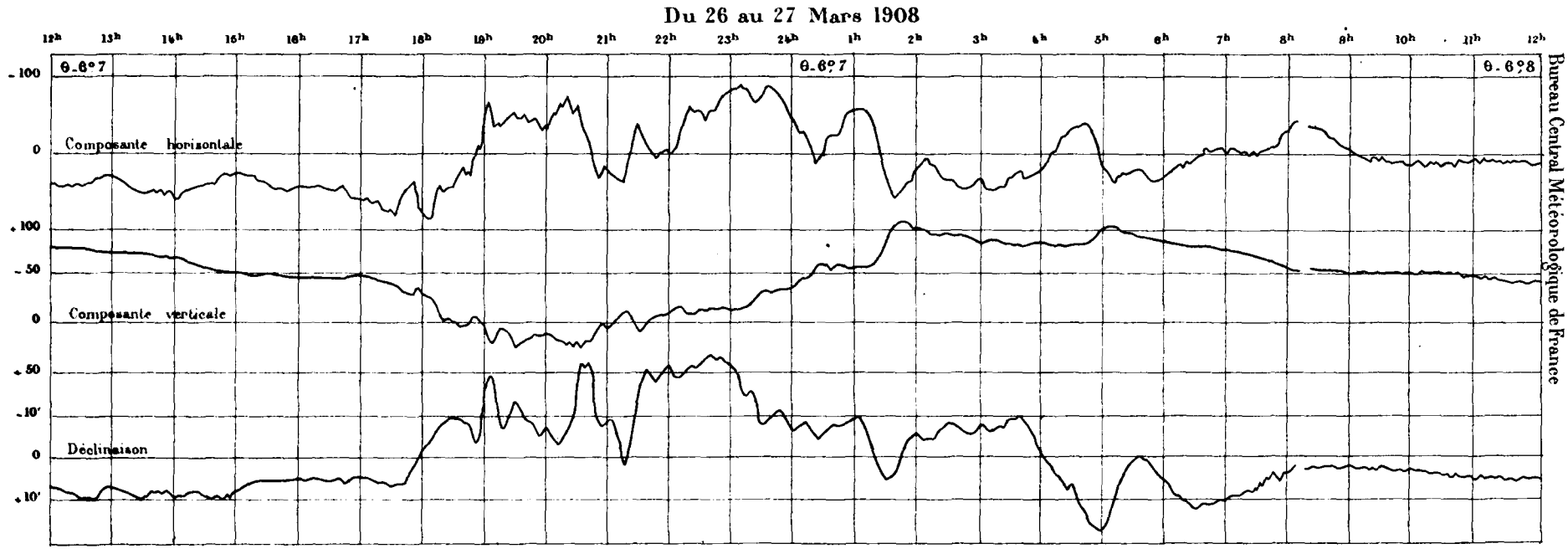
| | |
|---|---|
| CAP DE BONNE-ESPÉRANCE | Capetown; Observatoire. |
| ÉGYPTE | Giza; Survey department. |
| ILE MAURICE | Royal Alfred Observatory. |
| TRANSVAAL | Johannesburg ; Meteorological department. |

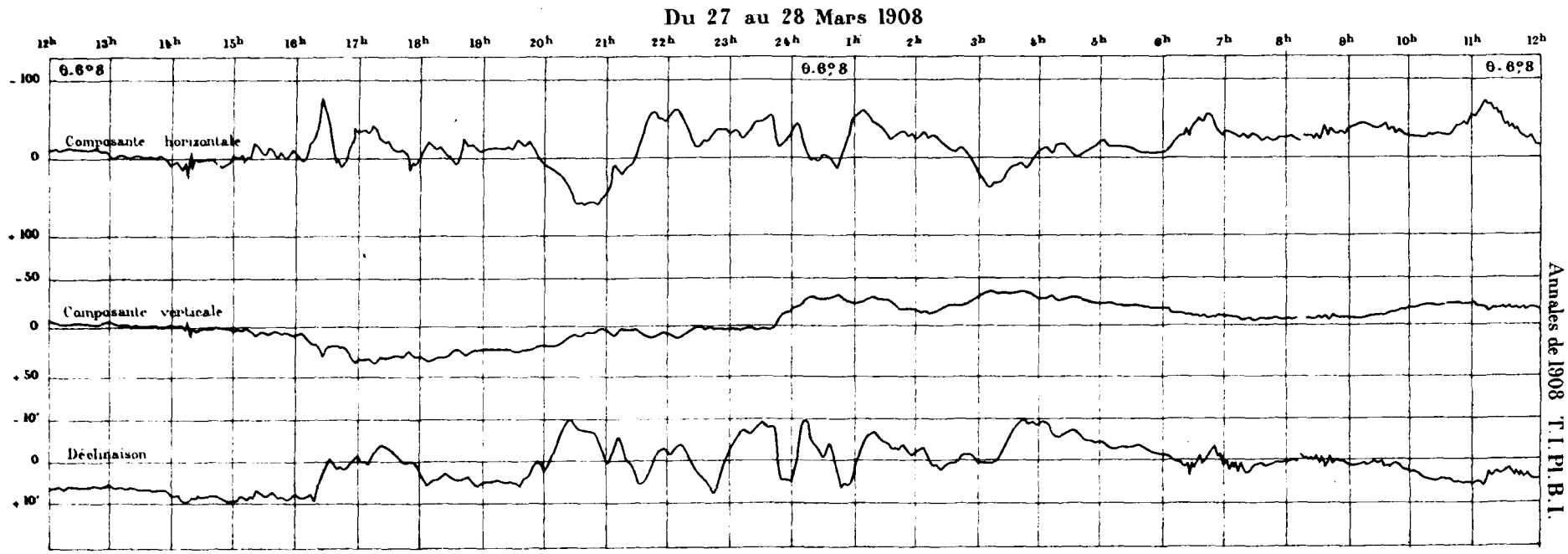
## AMÉRIQUE.

| | |
|---|---|
| CANADA | Toronto; Service météorologique central. |
| ÉTATS-UNIS | Cambridge (Mass.); Observatoire de Harvard College. |
| | Hyde Park (Mass.); Observatoire de Blue Hill. |
| | New-York; Public Parks Observatory. |
| | Philadelphie; American philosophical Society. |
| | Washington ; Weather Bureau. |
| | Washington; Naval Observatory. |
| | Washington; Hydrographic Office. |
| | Washington; Coast and Geodetic Survey. |
| | Washington; Smithsonian Institution. |
| | Washington; University. |
| CUBA | La Havane; Observatoire. |
| MEXIQUE | Mexico; Observatoire. |
| COSTA-RICA | San-Jose ; Institut physique national. |
| BRÉSIL | Rio-de-Janeiro; Bureau central météorologique. |
| | Rio-de-Janeiro; Observatoire. |
| URUGUAY | Montevideo; Observatoire. |
| RÉPUBLIQUE ARGENTINE | Buenos-Aires ; Oficina meteorologica. |
| | La Plata; Observatoire. |
| | Ile d'Ano Nuevo ; Observatoire. |
| CHILI | Valparaiso; Observatoire. |

# PRINCIPALES PERTURBATIONS MAGNÉTIQUES

enregistrées à l'Observatoire du Val Joyeux en 1908



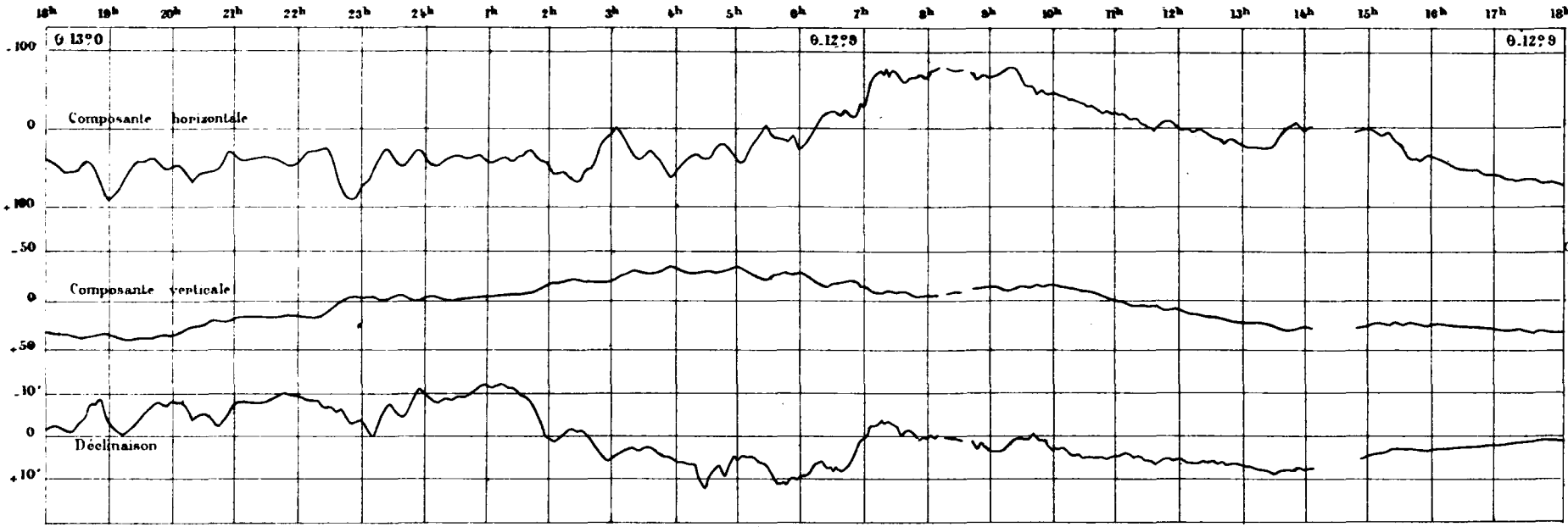

Bureau Central Météorologique de France

Annales de 1908 T. I. Pl. B. I.

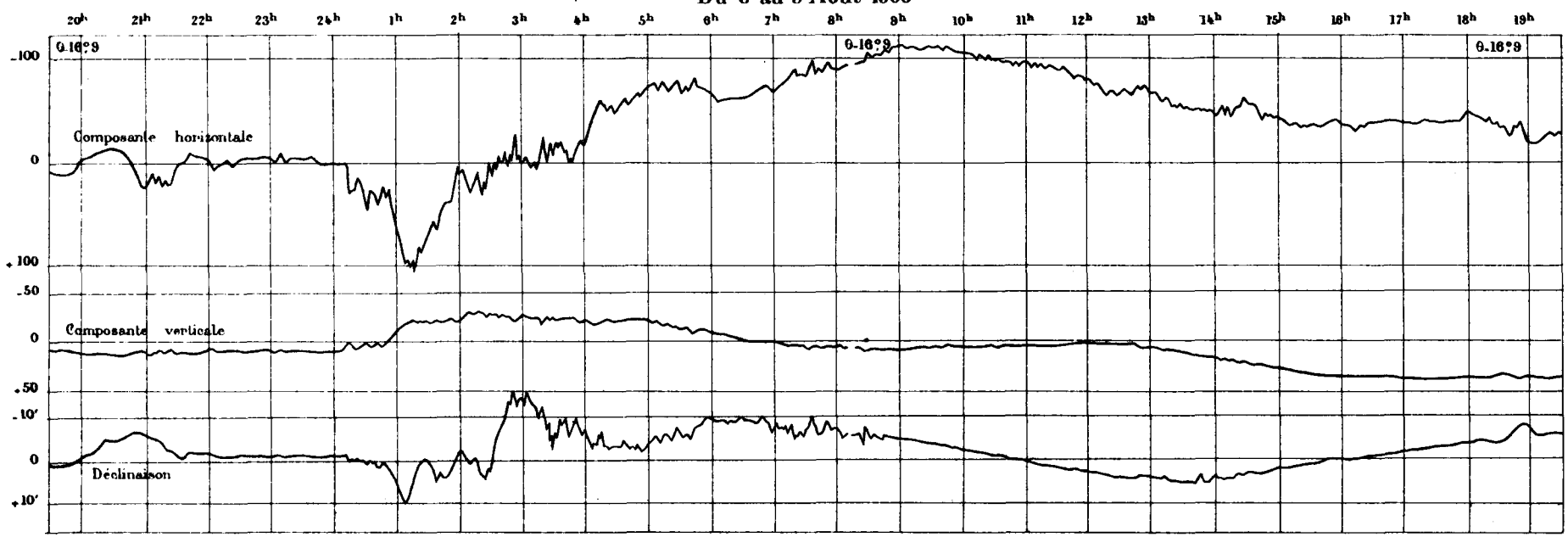
# PRINCIPALES PERTURBATIONS MAGNÉTIQUES

enregistrées à l'Observatoire du Val Joyeux en 1908

Du 25 au 26 Mai 1908




Du 8 au 9 Août 1908



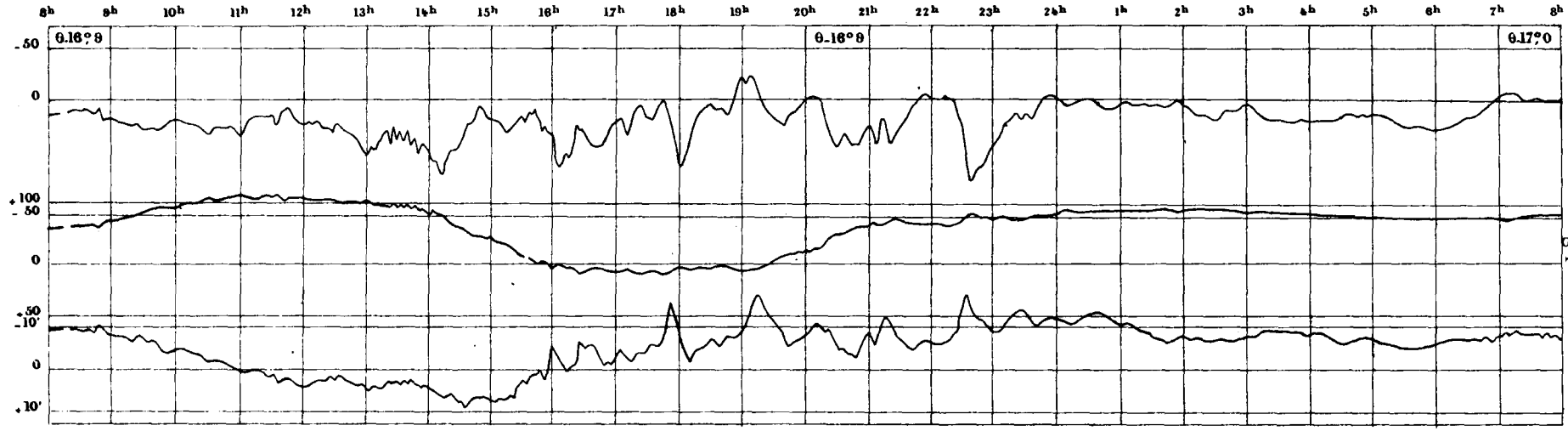

Bureau Central Météorologique de France

Annales de 1908 T. I. Pl. B. II.

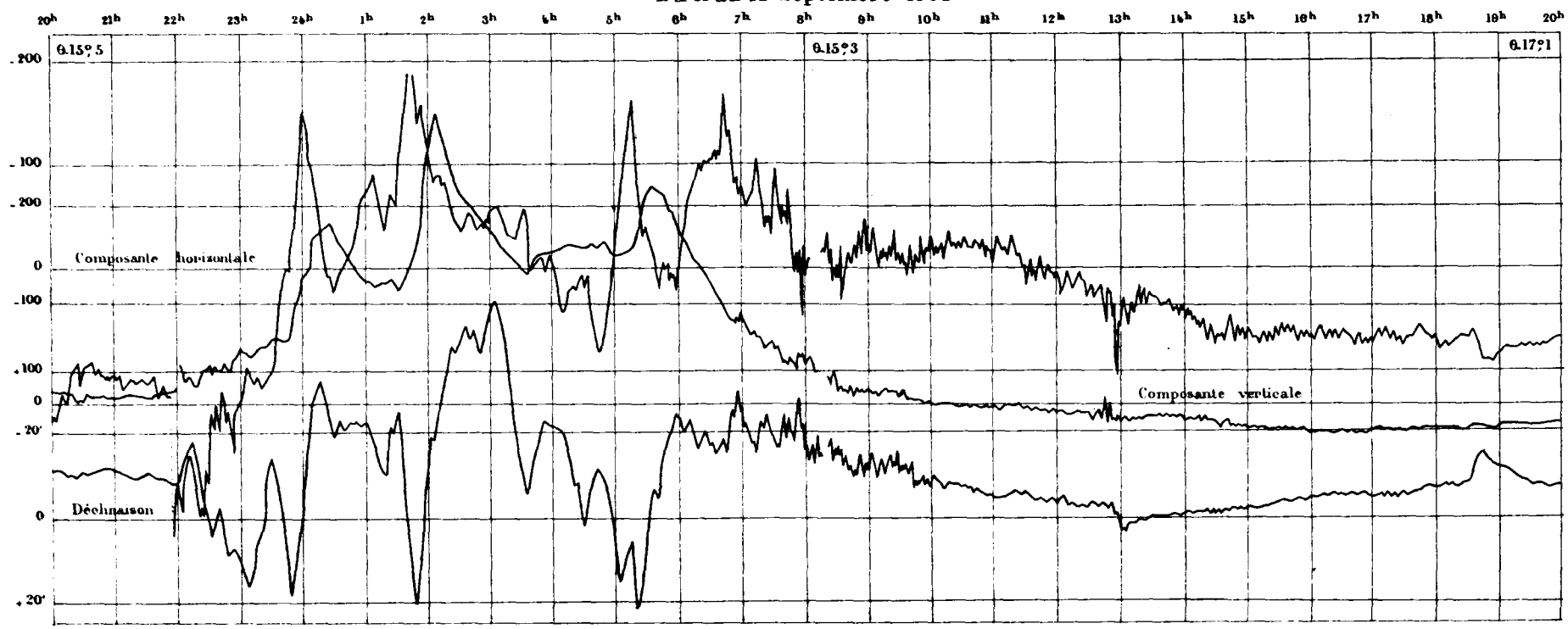
# PRINCIPALES PERTURBATIONS MAGNÉTIQUES

enregistrées à l'Observatoire du Val Joyeux en 1908

Du 21 au 22 Août 1908




Du 11 au 12 Septembre 1908




Bureau Central Météorologique de France

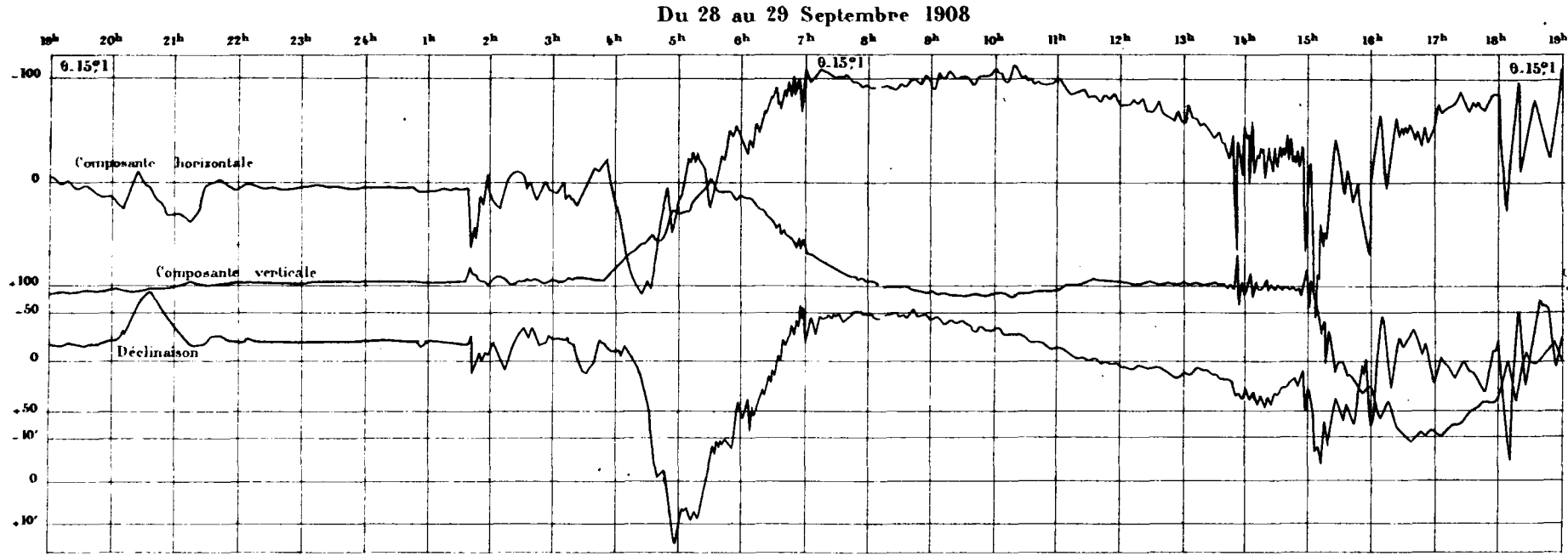
Annales de 1908 T. I. Pl. B. III.

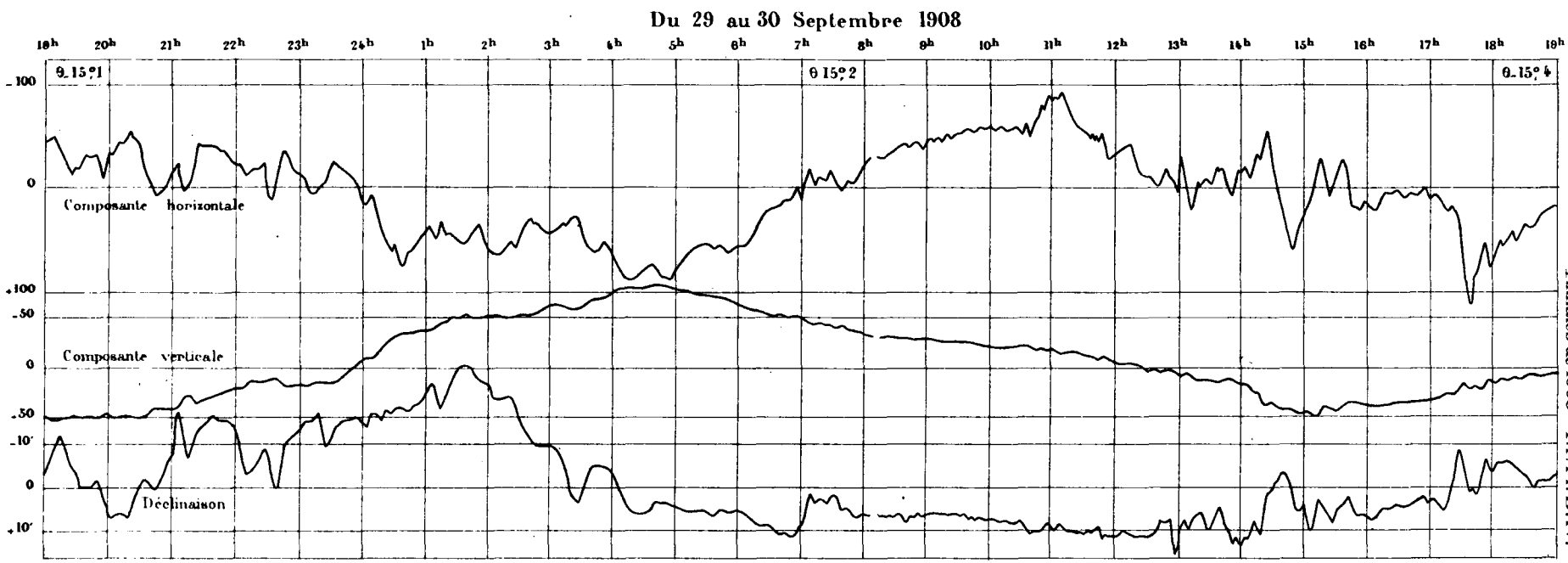
# PRINCIPALES PERTURBATIONS MAGNÉTIQUES

enregistrées à l'Observatoire du Val Joyeux en 1908

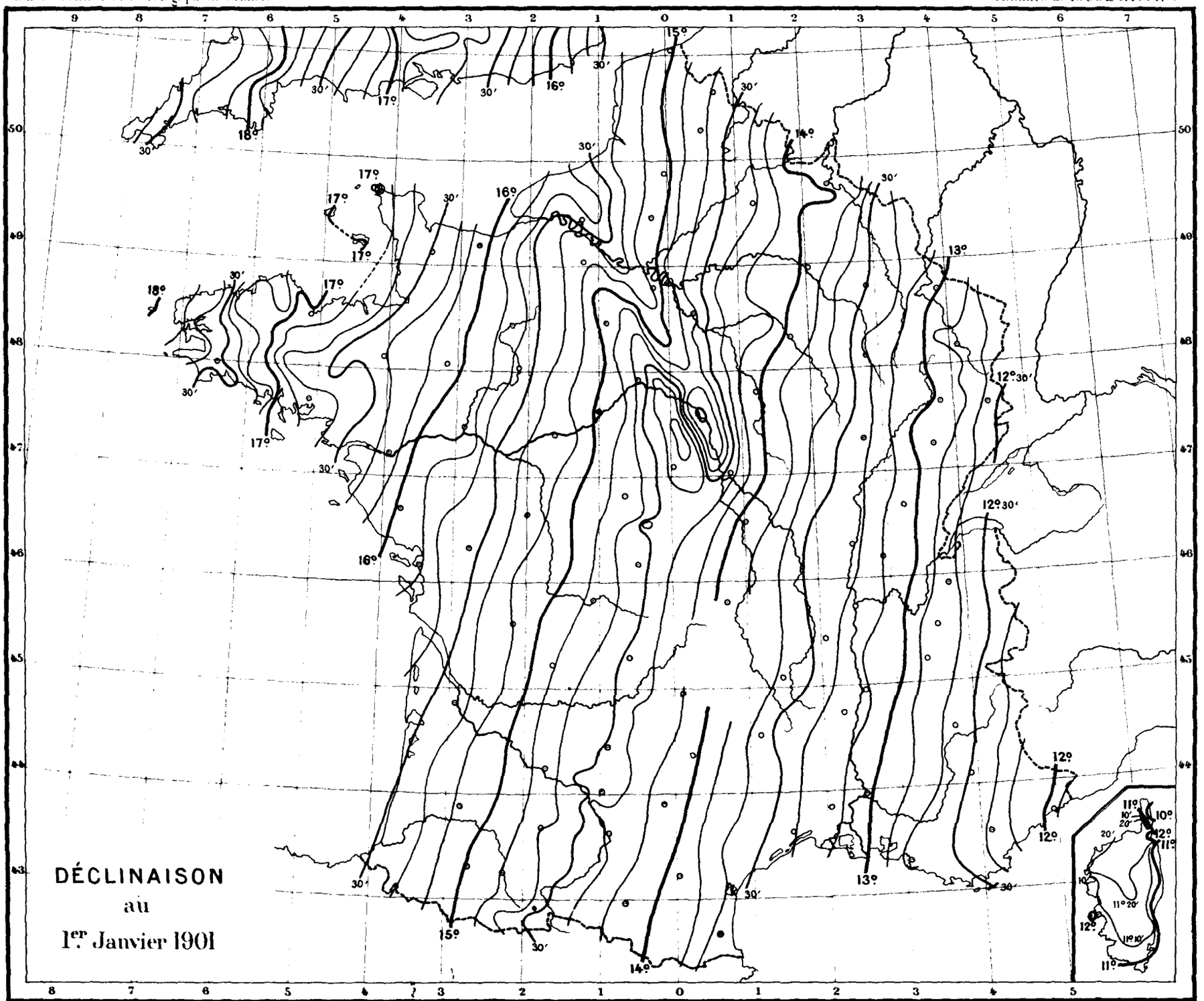
Bureau Central Météorologique de France

Annales de 1908 T. I. Pl. B. IV.

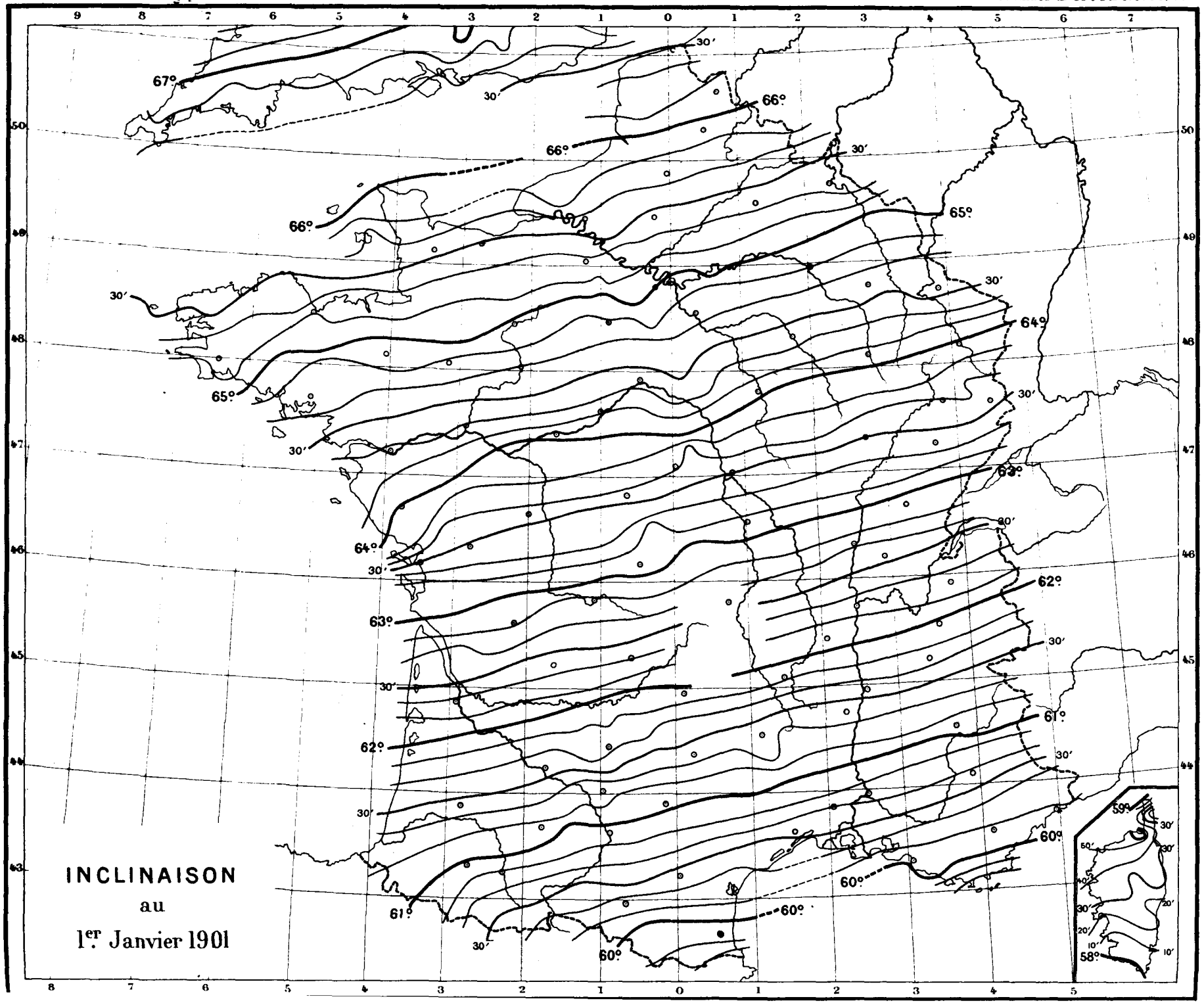


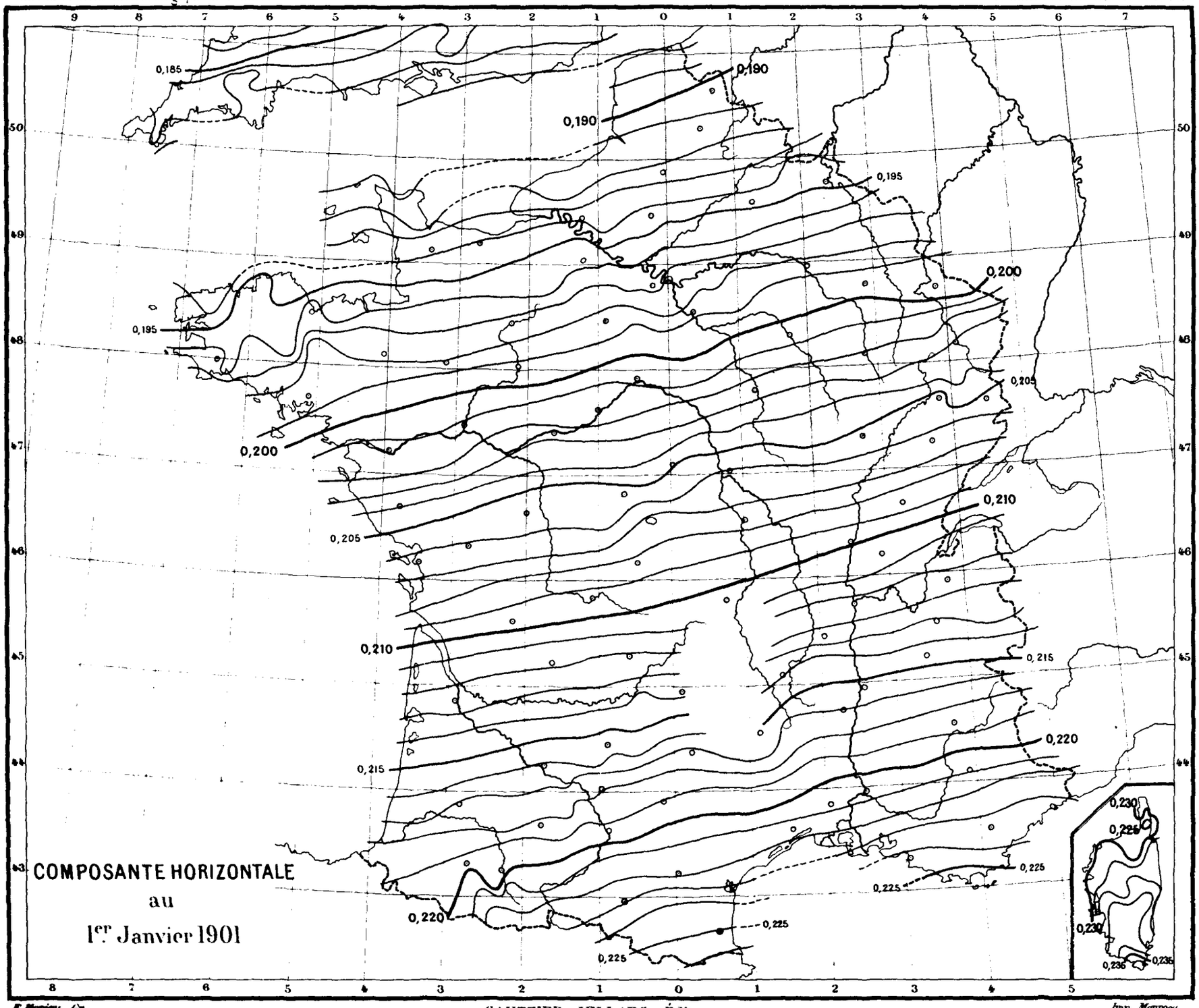



Bureau Central Météorologique de France. Annales de 1908 _ T. I. Pl. V



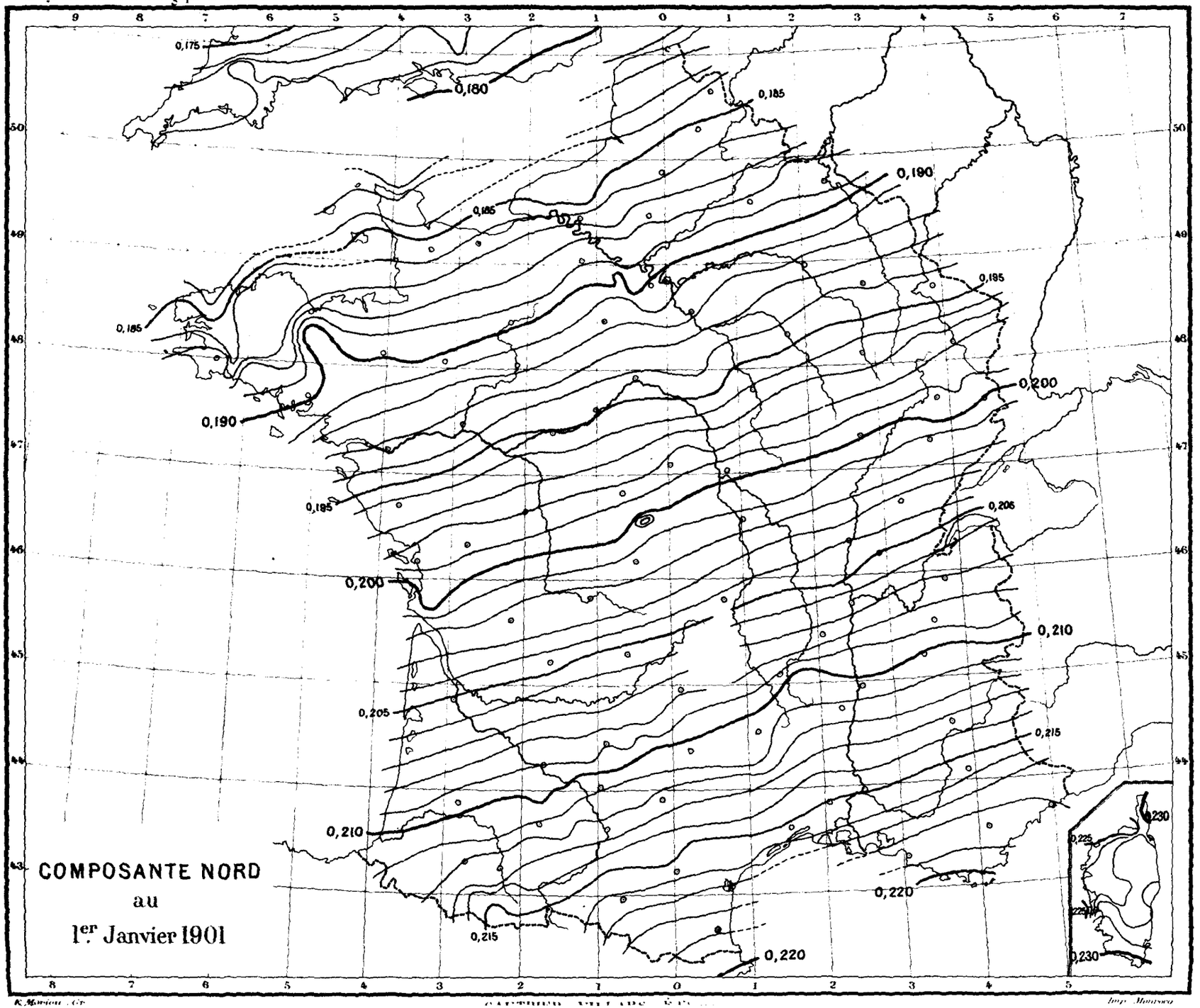

E. Marion, Gr. GAUTHIER-VILLARS, Éditeur. Imp. Monrocq

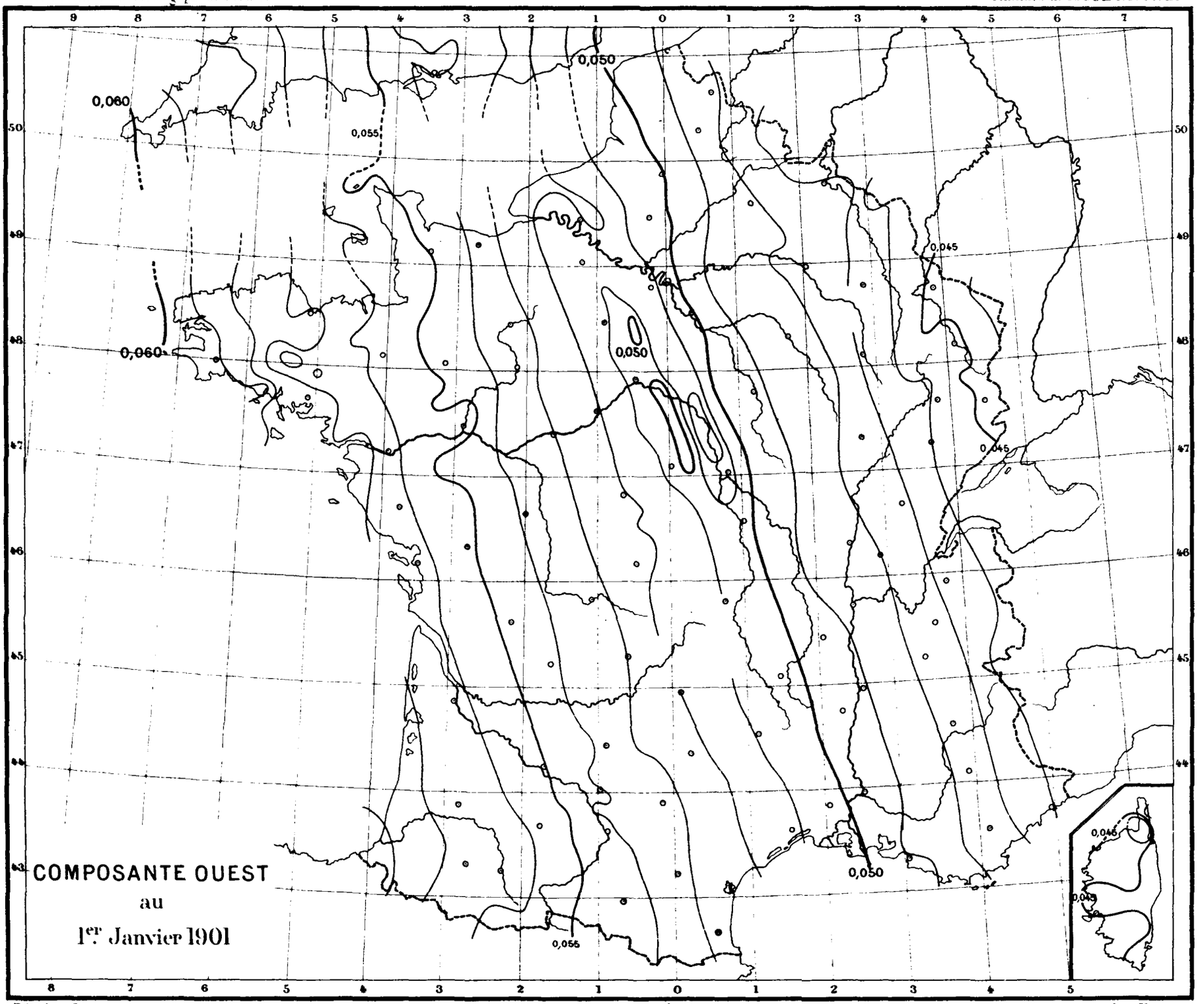

INCLINAISON
au
1er Janvier 1901
67°
66°
65°
64°
63°
62°
61°
60°
59°
58°
30′
20′
10′


COMPOSANTE HORIZONTALE
au
1er Janvier 1901
0,185
0,190
0,190
0,195
0,195
0,200
0,200
0,205
0,205
0,210
0,210
0,215
0,215
0,220
0,220
0,225
0,225
0,225
0,225
0,230
0,230
0,235
0,235

# CARTES MAGNÉTIQUES DE LA FRANCE

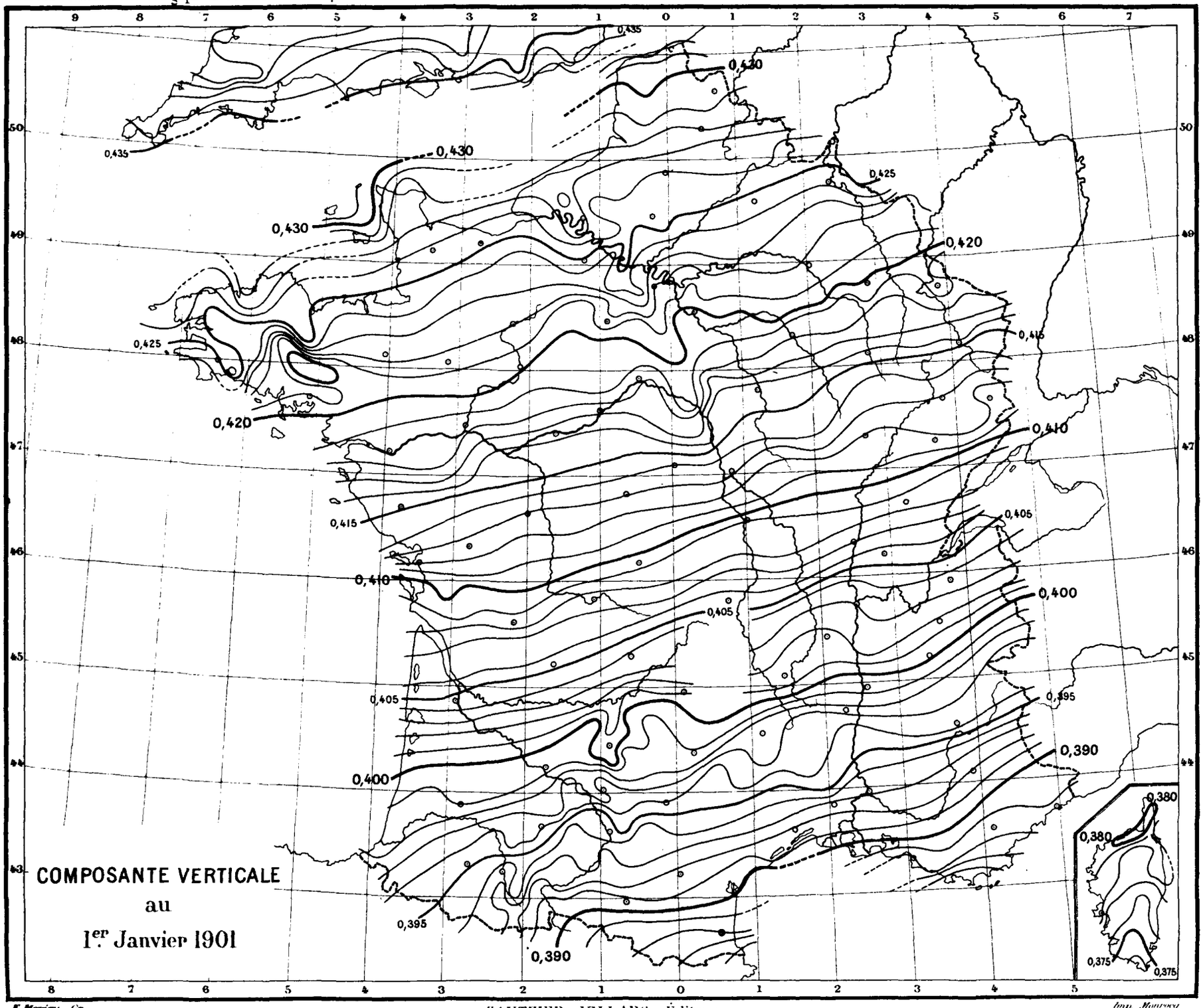


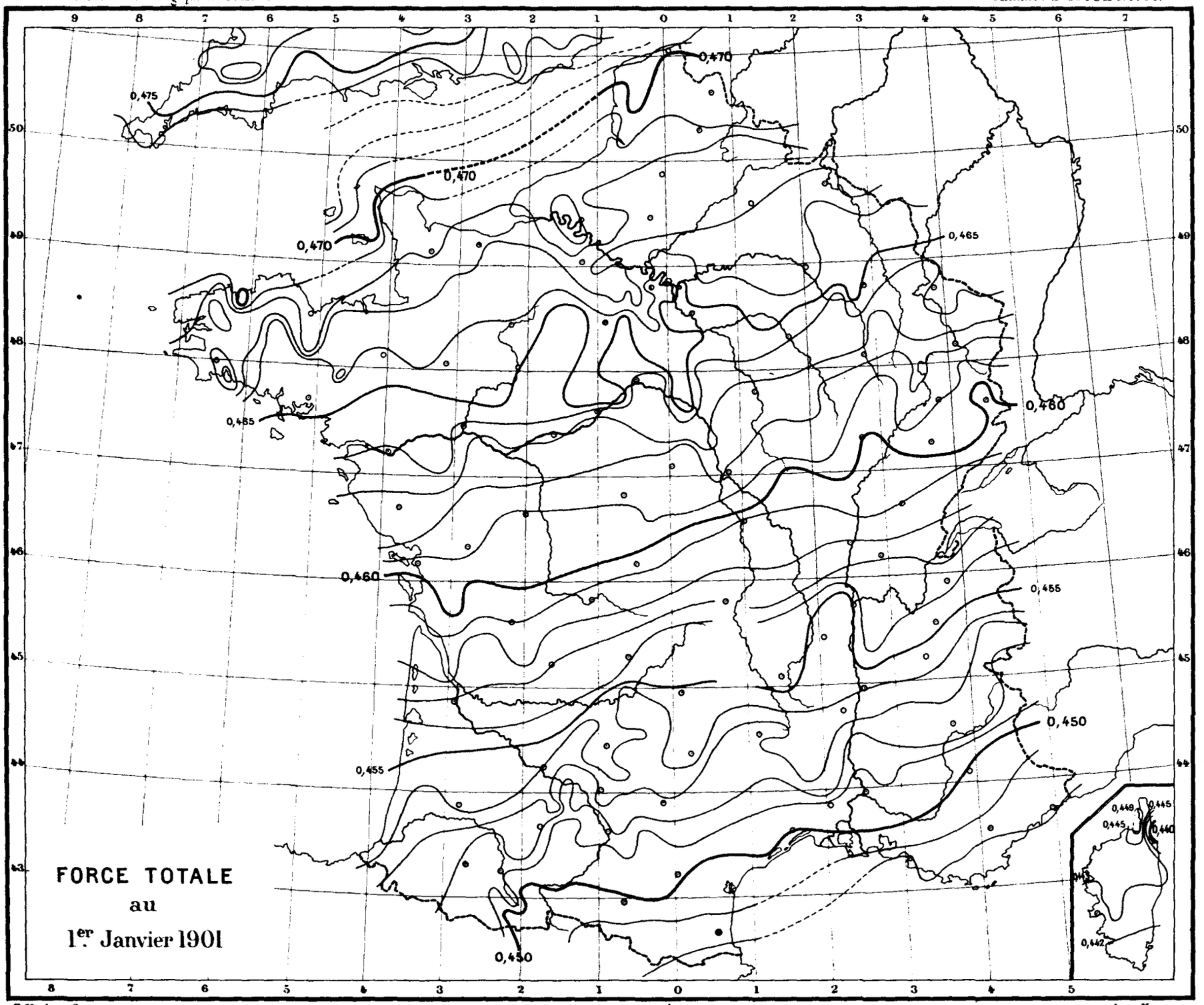



COMPOSANTE OUEST
au
1er Janvier 1901
0,060
0,055
0,050
0,045
9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7
50 49 48 47 46 45 44 43

# CARTES MAGNÉTIQUES DE LA FRANCE

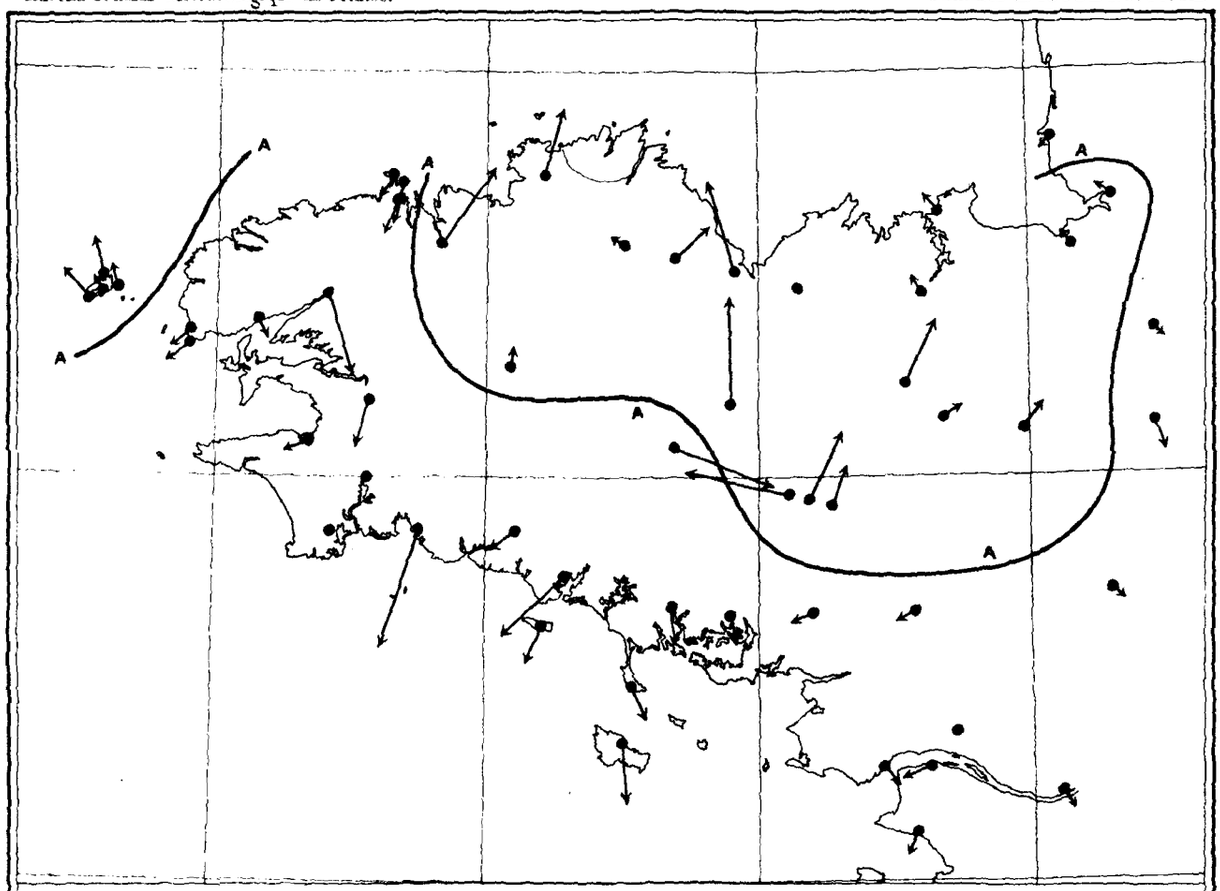




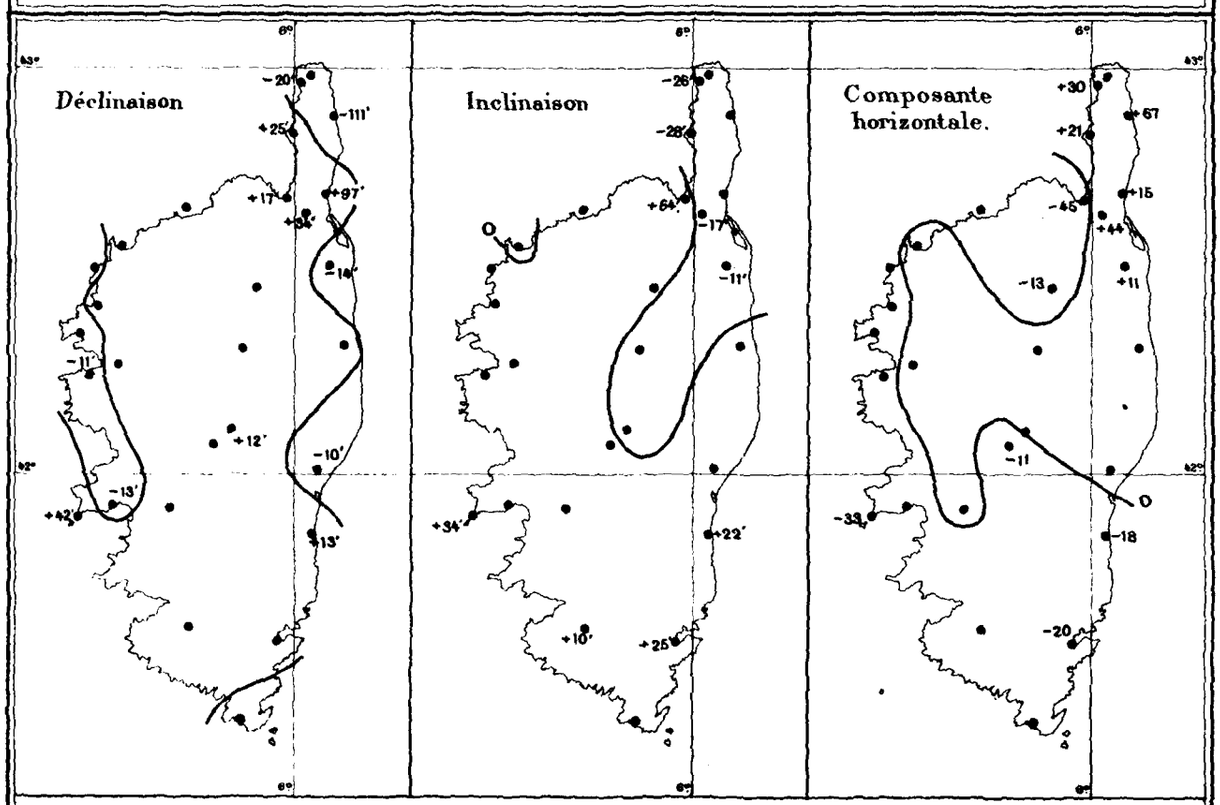

FORCE TOTALE
au
1er Janvier 1901
0,475
0,470
0,465
0,460
0,455
0,450
0,445
0,440
0,442

# CARTES MAGNÉTIQUES DE LA FRANCE






FORCES PERTURBATRICES EN BRETAGNE.




ANOMALIES MAGNÉTIQUES DE LA CORSE

R. Maurain, Gr. GAUTHIER-VILLARS, Éditeur. Imp. Monrocq

# TABLE DES MATIÈRES.

## TEXTE.


Pages.

INTRODUCTION ..... V

Rapport, lu, le 2 juin 1909, à la séance générale du Conseil du Bureau central météorologique, par M. BOUQUET DE LA GRYE, Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes, Président du Conseil ..... VII

MÉMOIRES :

Observations magnétiques faites à l'Observatoire du Val-Joyeux pendant l'année 1908, par M. CH. DUFOUR ..... 1

Observations actinométriques faites à l'Observatoire du Parc Saint-Maur pendant l'année 1908, par M. ALFRED ANGOT ..... 25

Cartes magnétiques de la France, au 1er janvier 1901, par M. ALFRED ANGOT ..... 43

Contribution à l'étude des mouvements atmosphériques, par M. CH. GOUTEREAU ..... 111

Les orages en France pendant l'année 1908, par M. R. DONGIER ..... 127

Journaux météorologiques adressés au Bureau central météorologique par les navires de la marine marchande en 1908 ..... 163

Liste des établissements étrangers auxquels sont adressées les *Annales* du Bureau central météorologique ..... 175


## PLANCHES.


Planches.

Principales perturbations magnétiques enregistrées à l'Observatoire du Val-Joyeux en 1907 (Mémoire de M. DUFOUR) ..... I à IV

Cartes magnétiques de la France au 1er janvier 1901 (Mémoire de M. ANGOT) ..... V à XII

49158 PARIS. — IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS,
Quai des Grands-Augustins, 55