

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

# ANNALES

DU

FRANCE, BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

DE FRANCE,

PUBLIÉES

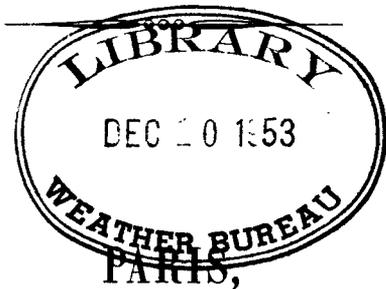
PAR E. MASCART,

DIRECTEUR DU BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE.

ANNÉE 1902.

I.

MÉMOIRES.

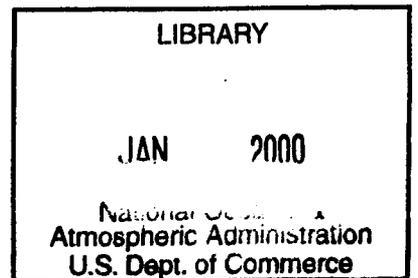


GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,

Quai des Grands-Augustins, 55.

1905

20  
 10  
 F8  
 A36  
 Année 1902  
 pt. 1



LIBRARY  
 S. 12302

26048

# **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](mailto:www.reference@nodc.noaa.gov).

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

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

---

# ANNALES

DU

## BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

DE FRANCE,

PUBLIÉES

PAR E. MASCART,

DIRECTEUR DU BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE.

---

ANNÉE 1902.

---

I.

MÉMOIRES.

---

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,

Quai des Grands-Augustins, 55.

1905

# ANNALES

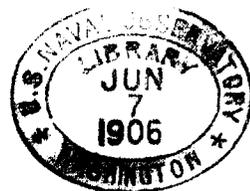
DU

BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

DE FRANCE.

---

MÉMOIRES.





27

---

## INTRODUCTION.

---

Les *Annales du Bureau central météorologique* pour l'année 1902 se composent de trois Volumes.

Le Tome I, sous le titre *Mémoires*, comprend :

1° Un travail de M. Fron sur la marche des orages en France pendant l'année 1902; c'est la vingt-cinquième, mais la dernière des Revues analogues publiées par le même auteur depuis la création du Bureau. La retraite de M. Fron ayant amené le transfert des études relatives aux orages dans le Service de la Météorologie générale, des modifications notables seront apportées, dès l'an prochain, dans la forme de cette publication.

2° Le détail des observations magnétiques recueillies, en 1902, dans la station du Val-Joyeux, sous la direction de M. Moureaux.

3° Un Mémoire de M. Angot sur la variation diurne de la température en France. La connaissance de cette variation diurne relative aux différentes régions est indispensable pour ramener uniformément à la moyenne vraie les observations faites à diverses heures dans les stations. M. Angot a déjà donné, dans deux Mémoires précédents, toutes les indications nécessaires pour ramener à une longueur uniforme les séries d'observations portant sur des époques différentes. On possède donc maintenant tous les éléments qui permettent de rendre rigoureusement comparables les températures obtenues dans toutes les stations de notre pays, quelles que soient les heures ou les années où ces observations aient été faites. La conclusion de ces études sera la détermination de la distribution normale de la température en France, qui fera l'objet d'un Mémoire dont tous les éléments sont déjà réunis et dont la publication pourra être faite à bref délai.

4° Un travail de M. Marchand, dans lequel on trouvera la description complète des instruments que l'auteur a installés tant à Bagnères-de-Bigorre qu'au Pic-du-Midi pour l'étude des tremblements de terre, ainsi que les résultats détaillés des premières années d'observations sismométriques faites dans cette région.

Le Tome II, *Observations*, contient les résultats obtenus, en général, dans les mêmes stations que l'année précédente en France, en Algérie et en Tunisie, dans les colonies et dans certaines stations de l'étranger où nous avons pu recruter des correspondants. Les observations dans les colonies sont en progrès régulier chaque année; mais il n'en est pas de même, malheureusement, pour l'Algérie, où nombre de stations laissent beaucoup à désirer. Un effort de ce côté est absolument nécessaire. On avait été obligé, l'an dernier, de publier le Tome II pour 1901 en deux fascicules pour ne pas trop différer la distribution de celui qui contient le détail des observations. Une partie du retard a pu être regagnée, de sorte que le Tome II de 1902 paraîtra cette année en une seule fois.

Le Tome III, *Pluies en France*, a paru sous la même forme réduite que les années précédentes et dans les délais réguliers; il est permis d'espérer que de ce côté il ne se présentera plus de nouvelles causes de retard.

*Le Directeur du Bureau central météorologique,*

**E. MASCART.**



# RAPPORT

LU, LE 3 JUIN 1903,

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,

On a souvent rappelé que l'humanité devait la plupart de ses progrès à des catastrophes, qu'elle ne s'éveillait de sa torpeur, qu'elle ne secouait son inertie que devant des périls imminents.

Les épidémies qui ont frappé et effrayé les peuples de l'Europe ont, en effet, seules motivé la recherche de leurs causes, des moyens de les prévenir et de grands malheurs ont suscité d'heureux efforts pour les éviter.

C'est au désastre de Balaclava que l'on doit en France la création d'un service météorologique pratique, utile aussi bien aux agriculteurs qu'aux marins qu'il visait en premier lieu. L'illustre Le Verrier en fut le fondateur; voyant que les cyclones nous arrivaient presque toujours de l'ouest, il voulut que leur approche fût signalée dans les ports, que les capitaines fussent prévenus, et il mit l'empreinte de son génie et de son initiative en organisant, par un échange de dépêches avec les pays qui nous entourent, un service de prévisions qui a été imité dans tous les pays civilisés.

C'est à l'Observatoire de Paris que fut, chez nous, organisé ce service, et, pour l'y maintenir, le Directeur pouvait arguer de la longue série d'observations qui s'y poursuivait régulièrement depuis deux siècles.

La main seule de Le Verrier pouvait, d'ailleurs, faire marcher deux services quelque peu disparates, dont l'un, de création nouvelle, prenait rapidement une ampleur insoupçonnée.

En dehors de la Marine, l'utilité des prédictions pour les besoins de l'Agri-

culture avait, en effet, nécessité la création d'une foule de stations provinciales, et les moyens de l'Observatoire étaient insuffisants pour les coordonner et publier les données qu'elles avaient recueillies.

Une séparation fut jugée indispensable; elle fut faite, après la mort de Le Verrier, en vertu d'un décret en date du 14 mai 1878. L'article premier est ainsi libellé :

« La division météorologique de l'Observatoire de Paris forme un service distinct qui prend le titre de *Bureau central météorologique*; ce service comprend : l'étude des mouvements de l'atmosphère, les avertissements aux ports et à l'agriculture, l'organisation des observations météorologiques et des Commissions régionales et départementales, la publication de leurs travaux et l'ensemble des recherches de Météorologie et de Climatologie. »

M. Mascart fut nommé directeur de ce nouveau service et il le préside encore aujourd'hui après 25 années qui ont permis d'apprécier sa savante compétence et son dévouement à l'œuvre météorologique.

Le moment n'est-il pas venu, après un quart de siècle, de suivre le développement de cette création, ressemblant peu à ce qu'elle était le premier jour, mais ayant plus que rempli le programme qui lui était tracé.

Le Bureau dut d'abord occuper un vieil hôtel de la rue de Grenelle, d'apparence presque modeste, qui manquait à la fois d'espace et de commodité. Les fonctionnaires y étaient quelque peu parqués, la place manquait, et il était impossible d'y faire des observations sérieuses. On ne pouvait voir le ciel que dans une trouée entre les toits des maisons, et les deux petites pièces qu'on appelait la *bibliothèque* ne permettaient pas d'étudier les livres qui y étaient empilés.

Cette installation ne pouvait être que provisoire, et, comme le Directeur trouvait dans les Ministres qui se succédaient au département non seulement la même bienveillance, mais le sentiment des services nombreux que pouvait rendre la Météorologie, en 1887 le transfert dans un bâtiment appartenant à l'État fut décidé : c'est celui qui est occupé aujourd'hui par l'Établissement central.

Les bureaux sont vastes; l'installation, sans être luxueuse, est convenable; les services ont pu successivement s'y développer.

Au rez-de-chaussée, sont les laboratoires et les magasins; un modèle d'abri météorologique est placé dans le jardin; enfin, une tourelle placée à l'extrémité des bâtiments porte les instruments d'observation. La bibliothèque a été mise en état de recevoir plus de 20000 volumes; on a toute facilité pour les consulter, le catalogue étant au courant.

Le voisinage de la Tour Eiffel a permis d'installer à son sommet une station

unique au monde, pourvue d'instruments dont l'enregistrement a lieu au Bureau central. Ces observations, poursuivies depuis 14 ans, ont fourni de précieux éléments pour préciser par comparaison les perturbations causées par le voisinage du sol et appelé l'attention sur l'importance de l'étude de la libre atmosphère.

Les observations météorologiques faites dans l'intérieur d'une grande ville comme Paris ne peuvent pas donner une idée exacte du climat de la région. Pour l'avoir, le directeur a obtenu, dès 1879, l'acquisition d'un terrain au Parc Saint-Maur, et cette succursale du Bureau central, munie successivement de toutes les installations utiles pour les observations de la Physique générale du globe et placée sous la direction de l'apôtre de la Météorologie, M. Renou, put être considérée comme un modèle. Après la mort récente du directeur, M. Moureaux, qui lui était adjoint, devint son successeur.

Au Parc Saint-Maur, on enregistrait le magnétisme terrestre dans toutes ses manifestations; mais, il y a 3 ans, l'établissement de voies électriques ayant perturbé les données, M. Mascart obtint des directeurs de tramways, et sans procès, une somme suffisante pour la création d'une seconde annexe du Bureau central au Val-Joyeux, près de Saint-Cyr, éloignée de toute route; elle est aujourd'hui en plein fonctionnement.

D'autres établissements fonctionnent régulièrement en province. L'observatoire de Nantes, dirigé par M. Massoulier, a été organisé dans un local appartenant à la Ville.

Le Dr Fines a obtenu du Conseil général des Pyrénées-Orientales et de la ville de Perpignan des fonds pour la création d'un observatoire et d'une annexe pour l'étude du magnétisme, loin de toute voie électrique.

Nous ne pouvons oublier, parmi nos stations provinciales, une des premières, établie au Pic-du-Midi par le dévoué général de Nansouty; aujourd'hui, M. Marchand s'y consacre avec un zèle ardent, la série des observations est complète tant au sommet du Pic qu'à la station annexe de Bagnères, qui lui est reliée électriquement.

L'observatoire possède un enregistreur de l'électricité atmosphérique qui va pouvoir fonctionner toute l'année, comme au Parc Saint-Maur, par suite de l'emploi de collecteurs à sel de radium. A Bagnères est installé un séismographe.

L'observatoire du Puy-de-Dôme et celui de Rabanasse, son annexe, sont placés sous la direction de M. Brunhes; M. David réside toute l'année au sommet du Puy, malgré l'insuffisance réelle du logement et la rigueur du climat.

Des observations très intéressantes sur les hautes couches de l'atmosphère y ont été faites à l'aide de cerfs-volants, et M. Brunhes a pu, l'été dernier, déceler au moyen de nombreuses stations l'état magnétique de la montagne. C'est un complément au beau travail de M. Moureaux, exécuté il y a quelques années,

dans toute la France, au moyen de 800 stations. Elles lui avaient permis de dresser trois cartes magnétiques de notre pays, montrant que, dans des terrains non accidentés, se produisaient des anomalies singulières.

L'observatoire du mont Ventoux est placé sous la direction de M. Dyrion, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. Il y a fait, cette année, achever la construction d'une hôtellerie bien utile aux touristes.

Citons, enfin, comme création faite sur l'initiative du général Perrier, l'observatoire du mont Aigoual, placé sous la direction de l'Inspecteur des Forêts de Nîmes, et qui nous envoie chaque jour des dépêches intéressant tout le Midi.

A côté de ces observatoires spéciaux, nous devons mentionner aussi ceux de Toulouse, Bordeaux, Nice, Lyon et Besançon, qui, en dehors des recherches astronomiques, enregistrent tous les phénomènes de physique générale avec les instruments et les méthodes émanant du Bureau central (1).

L'activité du service ne s'est pas bornée à recevoir ou à envoyer des renseignements à ces stations privilégiées; grâce à la science de leurs directeurs, la plupart des départements ont voulu coopérer à une œuvre dont ils apprécient l'utilité et, à l'heure actuelle, le Bureau reçoit mensuellement les tableaux de plus de deux cents stations, tandis que des documents venant de plus nombreuses localités servent à l'étude de la pluie.

En 1902, en dehors de 65 stations à l'étranger, et de 26 à Madagascar, de nouveaux postes ont été créés à Beira (Mozambique), Fez (Maroc), Harrar (Éthiopie), Kissidougou et Labé (Soudan), les Saintes (Antilles) et Manga-Reva (Océanie).

Le service de l'Indo-Chine comprend actuellement 12 observatoires principaux et 30 stations secondaires. M. Mirville, pharmacien-major des troupes coloniales, a fait parvenir au Bureau de nombreuses Communications sur les phénomènes exceptionnels qui se sont produits l'an dernier à la Martinique.

Dans la catastrophe qui a causé à Saint-Pierre tant de victimes, nous avons eu à déplorer la mort de deux de nos correspondants les plus dévoués, le lieutenant-colonel Gerbault et M. Léon Sully. Nous envoyons à leurs familles l'expression de nos vifs regrets.

A côté des observations faites à terre, nous ne devons pas oublier celles qui intéressent les plus hautes régions de l'atmosphère. M. Léon Teisserenc de Bort, de l'Observatoire qu'il a créé de ses deniers à Trappes, a envoyé des ballons-sondes qui ont atteint des altitudes doubles de celles des plus hautes montagnes et aussi des cerfs-volants munis d'enregistreurs.

Ce savant, pour préciser les résultats qu'il avait obtenus à l'approche des

---

(1) Si l'on en excepte toutefois les observations magnétiques qui ont été troublées partout par les lignes de tramways électriques, sauf, au moins jusqu'à présent, au sommet du Pic-du-Midi.

tempêtes, conçut l'an dernier le projet de les étudier pendant une période de six mois, en se plaçant dans la région de l'Europe la plus fréquentée par leur passage.

Après une entente avec les Observatoires de Copenhague et d'Upsal, qui ont bien voulu coopérer à cette entreprise, une station franco-scandinave a été établie à Hald, près de Viborg. La population et le gouvernement danois ont fait le meilleur accueil à cette entreprise aujourd'hui terminée.

Les cerfs-volants sont parvenus à la hauteur de 5900<sup>m</sup>, dépassant de 1000<sup>m</sup> celle du Mont-Blanc.

Nous espérons que M. Teisserenc de Bort nous donnera bientôt les principaux résultats de cette campagne qu'il a dirigée et entretenue pour une grande part à ses frais.

Jusqu'à présent, nous n'avons parlé que des documents recueillis de toutes parts et envoyés au Bureau central; il nous reste à indiquer quelle est leur utilisation. Elle est faite de deux façons, toutes deux ayant un même but, la prévision du temps, problème intéressant les marins, les agriculteurs et, on peut le dire, tout le monde.

On peut l'entendre de deux manières, prévision à courte ou à longue échéance.

C'est la première solution que présente chaque matin le Bureau central au moyen de son Bulletin envoyé par la poste dans tous les départements (1), de ses dépêches expédiées dans tous les ports et dans tous les centres importants.

167 télégrammes servent chaque matin à dresser les cartes contenues dans le Bulletin; 50 dépêches partant du Bureau les résument.

L'ensemble des prévisions à courte période a donné 91 pour 100 de réussites; pour les coups de vent, la prévision a été réalisée 77 pour 100. 209 télégrammes ont été expédiés dans ce but. Sur 51 coups de vent ayant atteint nos côtes, 8 ont apparu subitement, plusieurs ont été annoncés deux jours d'avance. Il semble toutefois qu'il y aurait encore un progrès à réaliser en ce sens.

Le problème des prédictions du temps à longue échéance a été jusqu'à présent à peine effleuré malgré son importance. On ne peut pas dire qu'il est insoluble, mais la solution résulte d'une équation dont les termes sont très nombreux et les coefficients qui les régissent à peine entrevus.

C'est pour permettre d'étudier ce problème que le Bureau central accumule des observations et les publie dans ses *Annales*.

Cette année, les trois Volumes de 1900 vont être imprimés; l'ensemble forme une collection de soixante-dix-huit Volumes, dont trente et un renferment des Mémoires sur des sujets scientifiques d'ordre météorologique.

---

(1) L'administration des Postes oblige le Bureau central à affranchir plusieurs de ses envois; c'est une nouvelle charge inopportune dans l'état de ses ressources.

Indépendamment de ces travaux incombant aux fonctionnaires du Bureau, il faut encore citer la comparaison de 91 baromètres à mercure, de 26 anéroïdes, de 1367 thermomètres et de 15 enregistreurs.

339 prêts figurent sur les livres pour une valeur de 5500<sup>fr</sup>; enfin, pour ne pas oublier le côté financier, 2520<sup>fr</sup> ont été distribués comme subventions temporaires à diverses Commissions et comme indemnités à des correspondants du Bureau dans les ports. C'est grâce à ces derniers que nous avons pu recevoir cette année 326 journaux de bord.

Messieurs, le Ministre a bien voulu nous autoriser à distribuer 94 médailles à nos correspondants et mettre à notre disposition 15 ouvrages pour récompenser ceux des instituteurs qui nous envoient les observations les plus complètes. De son côté, l'Association française a distribué, sur notre demande, 19 médailles aux capitaines au long cours dont les journaux sont les mieux tenus; ce sont des encouragements qui sont très appréciés par eux et qui stimulent leur zèle.

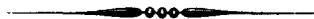
Messieurs, par ce développement des services nous pouvons juger de l'activité du Bureau central et du dévouement des fonctionnaires qui y sont attachés. Malheureusement, malgré leur abnégation, il leur est difficile de suffire à une tâche qui s'accroît chaque année (1) et de ne pas songer qu'un avancement régulier, comme celui qui est donné dans d'autres carrières, ne leur est pas assuré.

Si l'on faisait une comparaison entre les ressources du Bureau et celles d'établissements similaires dans d'autres pays, on constaterait combien grande est la différence pour un travail de même nature. Malgré cette infériorité de moyens, grâce au zèle des employés et, ajoutons, à l'activité incessante de son Directeur, le Bureau a pu, pendant les vingt-cinq années écoulées depuis sa fondation, se développer bien au delà de ce que l'on pouvait prévoir, et conquérir dans le monde scientifique une situation faisant honneur à notre pays.

Il mérite toute l'attention des pouvoirs publics et je me permets d'exprimer l'espoir que le Ministre voudra bien user de son autorité pour obtenir un complément de ressources permettant à notre Institution météorologique de conserver le haut rang qu'elle occupe.

---

(1) Les journaux de bord, qui contiennent des documents si intéressants, notamment sur la marche des cyclones entre les États-Unis et l'Europe, s'accroissent sans pouvoir être dépouillés.



---

# RÉSUMÉ DES ORAGES EN FRANCE

ET

DE L'ÉTAT DE L'ATMOSPHÈRE PENDANT L'ANNÉE 1902;

PAR M. FRON.

---

## Introduction.

L'étude des orages en France est fondée principalement sur l'analyse des documents, cartes et bulletins, fournis par les Commissions météorologiques des départements. On a utilisé également les observations faites dans les stations pluviométriques et les documents fournis par l'Administration des Forêts.

Les planches A, à A<sub>8</sub>, représentent la répartition des manifestations électriques pour les principales journées orageuses de l'année : les points marqués limitent les zones où l'orage a éclaté; les chutes de foudre, la grêle avec ou sans dégâts sont indiquées par des signes spéciaux. Enfin, on a marqué à l'aide de flèches et de pennes, dont le nombre varie de 0 à 7, la direction et la force du vent dominant à 7<sup>h</sup> du matin ou à 6<sup>h</sup> du soir, sur chacune des grandes régions maritimes de notre littoral : Manche, Bretagne, Océan et Méditerranée.

Dans la discussion générale par mois, nous avons réuni en groupes naturels les journées orageuses qui correspondent à des situations atmosphériques analogues.

## Janvier 1902.

Le temps a été généralement doux et peu pluvieux, sauf dans l'Est et le Sud-Est. Les fortes pressions ont d'ailleurs persisté sur nos régions pendant la plus grande partie du mois; aussi, jusqu'au 24, les manifestations électriques sont-elles rares : on en signale seulement le 2 dans deux départements, le 9 dans l'Aude, le 10 dans la Haute-Marne et enfin le 22 dans le Jura.

A partir du 25, commence un régime de vents de S à W et N avec baromètre très bas et pluies générales. Des dépressions très profondes passent sur le

nord-ouest de l'Europe : le 25, on note un minimum barométrique de 730<sup>mm</sup> en Écosse; le 27 et le 28, deux autres minima traversent les Îles Britanniques.

Les orages, signalés le 24 dans 2 départements seulement, s'étendent le 25 sur 24 départements, principalement groupés dans l'Ouest et l'Est. Après avoir diminué le 26 et le 27, les manifestations orageuses reprennent le 28 dans 17 départements; elles cessent, sauf dans quelques stations, le 29 et le 30; le 31 on n'en signale plus nulle part. Les chutes de grêle ont été relativement fréquentes, surtout dans l'Ouest; le 28 on en a signalé sur l'Orléanais et la Champagne.

En résumé, il y a eu pendant ce mois 12 journées orageuses et 60 départements atteints.

#### Février 1902.

Ce mois est caractérisé par une pression barométrique extrêmement basse, un temps frais et pluvieux. Les journées orageuses sont assez nombreuses, mais le nombre des départements atteints est relativement faible.

Du 1<sup>er</sup> au 26, les fortes pressions dominent dans le nord ou dans l'est de l'Europe; de très nombreuses dépressions passent dans le sud-ouest du continent et sur la Méditerranée. Deux d'entre elles, qui traversent le 9 et le 10 le nord de la France, amènent des manifestations orageuses assez étendues : on en signale le 9 dans 7 départements; le 10 dans 5. Pour chacune des autres journées orageuses de la période : les 1, 2, 3, 5, 6, 7, 15, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 26, le nombre des départements atteints n'a pas dépassé trois.

Le 27 et le 28, une dépression, dont le centre se trouve à l'ouest de l'Irlande, amène sur nos régions un régime de vents de S à W avec pluies générales. Les orages deviennent très nombreux : on en signale dans 10 départements le 27, dans 15 le 28. De la grêle tombe sans occasionner de dégâts sur la Charente et la Mayenne.

En résumé, on a relevé, pendant ce mois, 20 journées orageuses et 73 départements atteints.

#### Mars 1902.

Le temps a été doux dans toutes les régions, très pluvieux dans l'Est et le Centre, tandis que dans le Nord les hauteurs d'eau recueillies sont inférieures aux valeurs normales.

Du 1<sup>er</sup> au 13, le baromètre est bas dans l'ouest et le sud de l'Europe; sur nos régions les vents d'entre E et S sont dominants. La période orageuse, qui avait débuté le 27 février, se continue pendant les premiers jours de mars : des orages sont signalés le 1<sup>er</sup> dans 24 départements; dans le sud de la France, où ils sont le plus nombreux, ils éclatent généralement entre 3<sup>h</sup> et 5<sup>h</sup> du soir. Les manifestations électriques sont encore nombreuses le 2 et le 3, puis elles deviennent

très rares : les 4, 5, 8, 9 et 12, on n'en signale que dans un seul département.

Une dépression importante, qui traverse les Iles Britanniques du 14 au 15, amène sur nos côtes des mauvais temps de SW, dans l'intérieur du pays des pluies fréquentes et la reprise des orages. On signale ceux-ci dans 7 départements le 14, dans 5 le 15 et dans 8 le 16. La situation s'améliore ensuite rapidement en même temps que le baromètre se relève. Le 17 et le 18, les orages cessent complètement ; le 19 une seule station en signale.

A partir du 20, les fortes pressions dominant entre les Açores et le sud-ouest du continent, tandis que des dépressions importantes passent sur le Nord-Ouest et le Nord. Dans nos régions le temps est très mauvais ; le vent souffle des régions W et prend fréquemment de la force sur les côtes et dans l'intérieur du pays ; les chutes de pluies sont quotidiennes ; elles sont très abondantes dans l'Est, le Centre et le Sud-Ouest. Les orages deviennent très fréquents : signalés le 20 dans 4 départements, ils en affectent 20 le lendemain. Leur nombre va ensuite en décroissant : 16 départements sont atteints le 22, 14 le 23, 9 le 24. A partir du 25, les manifestations électriques sont très rares ; elles font même complètement défaut le 28.

En résumé, mars compte 24 journées orageuses signalées dans 149 départements.

#### Avril 1902.

Ce mois a été généralement doux, pluvieux et orageux ; les pluies ont été très abondantes dans l'Est et le Sud ; on a recueilli 87<sup>mm</sup> d'eau à Lyon, 100<sup>mm</sup> à Clermont, 109<sup>mm</sup> à Perpignan, 161<sup>mm</sup> à Bagnères-de-Bigorre.

Du 1<sup>er</sup> au 9, la situation atmosphérique est très complexe, par suite du passage de nombreux minima sur l'ouest de l'Europe. En France, les vents sont assez variables, ceux du N étant cependant un peu plus fréquents que les autres. Le temps est doux jusqu'au 5, puis un refroidissement accentué se produit dans toutes les régions et, du 7 au 8, on signale des gelées dans le Nord, l'Est et le Centre. Les pluies sont rares, sauf dans l'Est et le Centre, où elles tombent abondamment du 2 au 4. Les manifestations orageuses se sont produites sur 4 départements le 1<sup>er</sup>, sur 9 le 2, principalement dans le Sud-Ouest ; après avoir diminué les 3 et 4, elles reprennent dans la région des Pyrénées et s'étendent à 10 départements le 5. Elles sont très rares pendant la période de froid qui va du 6 au 9 ; ce dernier jour elles font même complètement défaut.

Du 10 au 18, le baromètre est très élevé dans le nord et l'est de l'Europe, tandis que de nombreuses dépressions passent dans le Sud et l'Ouest. Sur nos régions, le vent souffle principalement d'entre N et E, le temps est doux et pluvieux. Les orages commencent le 10 sur 3 départements ; ils s'étendent à 12 le 11 et à 28 le 12. Du 14 au 18, le nombre des départements atteints chaque

jour varie entre 11 et 21. Les régions les plus affectées sont celles de l'Est et du Centre; la grêle et les averses torrentielles qui ont accompagné les orages du 15 ont causé quelques dégâts dans le Doubs, le Jura et les Vosges. La foudre est tombée à Goderville (Seine-Inférieure).

Le temps devient très chaud du 19 au 23 sous l'influence d'un régime de vents de S; aussi observe-t-on une recrudescence des orages : 21 départements sont atteints le 19, 17 le 20. Du 21 au 23, les manifestations électriques sont plus rares. Les orages du 23 ont été accompagnés de pluies torrentielles dans l'Hérault.

Du 24 au 30, les fortes pressions ont persisté dans la moitié nord de l'Europe tandis qu'une dépression importante passait dans le Sud sur la péninsule ibérique et la Méditerranée. Les orages vont en croissant à partir du 24 : on en signale dans 8 départements le 24, dans 12 le 25, sur 17 le 26 et sur 41 le 27. Cette dernière journée est la plus orageuse du mois; les régions de l'Ouest, du Centre et du Sud-Ouest ont été particulièrement affectées. A partir du 28, les manifestations orageuses diminuent : on compte 21 départements atteints le 28, 7 le 29 et enfin 3 seulement le 30. Les dégâts occasionnés par ces divers orages sont peu importants : dans le Puy-de-Dôme et dans le Tarn, les terres ont été ravinées; à Orleix, arrondissement de Tarbes, la grêle a causé quelques dommages aux vignes et aux arbres fruitiers; dans l'Hérault, la grêle a produit des dégâts assez importants dans deux communes.

En résumé, le nombre des départements atteints pendant ce mois a été de 321 pour 29 journées orageuses.

#### Mai 1902.

Le temps est très mauvais pendant la plus grande partie du mois : jusqu'au 23, la température reste relativement basse, les pluies tombent chaque jour. La moyenne thermique du mois est en déficit de 2° ou plus suivant les stations. Aussi les orages restent-ils peu nombreux, du moins pour l'époque de l'année.

Du 1<sup>er</sup> au 5, le vent souffle d'entre W et N, le temps est frais et très pluvieux. Des orages sont signalés le 1<sup>er</sup> sur 3 départements; sur 1 le 2; sur 17, répartis à peu près dans toutes les régions, les 3 et 4, et enfin sur 16 le 5. A Hussigny-Godbrange (Meurthe-et-Moselle), la grêle a causé des dommages aux arbres fruitiers; à Neuville, dans le Loiret, les grêlons avaient la grosseur d'une noisette.

Le froid devient encore plus accentué du 6 au 14, le vent ayant tourné au N sous l'influence d'un anticyclone qui couvre les Iles Britanniques et de dépressions circulant dans le sud et l'est du continent. Il gèle le 8 dans le Nord et

l'Est; du 7 au 9, la neige tombe sur divers points de la région parisienne. Des manifestations orageuses se produisent le 6 sur 9 départements; elles se concentrent plus particulièrement le 7 autour de l'Île-de-France et 19 départements sont atteints. Le 8, on les signale dans le sud-ouest de la France, en Provence et dans la région parisienne; au total, 23 départements sont frappés. Les orages sont moins nombreux les jours suivants, sauf cependant le 13 où l'on en signale encore dans 15 départements.

Du 15 au 23, deux bourrasques traversent les Îles Britanniques et la mer du Nord. Sous leur influence, le vent souffle d'entre W et N sur nos régions, des mauvais temps sévissent sur toutes nos côtes du 17 au 19, des pluies générales sont signalées chaque jour. La température se relève un peu du 15 au 17, puis elle baisse de nouveau, surtout dans l'Est. Les orages, d'abord peu nombreux les 15 et 16, s'étendent à 10 départements le 17, à 35 le 18 et à 45 le 19. Ils vont ensuite en décroissant comme le montre le nombre des départements atteints : 24 le 20, 21 le 21, 1 le 22 et 4 le 23. Des chutes de foudre, qui ont occasionné quelques dégâts, ont été signalées à Baons-le-Comte (Seine-Inférieure), à La Bruyère et la Ferté-Hauterive dans l'Allier, à Mazamet (Tarn).

Du 24 au 27, une aire de forte pression couvre l'ouest de l'Europe, le maximum barométrique se trouvant en Bretagne. Le temps devient beau sur nos régions en même temps que la température se relève rapidement. Les pluies et les orages sont assez rares : les manifestations électriques font complètement défaut le 25, tandis que les 24, 26 et 27 elles affectent seulement 4, 3 et 6 départements.

Le 28, commence une période très orageuse. Une très profonde dépression passe en effet au nord-ouest de l'Écosse et des minima secondaires se montrent sur le golfe de Gascogne et la Manche. Les orages deviennent très nombreux : après avoir frappé 16 départements le 28, ils s'étendent à 39 le 29 et enfin à 50 le 30; c'est la journée la plus orageuse du mois. Les dégâts causés par ces orages sont importants. Le 29 et le 30, la foudre est tombée sur un très grand nombre de points : à Rouillac dans la Charente, à Meaux, ainsi que dans plusieurs endroits du bassin parisien; à Songeons-Sénantes, dans l'Oise, un enfant a été foudroyé. La grêle a produit de grands dégâts dans l'Eure-et-Loir, l'Indre-et-Loire et la banlieue de Paris : à Bois-Colombes, des grêlons pesaient jusqu'à 15<sup>g</sup>; à Boulogne et à Saint-Cloud, le diamètre de quelques-uns atteignait 3<sup>cm</sup>. Dans les Ardennes, surtout vers Sault-les-Rethel, la grêle a ravagé les récoltes sur une largeur de 5<sup>km</sup> à 6<sup>km</sup>. Les dégâts causés par de véritables trombes d'eau ou par la violence du vent sont également importants dans le Midi.

En résumé, le nombre des départements atteints en mai, 443, est notablement inférieur à la normale; la fréquence des journées orageuses est cependant assez

grande : sauf une journée, celle du 25, toutes les autres ont été marquées par des orages.

#### Juin 1902.

Les moyennes thermiques du mois de juin sont inférieures aux valeurs normales; cela tient au froid excessif qui a persisté pendant les deux premières décades et qui n'a pas été compensé par les chaleurs des derniers jours. La pression barométrique est en moyenne un peu basse.

La période orageuse, qui avait débuté dans les derniers jours de mai, se prolonge au commencement de juin sous l'influence de deux dépressions dont les centres se trouvent respectivement près de la Bretagne (le 1<sup>er</sup>), près de l'Irlande (le 3). Les orages commencent dans la matinée du 1<sup>er</sup> près des Pyrénées; ils atteignent dans la soirée l'Île-de-France et la Champagne, après avoir atteint au total 16 départements. Le lendemain, ils ne sévissent que sur 14 départements, mais le 3 ils reprennent avec une grande violence dans toutes les régions. 54 départements sont éprouvés dans cette seule journée qui est la plus orageuse du mois et qui mérite d'être étudiée avec quelques détails.

*Orages du 3 juin.* — Ces orages ont suivi la direction générale du Sud-Ouest au Nord-Est, après avoir débuté dans la région des Pyrénées. Ils ont causé de très grands dégâts dans certaines régions. Dans l'arrondissement de Brioude, notamment, un véritable cyclone a dévasté la commune de Javaugues et quelques communes voisines. Formé vers 2<sup>h</sup> du soir au-dessus du village d'Aubagnat (commune de Frugères-le-Pin), par la rencontre de deux courants convergents, le cyclone a marché ensuite vers l'Ouest-Nord-Ouest en exerçant ses ravages sur une bande de 6<sup>km</sup> de long et de 2<sup>km</sup> à 3<sup>km</sup> de large. Des averses torrentielles causent de grands dégâts, notamment dans le Cher et le Loiret. La foudre est tombée sur un très grand nombre d'endroits, dans plus de dix départements : un homme a été foudroyé à Michery (Yonne), un autre à Semide dans les Ardennes. Les dégâts causés par la grêle sont considérables; on les évalue à plus de 300000<sup>fr</sup> pour le département du Rhône.

La situation s'améliore le 4 à la suite d'une hausse barométrique; la baisse de température est d'ailleurs générale et les orages deviennent moins nombreux : 30 départements sont encore frappés le 4, mais le 5 il n'y en a plus que 14, et le 6 leur nombre est réduit à 4.

Jusqu'au 11, le baromètre reste dans le voisinage de la normale sans éprouver de variations importantes. Le vent souffle des régions Ouest et la température reste très basse pour la saison. Aussi les orages sont-ils peu fréquents et conservent un caractère local : du 7 au 11, par conséquent en 5 jours, le nombre des départements frappés est de 34 au total.

Une dépression, qui passe sur la Manche dans la journée du 12, amène des mauvais temps d'Ouest sur nos côtes et une recrudescence des orages dans l'intérieur du pays. 41 départements sont frappés le 12; 33 le 13; 22 le 14; 25 le 15 et enfin 12 le 16. Les dégâts causés par ces orages, notamment par la violence du vent et les averses torrentielles, ont été considérables dans la Manche, la Seine-Inférieure et l'Oise. La foudre est tombée sur une maison à Marcillat dans l'Allier.

Le passage d'un anticyclone, du 17 au 18, sur l'ouest de l'Europe améliore les conditions atmosphériques de nos régions et diminue la fréquence des orages; 18 départements sont atteints le 17, 13 le 18. La température se relève progressivement, mais jusqu'au 22 elle reste un peu basse. Les manifestations orageuses deviennent plus nombreuses le 19 et le 20 à la suite d'une baisse barométrique importante. Pour ces deux jours, le nombre des départements qui en signalent est de 44.

A partir du 21, la situation générale s'améliore : les fortes pressions envahissent l'ouest et le nord de l'Europe; la température se relève rapidement sur nos régions et le temps se met au beau. Jusqu'au 25, les orages sont peu intenses; on en signale sur 7 départements le 21, sur 2 le 22 et le 25, sur 3 le 23, sur 4 le 24.

Une baisse barométrique générale qui commence le 26 amène une recrudescence des orages. Le nombre des départements frappés va en croissant jusqu'à la fin du mois pour atteindre 41 le 30.

*Orages du 28 juin.* — Ces orages ont causé des dégâts considérables dans un grand nombre de départements. Dans l'Ariège, une trombe d'eau a dévasté les communes de Merens, Orlu et Orgeix; les ruisseaux, grossis, ont emporté les ponts et renversé deux maisons à Mérens. Les pertes pour le Tarn-et-Garonne sont évaluées à 2 millions de francs : la vallée de la Séoune entre Montaigut et Belmontet ainsi que les plateaux de Caloussac ont été ravagés pendant 25 minutes par une chute de gros grêlons; les arbres n'avaient plus d'écorce sur la partie sud-ouest de leur tronc. Dans le Lot-et-Garonne, les communes de Duras et de Pardaillan ont été très éprouvées; 75 pour 100 des récoltes ont été détruits.

*Orages du 30 juin.* — Les orages du 30 juin n'ont pas été moins violents. Les vallées de la Vézère et de la Corrèze ont été dévastées par un cyclone. A Brives, l'ouragan a été d'une violence exceptionnelle : l'orage a débuté vers 4<sup>h</sup> du soir; à 4<sup>h</sup>45<sup>m</sup> un violent coup de vent s'est produit accompagné d'une chute de grêlons dont certains atteignaient la grosseur d'une noix; de gros arbres ont été déracinés et couchés dans la direction SW-NE. L'orage a été également violent dans l'arrondissement de la Réole; à la Réole même, la grêle qui formait en certains

endroits une couche de 0<sup>m</sup>,50 n'a disparu que le lendemain; deux maisons ont été renversées. Le Tarn-et-Garonne, la Dordogne, le Puy-de-Dôme ont été aussi très éprouvés.

Le nombre des départements atteints pendant ce mois a été de 536 répartis sur 30 journées orageuses.

#### Juillet 1902.

La pression barométrique moyenne de juillet est assez élevée dans toutes les régions; le temps, normalement chaud, est très sec dans la moitié nord.

Le baromètre remonte sur l'ouest de l'Europe le 1<sup>er</sup> et reste ensuite assez élevé tandis que les dépressions affectent seulement le nord de l'Europe. Le vent souffle d'entre N et E, la température est très élevée. Des orages, dont la trajectoire est dirigée du Sud-Ouest au Nord-Est, atteignent 39 départements, la plupart du Midi, dans la journée du 1<sup>er</sup>. Le 2 on en signale dans le Languedoc, le Dauphiné, la Savoie et la Franche-Comté, au total sur 20 départements. Puis les manifestations orageuses diminuent, et les 3, 4, 5 et 6 on en signale seulement sur 3, 3, 4 et 6 départements. Les dégâts causés par ces divers orages ne sont importants que dans la journée du 1<sup>er</sup>. La foudre est tombée dans les environs de Roubaix, à Chabanais dans la Charente, sur l'école de Montalzat (Tarn-et-Garonne), ainsi qu'à Ranchal dans le Rhône. La grêle a fortement endommagé les récoltes de l'arrondissement d'Agen; dans le Tarn-et-Garonne, les communes de Molières et de Montalzat ont été très éprouvées; enfin, toutes les récoltes de la partie nord et nord-ouest de la commune de Cugnaux, dans la Haute-Garonne, ont été complètement détruites.

A partir du 7, la situation atmosphérique commence à se modifier, d'abord lentement par suite du passage d'une dépression sur la Scandinavie, puis très rapidement du 9 au 10 sous l'influence d'une dépression plus profonde qui traverse les Iles Britanniques et la mer du Nord. Le nombre des départements frappés par les orages augmente rapidement pour atteindre 45 le 10 après avoir été de 36 le 9. Les orages des 9 et 10 sont accompagnés de très fortes chutes de grêle qui causent des dégâts considérables, principalement dans le Cher, la Haute-Savoie, l'Isère, le Jura et le Rhône. Dans ce dernier département, où des statistiques soigneuses sont établies par le Syndicat de défense contre la grêle, les pertes subies par les récoltes sont évaluées à 450000<sup>fr</sup> environ. La foudre est tombée dans l'Allier et dans la Haute-Savoie où elle a mis le feu à deux maisons.

Après le passage de la dépression signalée précédemment sur la mer du Nord, le baromètre se relève sur l'ouest de l'Europe. La température baisse fortement sur nos régions les 11 et 12 et les manifestations électriques diminuent rapidement; on n'en signale que dans 5 départements le 11, dans 7 le 12.

Le baromètre baisse de nouveau à partir du 13 et, jusqu'au 19, la pression est

assez uniformément répartie en Europe. Ces conditions, jointes à une très haute température (les journées du 13 au 15 sont les plus chaudes de l'année dans toute la France), amènent une recrudescence rapide des orages : 19 départements sont atteints le 13, 23 le 14 et enfin 76 le 15. Cette dernière journée est la plus orageuse du mois et de l'année; il faut remarquer que la veille on avait noté, dans la plupart des stations, les températures les plus élevées de l'année. Le 16, les orages atteignent encore 50 départements; puis leur intensité diminue notablement et, le 19, 17 départements seulement en signalent.

Les chutes de grêle et les pluies abondantes ont causé de sérieux dégâts dans un grand nombre de départements. Dans la Haute-Garonne, à Cintegabelle, les récoltes sont hachées; à Nailloux, beaucoup de grêlons avaient la forme d'un disque plat de 13<sup>mm</sup> de diamètre. Dans le Tarn-et-Garonne, à Auvillars, les arbres sont cassés ou déracinés par la force du vent. Dans le Rhône, les pertes causées par la grêle dans les journées des 15 et 16 s'élèvent à près de 1 200 000<sup>fr.</sup> Une véritable trombe d'eau s'est abattue sur la ville de Saint-Étienne, dont beaucoup de rues ont été inondées. La foudre est tombée, dans les Deux-Sèvres, sur une maison de Thénézay; dans le Puy-de-Dôme, à Aurières; dans l'Allier, à Vichy-Cusset, Le Montet et Andelaroche, où une maison est incendiée; dans la Nièvre, à Bois-de-Bord; dans l'Yonne, à Cruzy-le-Châtel. Un homme a été foudroyé à Saint-Jeanvrin, dans le Cher. La foudre est également tombée sur les quartiers nord de Paris.

Du 20 au 21, une faible dépression traverse la France du Nord-Ouest au Sud-Est, tandis qu'une autre se déplace du golfe de Gênes à l'Allemagne. Les 22 et 23, le baromètre reste sensiblement stationnaire et assez élevé; il commence à baisser le 24. La température a baissé progressivement du 20 au 21 pour se relever ensuite; elle était très basse le 21 dans le Nord-Est et le Nord. Les orages sont peu nombreux : 22 départements sont atteints le 20, 13 le 21, 10 les 22 et 23, 24 le 24. La foudre est tombée à Souvigny (Indre-et-Loire) et, dans les Ardennes, sur une maison de Charleville et sur le bureau télégraphique de Hautes-Bruyères. La grêle a causé des dégâts dans la Lozère et le Rhône.

Le baromètre commence à baisser le 24 dans l'ouest de l'Europe et, le 26, une profonde dépression se montre sur l'Irlande (Valentia, 743<sup>mm</sup>). La dépression se déplace ensuite vers le Nord-Est et le baromètre se relève rapidement sur nos régions. Après avoir atteint le 28 sa plus grande hauteur du mois, il subit une baisse importante le 31. La température monte rapidement du 25 au 26, puis un refroidissement général se produit les 27 et 28. Les orages atteignent 8 départements le 25, 28 le 26, 33 le 27. Le 28, ils diminuent brusquement et ne frappent plus que 2 départements. Les 29 et 30, les manifestations électriques restent rares; elles reprennent sur 34 départements le 31. Les départements du centre et du nord-est de la France ont été les plus éprouvés par les orages des

26-27 et du 30. Dans le Cantal, les communes de Champagnac, Ydes, Madic, Champs, Marchal, la Trémouille ont leurs récoltes détruites par la grêle; dans le Puy-de-Dôme, les cantons de Bourg-Lastic et de Combronde sont fortement éprouvés. L'observateur de Nomeny (Meurthe-et-Moselle) signale des grêlons de la grosseur d'un œuf de pigeon. Les pertes causées par les orages du 31 dans le département du Rhône sont très considérables; on les évalue à 2500000<sup>fr.</sup>

En résumé, pendant le mois de juillet, les manifestations orageuses ont été journalières; elles ont embrassé 619 départements.

#### Août 1902.

Le mois d'août a été frais et fréquemment pluvieux; c'est le mois le plus orageux de l'année.

Du 1<sup>er</sup> au 15, les principales dépressions affectent de préférence la Scandinavie et le bassin de la Baltique; des dépressions secondaires ont passé dans le sud de la France et sur la Méditerranée du 3 au 4 et du 9 au 12. Sur nos régions, les vents, d'abord variables, soufflent ensuite le plus souvent d'entre SW et N. Ils amènent un abaissement considérable de la température, surtout du 12 au 14. En outre, les pluies tombent fréquemment dans la moitié nord; elles sont très abondantes dans le Centre et l'Est du 1<sup>er</sup> au 3, dans le Nord du 12 au 15.

Les orages sont très nombreux pendant les huit premiers jours, tandis que du 9 au 15 ils restent relativement rares; pour la période du 1<sup>er</sup> au 8, le nombre total des départements frappés atteint 272, avec un maximum journalier de 50 départements (le 1<sup>er</sup>); pour la période du 9 au 15, ce nombre n'est plus que de 51. Les orages du 1<sup>er</sup> ont causé des dégâts, notamment dans les départements du Centre et de l'Est; beaucoup de communes du Puy-de-Dôme, du Rhône et de la Haute-Saône ont eu leurs récoltes anéanties par la grêle; pour le dernier département cité, les pertes se sont élevées à 500000<sup>fr.</sup> environ; pour celui du Rhône à 125000<sup>fr.</sup> La foudre est tombée en un très grand nombre de points: dans la Haute-Saône, une maison est incendiée à Chambornay-les-Bellivaux et une usine de tissage à Raddon; une personne a été blessée à Ebreuil, dans l'Allier; une autre à Saint-Martin-sous-Vigouroux, dans le Cantal. Les dégâts causés par les orages du 2 sont également importants et les chutes de foudre ne sont pas moins nombreuses. Dans le Rhône, la grêle et la pluie occasionnent pour près de 300000<sup>fr.</sup> de pertes. Les phénomènes électriques, très intenses, des journées des 6, 7 et 8, ainsi que la grêle et surtout les pluies torrentielles en certains endroits, causent encore de très grands dommages aux populations agricoles. Des rues entières de Rouen, du Havre, de Fécamp et de Bolbec sont inondées.

A partir du 16, de profondes dépressions se succèdent sur le nord-ouest de l'Europe; elles ont une répercussion sur la Méditerranée. A la suite de ces dépressions, les fortes pressions envahissent la France et l'Europe centrale du 21 au 24. La pression reste basse à l'ouest du continent et, le 29, un centre de dépression aborde le littoral par le golfe de Gascogne; il passe aux environs de Paris et se trouve le 30 au large des Pays-Bas. En France, les courants de S qui règnent au commencement de la période amènent un réchauffement considérable et une recrudescence des manifestations électriques. Le 16, 64 départements sont atteints; le 17, on en compte encore 37 et, pour les journées des 19 et 20, respectivement 28 et 26. La situation s'améliore à mesure que les fortes pressions se propagent sur nos régions; aussi, du 21 au 24, les orages deviennent bien moins nombreux et n'ont plus qu'un caractère local; pour ces quatre journées, le nombre total des départements atteints est seulement de 16. Une nouvelle période d'activité commence le 25, à mesure que les faibles pressions envahissent l'ouest de l'Europe; elle est à son maximum le 29, alors qu'une dépression traverse la France. Pour cette journée, presque aussi orageuse que celle du 15 juillet, le nombre des départements frappés atteint 75. Ces divers orages ont causé des dégâts assez considérables, moindres cependant que ceux que nous avons déjà signalés, notamment, le 16, dans les Hautes-Pyrénées, la Creuse, le Puy-de-Dôme et l'Allier; le 17 et le 20, dans le Rhône. Le 29, à Tôtes (Seine-Inférieure), la plaine est inondée; le même jour, un homme est foudroyé à Thiescourt, dans l'Oise.

En résumé, ce mois a été très orageux; on a signalé tous les jours des manifestations électriques qui, au total, ont embrassé 680 départements.

#### Septembre 1902.

Les fortes pressions ont persisté pendant tout le mois; le temps est resté généralement un peu frais, normalement pluvieux et orageux.

Du 1<sup>er</sup> au 5, une zone de basse pression se rapproche de l'ouest de l'Europe puis s'éloigne vers le Nord-Est, elle amène un régime de vents de S avec un réchauffement général et des pluies abondantes. Les orages deviennent très nombreux: ils s'étendent à 10 départements le 1<sup>er</sup>, 19 le 2, 15 le 3, 55 le 4 et enfin 64 le 5. Ces deux derniers jours, la pluie, la grêle et le vent ont causé des dégâts assez importants sur nos régions du Centre et de l'Est, notamment dans la Corrèze, le Puy-de-Dôme et l'Allier; la foudre a blessé deux enfants à Bolbec.

A partir du 6, une hausse barométrique sur nos régions, suivie d'une rotation de vent vers l'E et d'un refroidissement notable, amène une brusque décroissance des manifestations orageuses, qu'on ne signale plus que sur 4 départements le 7.

Du 9 au 12, l'influence de profondes dépressions qui passent dans le nord de

l'Europe se fait de nouveau sentir sur nos régions et les départements frappés par les orages deviennent plus nombreux. On en compte 24 le 9 et le 10, 35 le 11 et le 12.

Du 13 au 21, le baromètre reste élevé sur nos régions avec vents dominants du N jusqu'au 18 puis de l'E. Les manifestations électriques sont très rares et font même complètement défaut le 20 et le 21. Une baisse assez importante, qui commence le 21, amène une recrudescence momentanée des manifestations électriques; on en signale sur 12 départements le 22, sur 26 le 23, sur 15 le 24. Le versant océanien a été le plus éprouvé; le 22, la foudre est tombée dans la Manche, l'Ille-et-Vilaine et la Vendée; le 23 dans les Basses-Pyrénées. Plus de dix communes de l'Isère ont eu leurs récoltes entièrement détruites.

Les conditions atmosphériques s'améliorent à la fin du mois. A partir du 25, un régime de fortes pressions avec vents d'entre E et N et temps un peu frais persiste jusqu'à la fin du mois. On signale peu d'orages; cependant 12 départements, la plupart du sud-est de la France, sont encore atteints le 29.

Il y a eu, en septembre, 413 départements atteints pour 28 journées orageuses.

#### Octobre 1902.

Pendant ce mois, la pression est élevée, le temps un peu frais. Les pluies sont moins abondantes que d'habitude, sauf dans le Centre et dans l'Est.

Du 1<sup>er</sup> au 5, une vaste zone de faible pression persiste sur le sud-ouest de l'Europe; le vent souffle d'entre N et E et les pluies sont très abondantes dans la moitié sud de la France. Le 1<sup>er</sup>, 17 départements, du Sud-Est principalement, signalent des orages; la grêle cause des dégâts dans l'Hérault. Du 2 au 5, des orages sont encore signalés chaque jour dans divers départements du Midi.

A partir du 6, les faibles pressions du sud-ouest de l'Europe se propagent vers le Nord. Le vent tourne au SE et au S sur nos régions en même temps que la température se relève. Le 10 et le 11, une dépression assez profonde traverse la Manche et la mer du Nord en amenant des orages sur 22 départements.

Les conditions atmosphériques s'améliorent en même temps que les basses pressions s'éloignent vers l'Est et que le baromètre se relève à l'arrière: le 13, aucun orage n'est signalé sur nos régions. L'amélioration est d'ailleurs de courte durée: le 15, une très profonde dépression passe sur le nord des Iles Britanniques et le baromètre descend à 726<sup>mm</sup> en Écosse. Une violente tempête sévit sur nos côtes et dans l'intérieur du pays. Les chutes abondantes de pluie sont en beaucoup d'endroits accompagnées de manifestations électriques. Des orages sont signalés le 16 dans 29 départements, la plupart du nord de la France. Les chutes de grêle ont été nombreuses sans causer d'ailleurs de dégâts.

A partir du 18, les manifestations électriques sont très rares; elles n'atteignent

plus que 1 ou 2 départements chaque jour et font même complètement défaut le 26 et le 31.

Le nombre total des départements atteints, en octobre, est de 198 pour 27 journées orageuses.

#### Novembre 1902.

Le temps a été doux et pluvieux au commencement et à la fin du mois, extrêmement froid au contraire du 14 au 22.

Du 1<sup>er</sup> au 13, la pression est restée basse sur nos régions avec vents dominants des régions S, temps doux et pluvieux. Des dépressions très profondes ont passé sur les Iles Britanniques ou dans leur voisinage. L'une d'elles, dont le centre se trouve le 6 près de la Corogne et, le 7, au nord de l'Écosse, amène des orages sur 19 départements le 6, sur 21 le 7. Le 9, on en signale encore sur 8 départements.

A partir du 10, les orages font presque complètement défaut. Le baromètre est en effet élevé et le temps extrêmement froid par vent d'entre N et E. Cette situation ne se modifie qu'à partir du 23 : la pression baisse rapidement en même temps que le vent tourne au S et que la température se relève. Du 24 au 27 notamment, une dépression très profonde passe au sud de l'Irlande et traverse le nord de la France. Des mauvais temps sévissent sur nos régions; les orages éclatent sur 6 départements le 25 et le 26, sur 5 le 27, sur 3 le 28.

Pendant ce mois, 91 départements ont signalé des orages pendant 23 journées.

#### Décembre 1902.

La pression barométrique a été le plus souvent élevée en décembre; du 4 au 12, le froid est rigoureux tandis que, les autres jours, la température est voisine de la normale ou très au-dessus. Les pluies sont peu abondantes sur le Nord et l'Ouest, quoique à peu près aussi fréquentes que dans un mois normal; dans le Sud, de très fortes averses sont tombées à différentes reprises.

Il y a eu trois périodes orageuses principales. L'une, du 1<sup>er</sup> au 5, a coïncidé avec un régime de vents de SW à N, avec temps doux et pluvieux et pression barométrique assez basse; des orages sont signalés sur 6 départements le 2, sur 4 le 3, sur 5 le 4. Pendant la période de froid, du 4 au 12, les orages restent naturellement très rares. Ils reprennent le 17 et le 18 (4 départements atteints) sous l'influence d'une dépression dont le centre se trouve sur la Baltique.

A la fin du mois, une dépression très profonde, dont le centre se trouve le 29 sur l'Écosse (719<sup>mm</sup>), amène des mauvais temps d'W sur nos régions et des orages assez intenses sur 7 départements le 29, sur 10 le 30, sur 4 le 31.

Il y a eu, pendant ce mois, 15 journées orageuses et 50 départements atteints.

TABLEAU I. — *Nombre de journées orageuses et nombre de départements atteints chaque jour pendant l'année 1902.*

Dates.	Janv.	Fév.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1 .....	.	3	24	4	5	16	39	50	10	17	.	1
2 .....	1	4	14	9	1	14	20	48	19	5	.	6
3 .....	.	4	11	3	17	54	3	10	15	6	.	4
4 .....	.	.	1	4	17	35	3	8	55	9	2	5
5 .....	.	2	1	10	16	14	4	17	64	10	3	1
6 .....	.	2	.	4	9	4	6	45	14	18	19	.
7 .....	.	1	.	3	19	5	15	47	4	4	21	.
8 .....	.	.	1	1	23	7	16	47	7	.	3	2
9 .....	1	7	1	.	8	9	36	6	24	20	8	.
10 .....	1	5	.	3	8	6	45	9	24	22	1	.
11 .....	1	.	.	12	7	7	5	7	35	8	.	1
12 .....	.	.	1	28	6	41	7	5	35	4	1	1
13 .....	.	.	2	5	15	33	19	4	5	.	.	.
14 .....	.	1	7	11	4	22	23	13	2	13	1	.
15 .....	.	3	5	21	5	25	76	7	2	4	1	.
16 .....	.	3	8	17	4	12	50	64	1	29	1	.
17 .....	.	3	.	12	16	18	21	37	2	10	.	2
18 .....	.	2	.	12	35	13	18	7	3	2	1	4
19 .....	.	.	1	21	45	23	17	28	2	1	1	1
20 .....	.	.	4	17	24	21	22	26	.	1	1	.
21 .....	.	.	20	6	21	7	13	4	.	2	1	.
22 .....	1	1	16	4	1	2	10	2	12	2	.	.
23 .....	.	1	14	5	4	3	10	3	26	2	1	.
24 .....	2	2	9	8	4	4	24	7	15	1	1	.
25 .....	24	3	1	12	.	2	8	15	7	1	6	.
26 .....	5	1	2	17	3	16	28	17	2	.	6	.
27 .....	2	10	1	41	6	25	33	4	2	2	5	.
28 .....	17	15	.	21	16	31	2	23	4	2	3	1
29 .....	3	.	2	7	39	23	5	75	12	2	2	7
30 .....	2	.	2	3	50	49	7	34	10	1	2	10
31 .....	.	.	1	.	21	.	34	11	.	.	.	4
Nombre de départements atteints.	} 60	73	149	321	443	536	619	680	413	198	91	50
Nombre de journées orageuses du mois.	} 12	26	24	29	30	30	31	31	28	27	23	15

TABLEAU II. — Nombre de journées orageuses par département en 1902.

Départements.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année.
Ain.....	1	.	4	10	4	8	13	10	4	4	1	.	59
Aisne.....	.	1	3	5	4	7	5	11	5	2	.	1	44
Allier.....	.	.	2	2	7	7	9	9	4	1	.	.	41
Alpes (Basses-)...	.	2	5	6	5	14	8	16	10	3	2	.	71
Alpes (Hautes-)...	.	1	.	3	1	4	7	9	4	1	1	.	31
Alpes-Maritimes...	.	.	2	7	4	6	3	6	5	7	.	1	41
Ardèche.....	.	1	2	1	3	6	11	10	7	6	4	.	51
Ardennes.....	1	.	1	1	5	6	7	8	7	1	.	1	38
Ariège.....	.	1	.	4	7	7	9	11	4	3	1	.	47
Aube.....	1	.	1	2	4	8	6	12	3	1	.	.	38
Aude.....	1	2	2	4	8	3	10	10	2	2	.	.	44
Aveyron.....	.	.	1	2	.	2	8	6	2	2	.	.	23
Belfort (Territoire de).	.	.	.	5	2	9	11	14	3	1	.	3	48
Bouches-du-Rhône...	1	1	4	6	2	2	3	4	1	6	.	.	30
Calvados.....	5	3	3	5	12	9	3	10	7	4	3	1	65
Cantal.....	.	.	1	2	2	4	8	7	1	3	.	.	28
Charente.....	1	1	.	1	7	2	3	2	2	2	2	.	23
Charente-Inférieure...	.	.	1	1	9	6	4	4	4	3	2	2	36
Cher.....	1	1	.	3	6	5	6	10	4	.	.	.	36
Corrèze.....	.	.	1	1	2	6	9	5	3	4	1	.	32
Corse.....	4	11	9	8	12	8	7	11	8	20	12	6	116
Côte-d'Or.....	1	1	6	8	10	17	16	15	9	2	.	3	88
Côtes-du-Nord.....	.	.	.	.	.	3	1	1	2	.	.	.	7
Creuse.....	.	1	2	2	6	7	9	12	7	.	1	.	47
Dordogne.....	.	1	2	1	3	1	1	4	2	.	.	.	15
Doubs.....	1	2	3	12	9	14	20	17	5	6	1	2	92
Drôme.....	.	.	2	6	8	8	12	15	7	4	2	.	64
Eure.....	.	1	1	.	3	4	2	4	3	3	.	.	21
Eure-et-Loir.....	1	2	.	1	5	6	2	4	3	2	.	.	26
Finistère.....	1	2	.	4	1	2	1	2	3	.	3	.	19
Gard.....	.	.	1	4	.	2	7	8	6	2	1	.	31
Garonne (Haute-)...	.	1	6	8	15	9	13	14	8	3	1	.	78
Gers.....	.	1	1	2	3	1	5	3	2	1	.	.	19
Gironde.....	2	1	1	5	8	10	9	5	11	4	4	3	63
Hérault.....	.	2	1	3	1	1	11	6	5	6	3	.	39
Ile-et-Vilaine.....	1	1	.	1	1	7	2	4	5	2	1	.	25
Indre.....	.	.	.	1	5	4	6	5	3	.	.	.	24
Indre-et-Loire.....	.	.	2	2	6	7	5	5	7	1	1	1	37
Isère.....	1	.	5	6	3	7	15	11	8	1	.	.	57
Jura.....	2	1	4	15	15	15	20	16	15	3	2	.	108
Landes.....	1	2	4	4	9	7	10	5	6	3	1	4	56
Loir-et-Cher.....	.	1	.	2	3	3	2	5	3	1	.	.	20
Loire.....	.	.	1	2	4	4	11	6	2	1	.	.	31
Loire (Haute-)...	.	.	.	5	3	6	13	8	3	3	1	.	42
Loire-Inférieure.....	3	.	.	2	3	4	2	2	7	.	3	.	26
Loiret.....	1	3	.	1	6	8	4	6	5	2	.	.	36

TABLEAU II (suite). — *Nombre de journées orageuses par département en 1902.*

Départements.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année.
Lot.....	.	.	.	.	.	1	.	3	1	.	1	.	6
Lot-et-Garonne.....	1	.	.	3	1	2	7	4	1	1	1	.	21
Lozère.....	.	.	3	1	2	4	14	16	5	6	2	.	53
Maine-et-Loire.....	.	.	.	1	3	3	2	3	3	1	.	.	16
Manche.....	1	1	.	1	1	3	1	1	2	1	.	1	13
Marne.....	1	2	.	3	3	8	4	9	4	1	.	.	35
Marne (Haute-).....	3	1	2	8	5	9	14	15	9	1	.	.	67
Mayenne.....	1	1	.	1	2	2	1	4	2	2	1	.	17
Meurthe-et-Moselle...	.	1	.	3	3	7	7	6	4	.	.	.	31
Meuse.....	.	1	2	8	9	13	13	12	8	2	.	1	69
Morbihan.....	1	.	.	2	1	4	4	4	2	.	1	.	19
Nièvre.....	.	.	3	5	6	11	10	14	4	.	1	.	54
Nord.....	1	.	1	4	9	8	6	10	7	1	.	2	49
Oise.....	2	.	1	1	6	8	3	6	5	2	1	1	36
Orne.....	2	3	2	4	6	10	2	6	7	2	1	2	47
Pas-de-Calais.....	.	.	1	.	5	6	3	4	2	.	.	3	24
Puy-de-Dôme.....	.	.	2	3	5	9	11	7	5	2	1	.	45
Pyrénées (Basses-)...	3	.	4	6	16	7	11	9	12	4	2	3	77
Pyrénées (Hautes-) ..	2	1	3	5	11	9	9	10	8	2	2	1	63
Pyrénées-Orientales..	.	1	1	3	6	1	10	7	5	1	.	.	35
Rhône.....	.	1	1	3	4	7	13	10	6	2	1	.	48
Saône (Haute-).....	.	.	1	4	3	3	11	14	5	.	1	.	42
Saône-et-Loire.....	1	.	3	5	6	12	15	12	7	5	1	.	67
Sarthe.....	.	1	.	2	3	8	2	3	3	1	.	1	24
Savoie.....	.	.	1	6	5	10	12	11	7	3	1	1	57
Savoie (Haute-).....	3	1	2	12	5	7	14	9	6	1	1	.	61
Seine.....	.	.	1	2	5	3	1	10	3	1	.	.	26
Seine-Inférieure.....	.	.	.	1	8	5	2	5	4	1	1	1	28
Seine-et-Marne.....	1	.	2	3	5	7	3	8	5	1	.	.	35
Seine-et-Oise.....	.	.	3	3	5	5	1	2	2	1	1	.	23
Sèvres (Deux-).....	1	2	2	4	11	4	7	7	5	1	3	.	47
Somme.....	.	.	.	.	3	4	2	4	1	.	.	2	16
Tarn.....	.	.	5	7	10	5	11	12	5	7	4	2	68
Tarn-et-Garonne.....	.	1	2	3	2	3	6	4	2	2	1	.	26
Var.....	1	5	7	6	3	4	3	4	5	10	1	1	50
Vaucluse.....	1	.	3	4	2	6	3	7	5	5	1	.	37
Vendée.....	2	.	1	4	8	9	8	4	5	.	5	.	46
Vienne.....	1	.	.	3	6	3	4	2	2	1	1	.	23
Vienne (Haute-).....	.	1	.	2	6	5	4	6	6	1	.	.	31
Vosges.....	.	1	6	9	4	8	11	18	2	.	.	.	59
Yonne.....	.	.	.	.	3	7	5	10	4	.	.	.	29

---

# OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES

FAITES A L'OBSERVATOIRE DU VAL-JOYEUX

PENDANT L'ANNÉE 1902,

PAR M. TH. MOUREAUX.

---

DEUXIÈME ANNÉE.

---

Aucune modification n'a été apportée en 1902 à la marche du service magnétique à l'Observatoire du Val-Joyeux ; la nature et les détails d'installation des instruments ayant été indiqués dans le Volume précédent, ainsi que les méthodes d'observation et de réduction, nous n'y reviendrons pas ici (1). M. Jules Itié est resté chargé des observations et s'est acquitté de sa tâche avec le même zèle et le même soin.

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

Longitude ouest de Paris.....	0° 19' 23"
Latitude nord.....	48° 49' 16"

*Valeurs du millimètre sur les ordonnées des courbes.*

Déclinomètre.....	1,465
Bifilaire.....	0,000365
Balance.....	0,000206

*Mesures absolues de la Déclinaison en 1902.*

Dates.	Heures.		Déclinaison.	Dates.	Heures.		Déclinaison.
	<sup>h</sup> <sup>m</sup>	<sup>h</sup> <sup>m</sup>	<sup>o</sup> <sup>'</sup>		<sup>h</sup> <sup>m</sup>	<sup>h</sup> <sup>m</sup>	<sup>o</sup> <sup>'</sup>
Janv. 1.....	13. 5	à 13.27	15. 12,7	Juill. 1.....	16.45	à 17. 4	15. 7,9
» 8.....	8.38	9. 2	15. 9,4	» 9.....	7.27	7.52	15. 5,9
» 15.....	12.25	12.46	15. 13,6	» 17.....	13.20	13.43	15. 13,4
» 22.....	15.44	16. 5	15. 10,5	» 17. ....	14. 3	14.25	15. 12,1
» 29.....	8.36	8.56	15. 8,6	» 26.....	7. 0	7.24	15. 4,3
Févr. 4.....	12.22	12.45	15. 12,3	Août 1.....	15.55	16.19	15. 7,8
» 12.....	15.48	16.12	15. 11,6	» 8.....	7.17	7.38	15. 4,6
» 18.....	14. 0	14.25	15. 12,2	» 16.....	12.34	12.57	15. 16,0
» 25.....	8.35	8.57	15. 10,0	» 22.....	7.19	7.42	15. 3,2
Mars 1.....	7.23	7.46	15. 8,4	» 28.....	16.50	17.11	15. 7,5
» 8.....	12.37	13. 0	15. 13,7	Sept. 2.....	7.21	7.46	15. 4,0
» 15.....	7.45	8. 5	15. 7,2	» 9.....	12.38	13. 0	15. 12,1
» 21.....	13. 8	13.29	15. 15,4	» 26.....	12.34	12.59	15. 11,8
» 29.....	7.24	7.45	15. 5,8	Oct. 2.....	8.27	8.49	15. 4,0
Avril 2.....	13. 9	13.33	15. 14,7	» 9.....	15.34	15.56	15. 8,6
» 2.....	16.18	16.42	15. 10,9	» 17.....	8.26	8.49	15. 4,3
» 9.....	7.22	7.47	15. 6,3	» 27.....	12.23	12.46	15. 10,4
» 17.....	12.29	12.52	15. 12,1	Nov. 3.....	9.16	9.38	15. 5,9
» 25.....	7.18	7.40	15. 7,3	» 12. ....	14.40	15. 2	15. 8,4
Mai 1.....	12.30	12.53	15. 11,8	» 20.....	13. 8	13.31	15. 9,3
» 9.....	13.20	13.40	15. 14,4	» 27.....	14.33	14.55	15. 8,9
» 15.....	7.25	7.48	15. 7,3	Déc. 1.....	8.29	8.50	15. 6,2
» 22.....	16.52	17.16	15. 9,2	» 11.....	12.32	12.51	15. 8,8
» 29.....	7.35	7.59	15. 5,2	» 16.....	13. 9	13.33	15. 7,5
Juin 2.....	13.11	13.30	15. 10,9	» 23.....	14.39	14.59	15. 8,9
» 10.....	8.27	8.49	15. 5,0	» 29.....	12.33	12.52	15. 8,6
» 18.....	13.20	13.41	15. 14,0	» 31.....	8.32	8.52	15. 5,8
» 26.....	7.22	7.47	15. 3,4				

*Mesures absolues de la Composante horizontale en 1902.*

Dates.	Heures.		Composante horizontale.	Dates.	Heures.		Composante horizontale.
	<sup>h</sup> <sup>m</sup>	<sup>h</sup> <sup>m</sup>			<sup>h</sup> <sup>m</sup>	<sup>h</sup> <sup>m</sup>	
Janv. 1.....	9.20	à 10.35	0,19674	Avril 1.....	14.33	à 15.35	0,19692
» 8.....	14.26	15.27	0,19685	» 9.....	8.35	9.47	0,19677
» 15.....	9.16	10.20	0,19684	» 17.....	13.26	14.31	0,19690
» 22.....	12.27	13.30	0,19681	» 25.....	8.28	9.32	0,19686
» 29.....	9.38	10.38	0,19680	Mai 1.....	13.21	14.26	0,19696
Févr. 4.....	13.16	14.20	0,19680	» 9.....	14.16	15.19	0,19683
» 12.....	13. 6	14.11	0,19685	» 15.....	8.28	9.39	0,19709
» 18.....	14.48	15.48	0,19692	» 22.....	14.52	15.59	0,19704
» 25.....	9.49	10.52	0,19675	» 29.....	9. 4	10. 8	0,19683
Mars 1.....	8.27	9.34	0,19692	Juin 2.....	14.19	15.21	0,19704
» 8.....	13.21	14.21	0,19684	» 10.....	9.46	10.48	0,19703
» 15.....	9.10	10.11	0,19683	» 18.....	14. 3	15. 7	0,19730
» 21.....	14. 5	15. 8	0,19704	» 26.....	8.30	9.44	0,19686
» 29.....	9.14	10.20	0,19680	Juill. 1.....	14.14	15.16	0,19711

*Mesures absolues de la Composante horizontale en 1902 (suite).*

Dates.	Heures.		Composante horizontale.	Dates.	Heures.		Composante horizontale.
Juill. 9.....	9. 6 <sup>m</sup> à 10. 8 <sup>m</sup>		0,19703	Oct. 17.....	13.14 <sup>m</sup> à 14.20 <sup>m</sup>		0,19698
» 17.....	14.54	16. 0	0,19732	» 27.....	13.12	14.12	0,19687
» 26.....	9.14	10.17	0,19674	Nov. 3.....	10.26	11.28	0,19680
Août 1.....	13. 3	14. 8	0,19701	» 12.....	13. 4	14.10	0,19708
» 8.....	9.12	10.17	0,19673	» 20.....	9.25	10.37	0,19711
» 18.....	13. 4	14. 9	0,19714	» 27.....	13. 3	14. 7	0,19700
» 23.....	9.21	10.24	0,19683	Déc. 1.....	9.38	10.40	0,19689
» 28.....	14.50	15.52	0,19715	» 11.....	13.49	14.15	0,19700
Sept. 2.....	12.40	13.49	0,19706	» 12.....	13. 4	14. 8	0,19701
» 9.....	9.10	10.18	0,19694	» 17.....	9.32	10.33	0,19700
» 26.....	13.40	14.42	0,19698	» 23.....	12.24	13.28	0,19687
Oct. 2.....	9.44	10.45	0,19695	» 29.....	13.19	14.20	0,19709
» 9.....	13. 5	14. 8	0,19701	» 31.....	9.28	10.30	0,19714
» 17.....	9.40	10.46	0,19678				

*Mesures absolues de l'Inclinaison en 1902.*

Dates.	Heures.		Inclinaison.	Dates.	Heures.		Inclinaison.
Janv. 2.....	13.16 <sup>m</sup> à 14.10 <sup>m</sup>		64.57,9	Juill. 1.....	13. 3 <sup>m</sup> à 13.50 <sup>m</sup>		64.55,9
» 8.....	9.39	10.36	64.56,8	» 9.....	10.38	11.23	64.56,5
» 14.....	13.23	14.15	64.57,2	» 17.....	9.30	10.17	64.55,0
» 22.....	9.17	10. 4	64.57,4	» 25.....	14.15	15. 8	64.57,0
» 29.....	13.20	14.16	64.57,0	Août 1.....	9.26	10.14	64.56,4
Févr. 4.....	9.44	10.36	64.56,9	» 8.....	13. 7	13.56	64.56,5
» 12.....	9.48	10.37	64.56,4	» 16.....	9.32	10.23	64.56,2
» 19.....	14.34	15.26	64.57,1	» 23.....	12.33	13.24	64.56,5
» 26.....	13.50	14.49	64.56,8	» 28.....	8.48	9.37	64.55,3
Mars 1.....	10.12	10.58	64.56,8	Sept. 2.....	14.42	15.23	64.55,4
» 8.....	9.32	10.25	64.56,9	» 9.....	13.26	14.12	64.55,0
» 15.....	12.34	13.30	64.56,1	» 26.....	15.12	16. 0	64.56,1
» 21.....	9.35	10.26	64.56,7	Oct. 2.....	12.45	13.32	64.54,1
» 30.....	8.25	9.22	64.56,9	» 9.....	9.12	10. 4	64.55,4
Avril 1.....	13.12	14. 3	64.57,2	» 17.....	15.11	15.59	64.55,4
» 9.....	10.14	11. 6	64.57,1	» 27.....	9.27	10.20	64.55,8
» 17.....	9.17	10. 9	64.56,7	Nov. 3.....	13.35	14.27	64.55,6
» 25.....	10. 8	10.56	64.56,7	» 12.....	9. 8	9.55	64.55,5
Mai 1.....	15.37	16.30	64.55,9	» 20.....	14. 0	14.52	64.55,7
» 10.....	8.28	9.18	64.56,4	» 27.....	9.14	10.10	64.56,2
» 15.....	10.10	10.59	64.56,8	Déc. 1.....	12.37	13.27	64.55,9
» 22.....	13. 6	13.57	64.56,0	» 11.....	9.47	10.35	64.55,2
» 29.....	14.49	15.40	64.56,8	» 17.....	13. 8	13.55	64.55,6
Juin 2.....	10. 7	10.53	64.56,6	» 23.....	8.43	9.34	64.56,0
» 9.....	14.11	15. 0	64.55,9	» 29.....	14.55	15.42	64.54,5
» 18.....	10. 3	10.54	64.55,6	» 31.....	13. 3	13.48	64.54,8
» 26.....	10.18	11. 5	64.57,1				

## 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 en 1902 sont donnés dans les Tableaux ci-dessous.

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

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

ou

$$(2) \quad d = c_1 \sin(t + \varphi_1) + c_2 \sin(2t + \varphi_2) + c_3 \sin(3t + \varphi_3) + \dots$$

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.

## DÉCLINAISON.

## Coefficients de la série harmonique (1).

1902.	$a_1$ .	$b_1$ .	$a_2$ .	$b_2$ .	$a_3$ .	$b_3$ .	$a_4$ .	$b_4$ .
Janvier . . . . .	-0,98	-0,30	+0,22	+0,90	-0,52	-0,32	+0,20	+0,15
Février . . . . .	-1,13	-0,28	+0,51	+0,80	-0,51	-0,14	+0,21	+0,27
Mars . . . . .	-1,26	-0,98	+1,19	+1,16	-0,96	-0,52	+0,43	+0,25
Avril . . . . .	-1,62	-1,23	+1,28	+1,47	-0,78	-0,76	+0,41	+0,23
Mai . . . . .	-1,42	-1,63	+1,44	+1,24	-0,68	-0,34	+0,15	+0,01
Juin . . . . .	-1,62	-2,07	+1,80	+1,50	-0,75	-0,33	+0,06	+0,01
Juillet . . . . .	-1,34	-2,11	+1,49	+1,30	-0,75	-0,36	+0,02	+0,09
Août . . . . .	-2,08	-1,60	+2,04	+1,38	-1,05	-0,56	+0,17	+0,23
Septembre . .	-1,78	-1,24	+1,37	+0,99	-0,84	-0,26	+0,33	+0,05
Octobre . . . .	-1,65	-1,06	+1,08	+1,33	-1,05	-0,48	+0,58	+0,19
Novembre . .	-1,22	-0,31	+0,48	+0,72	-0,63	-0,16	+0,33	+0,07
Décembre . . .	-0,78	-0,07	+0,41	+0,56	-0,35	-0,05	+0,21	+0,02

*Coefficients de la série harmonique (2).*

1902.	$c_1$ .	$c_2$ .	$c_3$ .	$c_4$ .	$\varphi_1$ .	$\varphi_2$ .	$\varphi_3$ .	$\varphi_4$ .
Janvier . . . . .	1,02	0,93	0,61	0,25	252,8 <sup>0</sup>	13,5 <sup>0</sup>	239 <sup>0</sup>	54 <sup>0</sup>
Février . . . . .	1,17	0,95	0,53	0,34	256,2	32,3	255	38
Mars . . . . .	1,60	1,66	1,09	0,50	232,2	45,6	242	59
Avril . . . . .	2,04	1,95	1,09	0,47	232,8	40,9	226	60
Mai . . . . .	2,16	1,90	0,76	0,15	221,0	49,2	243	88
Juin . . . . .	2,63	2,34	0,82	0,06	218,1	50,1	246	78
Juillet . . . . .	2,50	1,98	0,83	0,09	212,5	48,8	244	11
Août . . . . .	2,63	2,47	1,19	0,29	232,4	56,0	242	36
Septembre . . . . .	2,17	1,69	0,88	0,33	235,2	54,1	253	82
Octobre . . . . .	1,97	1,71	1,16	0,61	237,2	38,9	245	71
Novembre . . . . .	1,25	0,87	0,65	0,33	255,9	33,8	256	77
Décembre . . . . .	0,78	0,70	0,36	0,21	265,2	36,0	261	85

## COMPOSANTE HORIZONTALE.

*Coefficients de la série harmonique (1).*

1902.	$a_1$ .	$b_1$ .	$a_2$ .	$b_2$ .	$c_3$ .	$b_3$ .	$a_4$ .	$b_4$ .
Janvier . . . . .	+2,32	+1,35	-3,78	+0,35	+1,20	-1,23	-0,12	+0,79
Février . . . . .	+1,84	+1,78	-2,14	-0,12	+1,20	-1,03	-0,04	+0,79
Mars . . . . .	+5,24	+0,02	-2,28	+0,92	-0,26	-2,29	+0,62	+1,23
Avril . . . . .	+6,19	-1,55	-2,72	+1,67	+0,91	-2,60	+0,58	+1,59
Mai . . . . .	+5,38	-2,85	-1,20	+1,54	-0,68	-0,66	+0,71	-0,36
Juin . . . . .	+8,14	-3,97	-2,00	+1,82	-1,56	-1,63	+0,71	+0,65
Juillet . . . . .	+7,75	-4,45	-3,28	+3,37	-1,00	-2,54	-0,17	+0,87
Août . . . . .	+6,57	-4,98	-1,39	+3,71	-2,00	-3,74	+0,83	+1,73
Septembre . . . . .	+5,84	-3,90	-1,33	+2,23	-1,05	-3,40	+0,87	+1,08
Octobre . . . . .	+8,28	+0,28	-4,16	+2,57	+0,72	-2,83	+0,75	+1,30
Novembre . . . . .	+3,79	+0,67	-2,81	+0,45	+0,37	-1,66	+0,33	+1,15
Décembre . . . . .	+0,60	+0,96	-2,23	+0,50	+0,23	-1,03	-0,21	+0,94

*Coefficients de la série harmonique (2).*

1902.	$c_1$ .	$c_2$ .	$c_3$ .	$c_4$ .	$\varphi_1$ .	$\varphi_2$ .	$\varphi_3$ .	$\varphi_4$ .
Janvier . . . . .	2,68	3,80	1,72	0,80	59,9 <sup>0</sup>	354,7 <sup>0</sup>	134 <sup>0</sup>	279 <sup>0</sup>
Février . . . . .	2,56	2,15	1,58	0,80	46,0	266,7	139	273
Mars . . . . .	5,24	2,46	2,30	1,38	89,7	338,0	186	27
Avril . . . . .	6,38	3,19	2,76	1,69	166,0	328,5	109	20
Mai . . . . .	6,09	1,96	0,95	0,79	152,1	307,9	226	153
Juin . . . . .	9,06	2,71	2,26	0,96	154,0	317,6	224	47
Juillet . . . . .	8,93	4,70	2,72	0,88	150,1	314,3	201	281
Août . . . . .	8,24	3,96	4,24	1,92	142,9	290,5	208	26
Septembre . . . . .	7,02	2,59	3,56	1,39	146,2	300,8	197	39
Octobre . . . . .	8,29	4,90	2,92	1,50	88,1	328,3	104	30
Novembre . . . . .	3,85	2,84	1,70	1,20	79,9	350,9	102	16
Décembre . . . . .	1,13	2,28	1,05	0,96	31,9	347,4	102	282

## REVUE MAGNÉTIQUE DE L'ANNÉE 1902.

## Janvier.

- 1-14. Période de calme.
- 15-16. Faibles oscillations à partir de 14<sup>h</sup> le 15; à 18<sup>h</sup>50<sup>m</sup>, début d'une perturbation qui dure jusqu'à 5<sup>h</sup> le 16. Variations extrêmes :  $D = 20'$ ,  $H = 0,0009$  (voir *Pl. IX, fig. 1*).
- 16-17. Faible agitation la nuit.
18. Petite oscillation à 20<sup>h</sup>35<sup>m</sup>.
- 19-23. Calme.
24. Un peu d'agitation de 17<sup>h</sup> à 22<sup>h</sup>
26. Très faibles oscillations de 11<sup>h</sup> à 13<sup>h</sup> et entre 20<sup>h</sup> et 21<sup>h</sup>.
- 27-31. Période de calme; on remarque toutefois une faible oscillation le 30, entre 23<sup>h</sup> et 24<sup>h</sup>.

## Février.

- 1-6. Période de calme.
7. Agitation faible, mais soutenue, de 11<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>; à 22<sup>h</sup>,  $D$  est de 9' au-dessous de sa valeur normale.
8. Faible agitation toute la journée.
9. Faible agitation entre 21<sup>h</sup> et 24<sup>h</sup>.
11. Assez forte oscillation ( $D = 6'$ ) entre 22<sup>h</sup> et 24<sup>h</sup>.
- 13-15. Mouvements vibratoires des aimants le 13 de 10<sup>h</sup> à 17<sup>h</sup>, le 14 de 8<sup>h</sup> à 18<sup>h</sup>, le 15 entre 17<sup>h</sup> et 19<sup>h</sup> et un peu avant 24<sup>h</sup>.
16. Faible agitation de 20<sup>h</sup> à 23<sup>h</sup>.
- 19-21. Faible agitation le 19, de 20<sup>h</sup> à 23<sup>h</sup>; le 20, de 14<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>; le 21, de 0<sup>h</sup> à 15<sup>h</sup>.
22. Mouvements vibratoires à 23<sup>h</sup>30<sup>m</sup>.
- 24-26. Agitation soutenue du 24, à 20<sup>h</sup>, au 26, à 3<sup>h</sup>; deux oscillations principales, le 25, vers 2<sup>h</sup> et entre 18<sup>h</sup> et 19<sup>h</sup>.
- 27-28. Calme.

## Mars.

1. Mouvements vibratoires de 11<sup>h</sup> à 15<sup>h</sup>.
- 2-5. Calme.
6. Faible agitation de 21<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>.
8. Agitation très faible, mais soutenue, toute la journée.

- 9-10. Calme.
- 11-12. Faible perturbation, débute brusquement le 11, à 15<sup>h</sup>6<sup>m</sup>; les oscillations, de forme ondulatoire, n'ont une certaine amplitude que de 22<sup>h</sup> à 3<sup>h</sup> le 12.
- 13-19. Situation presque calme.
- 20-21. Mouvements vibratoires le 20, de 20<sup>h</sup>20<sup>m</sup> à 20<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, et le 21, de 15<sup>h</sup>15<sup>m</sup> à 15<sup>h</sup>30<sup>m</sup>.
23. Faible agitation de 19<sup>h</sup> à 22<sup>h</sup>.
- 24-25. Agitation soutenue pendant ces deux jours.
- 26-31. Période à peu près calme.

#### Avril.

1. Mouvements vibratoires à 20<sup>h</sup> et à 21<sup>h</sup>30<sup>m</sup>.
3. Un peu d'agitation de 19<sup>h</sup> à 23<sup>h</sup>.
7. Mouvements vibratoires de 23<sup>h</sup> à 23<sup>h</sup>20<sup>m</sup>.
- 8-9. Oscillations faibles, mais fréquentes.
- 10-11. Perturbation, débute brusquement le 10, à 9<sup>h</sup>48<sup>m</sup>; oscillations faibles jusqu'à 20<sup>h</sup>; baisse brusque de H à 15<sup>h</sup>30<sup>m</sup>; variations très marquées de 23<sup>h</sup> à 16<sup>h</sup>, le 11. Variations extrêmes : D = 25', H = 0,0017 (voir *Pl. IX, fig. 2*).
- 12-16. Situation presque calme.
17. Très faible agitation.
18. Mouvements vibratoires de 22<sup>h</sup> à 22<sup>h</sup>20<sup>m</sup>.
19. Déplacement brusque des trois courbes à 16<sup>h</sup>12<sup>m</sup>.
- 20-21. Agitation soutenue pendant ces deux jours.
22. Très faible agitation de 8<sup>h</sup> à 9<sup>h</sup>, de 11<sup>h</sup>20<sup>m</sup> à 12<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, de 20<sup>h</sup> à 21<sup>h</sup>.
- 23-29. Période de calme.
30. Mouvements vibratoires de 15<sup>h</sup>30<sup>m</sup> à 15<sup>h</sup>45<sup>m</sup>.

#### Mai.

- 1-2. Calme.
3. Mouvements vibratoires de 20<sup>h</sup>30<sup>m</sup> à 21<sup>h</sup>.
- 4-7. Situation à peu près calme.
8. Faible perturbation, débute brusquement à 12<sup>h</sup>6<sup>m</sup> affecte surtout le bifilaire, et se termine à 20<sup>h</sup>. (Éruption de la Montagne Pelée, à la Martinique.)
- 9-10. Perturbation de même ordre, mais plus soutenue, principalement de 14<sup>h</sup>, le 9, à 3<sup>h</sup>, le 10; variation de D = 18' (voir *Pl. X, fig. 1*).
- 11-16. Période à peu près calme.

- 17-18. Faible agitation dans la nuit, de 21<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> à 4<sup>h</sup>, puis de 12<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>. Vibrations paraissant d'ordre sismique le 18, à 14<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>.
- 19-24. Par intervalles, mouvements précipités, mais de faible amplitude, appréciables surtout au bifilaire.
25. Mouvements vibratoires de 18<sup>h</sup> à 20<sup>h</sup>.
- 26-31. Traces de faible agitation.

#### Juin.

1. Faible agitation de 1<sup>h</sup> à 2<sup>h</sup> et de 6<sup>h</sup> à 7<sup>h</sup>.
3. Mouvements vibratoires de 15<sup>h</sup> à 17<sup>h</sup>.
- 4-9. Situation presque calme.
- 10-11. Faible agitation de 18<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>, le 10, à 4<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>, le 11, et, ce jour, de 11<sup>h</sup> à 21<sup>h</sup>.
14. Déplacement rapide des courbes de D et de H, à 4<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>.
15. Agitation marquée, surtout au bifilaire, de 11<sup>h</sup> à 20<sup>h</sup>; à 13<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>, variation brusque des trois éléments, Z augmente, D et H diminuent.
17. Très faible agitation de 15<sup>h</sup> à 22<sup>h</sup>.
- 18-19. Mouvements vibratoires par intervalles entre 20<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> et 24<sup>h</sup>, le 18, et de 21<sup>h</sup> à 21<sup>h</sup> 40, le 19.
- 21-30. Faible agitation par intervalles, sauf le 23; plus soutenue, au bifilaire le 29, de 12<sup>h</sup> à 19<sup>h</sup>.

#### Juillet.

- 1-2. Mouvements vibratoires le 1<sup>er</sup>, de 22<sup>h</sup> à 22<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>, et le 2, de 19<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> à 21<sup>h</sup>.
- 3-5. Très faible agitation par intervalles.
- 6-7. Calme.
8. Agitation assez marquée, surtout au bifilaire, de 15<sup>h</sup> à 20<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>.
9. Vibrations paraissant d'ordre sismique, de 21<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> à 21<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>.
- 10-11. Presque calme.
12. Agitation faible, mais continue.
- 13-14. Calme.
- 15-22. Faible agitation par intervalles.
- 23-26. Légère perturbation, débute le 23, à 22<sup>h</sup>, persiste toute la journée du 24 et cesse le 25 à 2<sup>h</sup>; très faible agitation ensuite.
- 27-31. Période presque calme.

#### Août.

- 1-8. Période presque calme.
9. Agitation assez marquée au bifilaire, depuis 14<sup>h</sup>, notamment à 16<sup>h</sup> et entre 21<sup>h</sup> et 22<sup>h</sup>.

10. A  $18^h 15^m$  et vers  $21^h$ , oscillations au bifilaire, dans le sens d'une augmentation de H.
- 11-19. Période presque calme.
20. Mouvement rapide des trois aimants à  $21^h 22^m$ ; D et H augmentent, Z diminue.
- 21-22. Perturbation, débute vers  $16^h$ , le 21, et dure jusqu'à  $5^h$ , le 22; à  $21^h 30^m$ , la déclinaison passe par une valeur très faible, inférieure de  $20'$  à la normale. Variations extrêmes :  $D = 32'$ ,  $H = 0,0007$  (voir *Pl. X, fig. 2*).
- 23-24. Très faible agitation dans la nuit, entre 21 et  $2^h$ .
25. Oscillation dans le sens d'une diminution de la déclinaison, de  $19^h 30^m$  à  $21^h$ ; minimum à  $20^h 20^m$ .
- 26-31. Période calme.

## Septembre.

2. Faible agitation de  $4^h$  à  $20^h$ .
3. Petite oscillation à  $20^h$ ; H augmente, D diminue.
- 4-11. Période de calme.
12. Oscillation de  $22^h 30^m$  à  $23^h 15^m$ ; H augmente, D diminue.
- 13-14. Calme.
- 15-17. Très faible agitation : le 15, de  $20^h 30^m$  à  $23^h 30^m$ ; le 16, de  $8^h$  à  $11^h$ ; le 17, à  $0^h 30^m$ .
18. Oscillation correspondant à une baisse de D de  $7'$  entre  $20^h 40^m$  et  $21^h 30^m$ .
- 19-20. Agitation soutenue du 19, à  $4^h$ , au 20, à  $23^h$ .
- 22-23. Agitation de  $18^h$ , le 22, à  $3^h$ , le 23; presque calme ensuite.
- 24-30. Mouvements vibratoires par intervalles le 27, de  $18^h$  à  $22^h$ ; le 28, de  $0^h 20^m$  à  $0^h 40^m$ ; le 29, de  $0^h 15^m$  à  $0^h 40^m$ ; agitation dans la nuit du 29 au 30, de  $21^h 40^m$  à  $1^h 40^m$ , et le 30, de  $20^h$  à  $24^h$ .

## Octobre.

- 1-5. Presque calme.
6. A  $14^h 15^m$ , déplacement subit des courbes; D augmente de  $5'$ , H et Z diminuent; les barreaux ne reviennent que très lentement à leur position normale.
- 7-10. Presque calme.
11. Petite perturbation le soir, de  $17^h$  à  $24^h$ . Variations :  $D = 12'$ ,  $H = 0,0006$ .
13. Très faible agitation de  $10^h$  à  $16^h$ .
- 14-17. Période de calme.
18. Mouvements vibratoires entre  $18^h$  et  $19^h$ .

19. De 1<sup>h</sup>30<sup>m</sup> à 2<sup>h</sup>15<sup>m</sup>, mouvement de hausse simultanée de D et de H.
- 20-22. Variations régulières.
23. A 19<sup>h</sup>29<sup>m</sup>, déplacement brusque des courbes, marqué surtout au bifilaire; H augmente, D et Z diminuent.
- 24-25. Petite perturbation dans la nuit, de 18<sup>h</sup> à 2<sup>h</sup>. Variation de D = 10'.
27. H et Z diminuent simultanément à 16<sup>h</sup>, et montent, simultanément aussi, entre 22<sup>h</sup> et 23<sup>h</sup>.
- 28-31. Agitation faible le 28, de 19<sup>h</sup> à 23<sup>h</sup>; le 29, de 17<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>; le 30, de 0<sup>h</sup> à 2<sup>h</sup> et de 8<sup>h</sup> à 12<sup>h</sup>30<sup>m</sup>; plus accentuée le 31, de 13<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>.

#### Novembre.

2. Faible agitation de 18<sup>h</sup> à 21<sup>h</sup>.
- 3-5. Calme.
6. Léger déplacement brusque des courbes à 16<sup>h</sup>, ensuite un peu d'agitation jusqu'à 21<sup>h</sup>.
- 7-9. Calme.
10. Mouvements vibratoires et faible agitation à 22<sup>h</sup>.
- 11-13. Calme.
- 14-15. Très faible agitation à 12<sup>h</sup>, de 14<sup>h</sup> à 15<sup>h</sup> et de 24<sup>h</sup> à 1<sup>h</sup>, le 15, avec mouvements vibratoires.
18. A 22<sup>h</sup>, mouvements opposés de D (en diminution) et de H (en augmentation).
21. D diminue de 6' de 20<sup>h</sup>30<sup>m</sup> à 21<sup>h</sup>, H est plus légèrement agité.
22. Diminution simultanée de D' (7') et de H de 17<sup>h</sup>30<sup>m</sup> à 18<sup>h</sup>15<sup>m</sup>.
- 23-24. Agitation continue, depuis 20<sup>h</sup>, le 23, jusqu'à 24<sup>h</sup>, le 24, avec deux phases de plus grande amplitude, l'une de 20<sup>h</sup>, le 23, à 4<sup>h</sup>, le 24, l'autre ce dernier jour de 16<sup>h</sup> à 21<sup>h</sup>.
- 25-26. Agitation assez forte le 25, de 19<sup>h</sup> à 21<sup>h</sup>, plus faible le 26, de 0<sup>h</sup>30<sup>m</sup> à 2<sup>h</sup> et de 15<sup>h</sup>30<sup>m</sup> à 18<sup>h</sup>.
- 27-30. Calme.

#### Décembre.

- 1-8. Période de calme.
- 9-15. Très faible agitation par intervalles.
- 16-21. Période de calme.
- 22-26. Faible agitation, de 22<sup>h</sup>, le 22, à 4<sup>h</sup>, le 23, et ce jour de 13<sup>h</sup> à 22<sup>h</sup>; le 24, à 16<sup>h</sup> et 19<sup>h</sup>; le 25, entre 3<sup>h</sup> et 4<sup>h</sup>; le 26, de 20<sup>h</sup>40<sup>m</sup> à 24<sup>h</sup>.
30. Mouvements vibratoires de 14<sup>h</sup>45<sup>m</sup> à 15<sup>h</sup>, de 22<sup>h</sup>30<sup>m</sup> à 22<sup>h</sup>45<sup>m</sup> et de 23<sup>h</sup>15<sup>m</sup> à 23<sup>h</sup>40<sup>m</sup>.

## Résumé.

Nous donnons ci-dessous : 1° les valeurs moyennes des éléments magnétiques en 1902, déduites de l'ensemble des valeurs horaires de l'année entière ; 2° la variation diurne (moyenne annuelle) de chacun des éléments.

Année 1902.	Valeurs moyennes annuelles.	Variation diurne (moyenne de l'année).
Déclinaison.....	15° 8', 58	7', 41
Inclinaison.....	64° 56', 6	1', 0
Composante horizontale.....	0, 19700	18 (1)
Composante verticale.....	0, 42139	15 (1)
Composante nord.....	0, 19016	20 (1)
Composante ouest.....	0, 05146	38 (1)
Force totale.....	0, 46517	18 (1)

## Perturbations.

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

## I. — DISTRIBUTION MENSUELLE DES PERTURBATIONS EN 1902.

Mois.	Déclinaison.			Composante horizontale.		
	Nombre de perturbations			Nombre de perturbations		
	vers l'Ouest.	vers l'Est.	Total.	en aug- mentation.	en di- minution.	Total.
Janvier.....	2	10	12	0	19	19
Février.....	1	4	5	1	3	4
Mars.....	5	5	10	3	1	4
Avril.....	12	9	21	5	13	18
Mai.....	2	13	15	0	10	10
Juin.....	2	5	7	3	5	8
Juillet.....	4	10	14	10	17	27
Août.....	6	15	21	2	12	14
Septembre.....	0	10	10	2	1	3
Octobre.....	7	9	16	1	18	19
Novembre.....	3	18	21	0	39	39
Décembre.....	0	4	4	1	2	3
Totaux.....	44	112	156	28	140	168

(1) Unités du 5<sup>e</sup> chiffre C.G.S.

## II. — DISTRIBUTION HORAIRE DES PERTURBATIONS EN 1902.

Heures.	<i>Déclinaison.</i>			<i>Composante horizontale.</i>		
	Nombre de perturbations			Nombre de perturbations		
	vers l'Ouest.	vers l'Est.	Total.	en aug- mentation.	en di- minution.	Total.
1.....	1	7	8	1	3	4
2.....	0	7	7	1	3	4
3.....	2	5	7	0	4	4
4.....	0	3	3	1	1	2
5.....	1	2	3	1	2	3
6.....	1	0	1	0	4	4
7.....	1	0	1	1	5	6
8.....	3	0	3	0	4	4
9.....	6	2	8	1	4	5
10.....	5	1	6	5	9	14
11.....	4	3	7	3	8	11
12.....	2	3	5	4	11	15
13.....	2	5	7	3	7	10
14.....	3	3	6	1	9	10
15.....	5	1	6	0	7	7
16.....	4	1	5	0	6	6
17.....	2	1	3	1	8	9
18.....	1	3	4	1	7	8
19.....	0	4	4	0	9	9
20.....	0	7	7	1	5	6
21.....	0	13	13	0	7	7
22.....	0	14	14	1	6	7
23.....	1	12	13	1	6	7
24.....	0	15	15	1	5	6
Totaux.. ....	44	112	156	28	140	168

**Taches solaires.**

L'observation des taches solaires est continuée à l'Observatoire du Parc Saint-Maur. Le premier des deux Tableaux ci-dessous montre la marche des phénomènes dans le cours de l'année 1902, 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 1902.

	Nombre de jours			Taches ou groupes de taches.
	avec taches.	sans taches.	sans observ.	
Janvier.....	2	7	22	1
Février.....	0	16	12	0
Mars.....	9	11	11	2
Avril.....	0	21	9	0
Mai.....	7	18	6	1
Juin.....	2	21	7	0
Juillet.....	0	24	7	0
Août.....	0	21	10	0
Septembre.....	6	18	6	2
Octobre.....	18	6	7	5
Novembre.....	4	11	15	1
Décembre.....	1	15	15	0
Totaux.....	49	189	127	12

Tableau résumé des taches solaires observées de 1888 à 1902.

Années.	Nombre de jours			Taches ou groupes de taches.
	avec taches.	sans taches.	sans observ.	
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

Les Tableaux suivants ont été préparés d'après le cadre adopté pour les observations magnétiques du Parc Saint-Maur. Dans les résumés qui suivent les Tableaux mensuels, les écarts relatifs aux composantes et à la force totale sont exprimés en unités du 5<sup>e</sup> 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 1902.*

Janvier.....	5. 11. 12. 22. 30	Juillet.....	6. 13. 14. 20. 30
Février.....	1. 4. 18. 22. 27	Août.....	6. 12. 14. 29. 30
Mars.....	3. 4. 14. 28. 41	Septembre.....	7. 8. 14. 16. 24
Avril.....	7. 14. 15. 25. 26	Octobre.....	3. 7. 10. 17. 26
Mai.....	3. 11. 12. 16. 23	Novembre.....	5. 9. 16. 27. 29
Juin.....	2. 13. 17. 20. 27	Décembre.....	4. 8. 14. 18. 20

Janvier 1902.

VAL-JOYEUX.

Observations magnétiques.

DATES.	DÉCLINAISON (15° +).								COMPOSANTE HORIZONTALE (0,10000 +).					COMPOSANTE VERTICALE (0,52000 +).					REMARQUES (1).	
	6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	Minimum.		Maximum.		6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	6h.	12h.	18h.	24h.		Moy. des 24 h.
						Valeur.	Heure.	Valeur.	Heure.											
1....	10,5	12,1	9,9	9,5	10,33	9,1	8,6	12,7	13,0	691	676	689	687	686	156	153	155	154	155	Calme.
2....	10,2	12,3	10,2	9,9	10,42	8,8	9,2	12,4	13,0	691	685	687	687	687	151	151	151	152	152	Id.
3....	10,4	12,6	10,7	10,2	10,75	9,3	8,5	13,4	13,3	698	686	689	684	688	150	149	153	151	152	Presque calme.
4....	10,4	11,5	9,8	9,9	10,33	8,9	9,2	12,0	13,0	687	681	683	683	684	151	152	152	152	152	Id.
5....	9,9	12,1	10,3	9,8	10,36	8,6	8,6	12,7	13,0	691	688	683	685	687	148	150	148	149	150	Calme.
6....	10,1	12,3	10,1	9,2	10,36	8,3	8,6	12,7	13,2	691	688	687	683	687	147	145	147	150	148	Id.
7....	10,1	12,0	9,9	9,8	10,15	8,6	8,7	12,4	12,8	691	686	687	688	688	147	147	146	145	147	Id.
8....	10,5	13,0	9,0	9,8	10,45	8,8	9,0	13,0	12,0	692	681	682	684	687	144	143	146	145	145	Id.
9....	11,1	12,4	10,2	9,5	10,38	8,0	8,5	13,3	12,8	691	677	685	685	685	143	143	144	144	144	Id.
10....	9,8	12,0	9,8	9,8	10,16	8,2	9,0	12,5	12,9	690	686	688	691	686	144	144	148	147	146	Presque calme.
11....	10,1	12,0	9,9	9,8	10,28	8,7	8,4	12,7	12,9	691	682	688	686	687	148	143	149	146	147	Calme.
12....	10,4	11,5	10,2	9,8	10,40	8,6	9,0	13,5	13,7	692	677	693	692	688	148	142	149	147	147	Id.
13....	10,2	11,4	9,9	9,6	10,16	8,0	9,0	12,9	13,8	693	680	691	686	690	147	145	148	144	147	Id.
14....	10,4	12,4	10,1	9,5	10,40	9,0	8,5	13,4	13,0	692	684	693	691	691	147	141	149	146	146	Id.
15....	10,4	12,9	12,9	-10,0	9,35	8,5	8,4	14,2	13,9	693	677	693	658	679	146	143	148	156	149	Perturbation dans la nuit du 15 au 16.
16....	10,2	11,1	10,4	5,4	7,98	"	"	"	"	669	665	667	662	664	147	146	154	151	150	Agitée le matin.
17....	10,7	11,7	10,4	9,4	10,31	"	"	12,6	13,0	679	661	678	682	674	149	145	152	149	150	Presque calme.
18....	10,3	11,1	10,1	9,8	10,18	8,8	8,4	12,4	13,3	681	677	681	682	680	150	148	151	148	150	Calme.
19....	10,3	11,3	10,1	10,3	10,33	8,6	8,6	13,2	13,0	688	671	681	681	682	148	144	147	145	148	Id.
20....	9,8	12,6	9,7	10,3	10,35	8,7	8,3	13,5	13,0	685	678	687	687	683	146	143	147	146	146	Id.
21....	9,7	11,1	9,7	10,3	10,32	8,8	8,0	13,9	13,4	693	663	690	689	686	146	148	147	147	147	Id.
22....	10,1	12,6	10,4	9,7	10,52	8,3	8,7	14,0	13,2	693	681	693	684	689	146	145	149	149	148	Id.
23....	10,4	11,1	10,4	10,1	10,32	8,1	9,0	13,7	13,4	691	670	691	687	686	146	151	148	146	148	Id.
24....	10,1	13,0	13,0	9,7	11,12	8,5	8,3	"	"	696	693	651	686	685	147	144	159	150	150	Peu agitée.
25....	9,9	11,8	10,3	10,5	10,42	8,8	8,6	"	"	688	673	687	690	685	152	147	153	148	151	Presque calme.
26....	9,9	12,5	10,5	9,6	10,49	8,1	8,6	14,9	13,0	704	664	684	681	686	147	144	151	148	149	Peu agitée.
27....	10,0	10,6	10,0	9,7	10,09	8,2	9,2	12,9	13,5	688	676	685	688	683	150	148	149	145	149	Presque calme.
28....	10,3	11,8	10,2	9,3	10,17	8,1	8,7	12,9	12,7	693	680	690	686	687	150	147	150	146	149	Id.
29....	10,2	10,9	10,8	9,6	10,34	8,6	8,7	12,7	13,7	692	674	683	688	685	148	147	151	148	148	Id.
30....	9,7	13,1	10,3	9,6	10,45	8,3	8,5	13,8	13,0	695	667	692	680	686	150	143	149	147	148	Id.
31....	10,2	12,7	10,3	10,2	10,47	8,9	8,3	13,4	13,2	694	667	687	688	685	147	147	149	148	148	Calme.
Moy.	10,20	11,98	10,31	9,03	10,26	8,56	8,7	13,12	13,1	690	677	685	685	685	148	146	150	148	149	

(1) Les remarques sont relatives à l'allure des courbes relevées au magnétographe.

Février 1902.

VAL-JOYEUX.

Observations magnétiques.

DATES.	DÉCLINAISON (15° +).								COMPOSANTE HORIZONTALE (0,10000 +).					COMPOSANTE VERTICALE (0,52000 +).					REMARQUES.	
	6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	Minimum.		Maximum.		6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	6h.	12h.	18h.	24h.		Moy. des 24 h.
						Valeur.	Heure.	Valeur.	Heure.											
1....	10,2	12,4	10,6	10,0	10,50	8,4	8,7	12,8	12,7	694	684	689	690	689	145	143	145	144	144	Calme.
2....	10,5	13,1	10,2	9,7	10,57	9,4	8,0	13,2	12,7	694	681	688	691	691	142	140	143	140	142	Id.
3....	10,1	11,6	9,0	9,4	10,15	8,3	8,9	12,9	13,8	697	678	681	685	686	139	138	142	140	140	Id.
4....	9,9	11,5	10,6	10,2	10,30	8,7	8,8	13,2	13,8	690	679	693	691	689	139	140	140	140	140	Id.
5....	9,6	10,6	10,5	9,4	10,09	8,1	9,0	13,0	13,5	700	682	687	687	689	137	134	142	143	139	Presque calme.
6....	9,7	12,1	9,9	10,3	10,34	8,7	8,5	14,7	13,5	690	685	696	696	691	142	137	141	141	140	Id.
7....	10,0	13,4	12,8	10,6	10,65	"	"	"	"	704	686	679	678	688	139	140	147	142	142	Agitée.
8....	10,3	14,0	7,4	10,2	10,48	"	"	"	"	686	663	677	705	682	142	140	149	138	143	Id.
9....	11,2	11,8	10,2	9,6	9,96	7,8	9,0	13,7	13,7	687	668	686	681	682	143	137	142	142	141	Peu agitée.
10....	9,6	12,5	9,9	8,9	10,37	9,1	8,3	14,6	13,5	688	687	687	690	686	142	140	148	140	143	Id.
11....	10,4	14,0	10,2	5,3	10,19	8,4	8,5	14,2	12,7	693	686	690	683	689	142	134	143	140	140	Id.
12....	10,1	12,3	9,8	9,6	10,25	8,5	9,0	13,4	13,0	695	676	681	690	687	140	135	141	139	139	Id.
13....	10,0	12,6	10,1	9,6	10,31	8,2	9,0	"	"	694	676	687	691	688	140	137	144	140	140	Presque calme.
14....	10,1	14,2	10,3	9,6	10,70	"	"	"	"	701	678	687	688	689	141	138	144	139	141	Id.
15....	9,8	13,4	9,7	9,4	10,43	9,4	8,5	13,4	12,0	691	685	693	695	690	140	139	143	137	140	Id.
16....	10,1	14,1	9,8	7,7	10,27	8,5	8,6	14,2	13,4	698	684	686	683	686	138	131	141	140	137	Peu agitée.
17....	9,3	13,1	9,7	9,8	10,02	8,3	8,5	13,3	12,9	686	685	687	686	686	139	134	138	138	137	Presque calme.
18....	9,3	11,8	10,0	10,3	10,08	8,8	9,0	12,0	14,0	690	687	690	691	688	136	135	136	138	136	Calme.
19....	9,7	11,3	10,1	9,1	9,93	9,0	7,5	"	"	694	696	692	688	692	136	139	137	138	137	Presque calme.
20....	9,4	13,2	11,2	10,0	9,98	9,0	7,4	13,2	12,0	693	686	689	685	690	136	138	135	138	137	Agitée le soir.
21....	9,2	14,7	9,6	9,5	10,42	"	"	"	"	684	675	684	688	682	135	135	139	138	137	Agitée le matin.
22....	9,6	12,4	10,0	8,9	10,00	8,5	8,5	12,4	12,4	691	690	690	695	689	137	133	139	137	137	Presque calme.
23....	9,8	12,0	10,0	9,3	9,75	8,5	9,2	12,1	12,1	694	688	685	688	689	138	131	136	137	136	Id.
24....	9,4	12,5	10,5	8,6	9,93	9,3	9,0	13,1	13,4	692	691	690	693	691	140	133	138	136	137	Peu agitée le soir.
25....	9,0	11,6	7,3	7,9	10,01	"	"	"	"	700	684	678	701	690	139	135	144	135	138	Agitée.
26....	9,6	11,4	10,2	8,7	9,94	"	"	"	"	685	686	684	689	686	138	137	139	139	138	Peu agitée.
27....	9,2	12,1	10,2	9,4	10,01	9,1	6,9	12,1	12,0	687	685	687	689	686	141	135	142	139	139	Calme.
28....	8,9	12,4	10,5	9,7	10,18	8,7	8,0	12,6	12,9	687	686	694	693	689	141	136	138	137	138	Id.
Moy.	9,79	12,57	10,01	9,31	10,22	8,67	8,5	13,22	13,0	692	683	687	690	688	140	137	141	139	139	

Mars 1902.

VAL-JOYEUX.

Observations magnétiques.

DATES.	DÉCLINAISON (13° +).								COMPOSANTE HORIZONTALE (0,15000 +).					COMPOSANTE VERTICALE (0,12000 +).					REMARQUES.	
	6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	Minimum.		Maximum.		6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	6h.	12h.	18h.	24h.		Moy. des 24 h.
						Valeur.	Heure.	Valeur.	Heure.											
1....	8,9	12,2	10,2	9,7	9,83	7,9	8,5	"	"	700	694	687	693	693	138	132	139	140	138	Presque calme.
2....	9,0	15,2	10,0	9,2	10,31	8,0	8,3	15,4	12,4	694	681	692	695	690	140	127	137	138	137	Calme.
3....	9,0	12,4	10,2	9,4	9,87	8,3	8,0	13,0	12,8	695	683	694	694	692	138	130	138	138	137	Id.
4....	9,0	13,5	9,9	9,4	10,00	8,1	7,7	13,6	12,5	696	689	694	695	693	138	130	138	138	137	Id.
5....	8,7	11,6	10,6	9,3	9,72	7,1	9,0	13,0	13,7	697	690	702	698	696	138	125	135	138	135	Id.
6....	8,7	13,1	9,9	9,2	9,49	6,7	8,4	14,4	12,8	699	679	699	688	691	136	123	136	138	135	Peu agitée le soir.
7....	8,6	13,0	9,4	9,3	9,66	8,2	8,4	13,2	12,7	698	700	698	705	698	136	121	134	137	134	Calme.
8....	8,6	13,1	9,4	9,3	10,36	"	"	"	"	703	690	677	691	692	138	137	146	141	140	Peu agitée.
9....	9,0	13,1	10,0	9,5	9,83	8,0	7,7	13,3	12,2	688	694	688	692	690	141	134	139	138	139	Calme.
10....	8,4	14,0	10,3	9,4	10,17	7,3	8,6	14,8	13,4	689	682	691	692	688	140	124	137	137	136	Id.
11....	8,6	15,5	11,5	5,1	10,18	7,7	8,6	15,7	13,1	696	690	716	702	697	139	128	130	137	135	Agitée l'après-midi.
12....	7,3	13,5	10,2	8,9	9,69	"	"	14,5	12,6	690	675	690	689	688	137	134	139	138	137	Agitée le matin.
13....	8,6	14,9	9,4	10,8	10,36	7,4	8,5	15,5	13,0	696	677	688	693	689	140	124	140	137	137	Presque calme.
14....	9,2	13,8	10,2	9,6	10,15	7,6	8,3	14,6	12,3	693	681	693	700	691	141	130	141	140	139	Calme.
15....	9,0	15,2	9,9	9,4	10,40	"	"	15,5	12,7	701	682	698	702	695	141	125	140	140	138	Id.
16....	9,4	14,3	10,3	8,6	10,11	7,5	7,9	14,8	12,9	701	687	688	697	694	142	131	141	141	140	Id.
17....	8,6	14,3	10,0	9,9	9,98	6,8	8,3	15,1	12,8	698	689	698	701	696	143	132	142	142	141	Id.
18....	9,0	13,1	9,3	10,0	9,96	6,8	8,2	13,4	13,0	706	698	695	697	698	142	125	138	141	138	Id.
19....	9,1	14,3	9,9	9,8	10,22	6,5	8,3	14,7	12,6	704	692	696	703	698	142	133	140	143	141	Id.
20....	8,6	14,3	9,6	9,9	9,90	5,2	8,6	15,3	12,5	705	698	700	704	700	142	132	141	142	140	Presque calme.
21....	8,9	15,2	10,5	9,9	10,42	6,0	8,1	16,0	12,6	704	693	688	698	696	141	126	142	140	139	Id.
22....	9,6	14,2	10,1	9,9	10,05	6,0	8,3	14,5	12,6	702	698	696	696	697	141	133	140	140	139	Calme.
23....	8,7	12,2	10,1	9,2	9,64	5,4	8,4	13,1	13,0	700	690	695	700	695	140	130	142	141	139	Peu agitée le soir.
24....	7,6	14,7	8,1	6,2	10,08	"	"	"	"	718	690	697	692	696	139	132	150	139	141	Agitée.
25....	7,9	14,1	10,3	9,2	10,42	5,4	8,4	15,4	12,8	694	685	682	696	690	138	132	151	139	140	Id.
26....	9,0	13,5	9,6	9,6	10,14	6,0	8,2	15,3	13,0	700	681	691	695	691	142	130	146	141	141	Presque calme.
27....	9,7	15,2	9,7	9,4	10,24	5,6	8,6	15,8	12,9	700	680	697	698	693	143	126	142	140	140	Calme.
28....	9,6	15,3	9,6	9,4	10,03	5,0	9,0	16,3	13,0	701	687	698	696	696	140	128	141	140	139	Id.
29....	8,9	14,6	9,3	9,5	9,95	7,6	8,7	15,3	13,0	700	685	695	698	695	142	128	146	140	140	Id.
30....	9,0	13,6	9,3	9,0	9,57	5,6	8,7	14,9	13,4	699	687	697	698	695	140	121	142	141	138	Id.
31....	9,1	13,0	10,1	8,8	9,91	5,5	8,6	"	"	700	691	700	701	698	142	122	139	139	137	Id.
Moy.	8,82	13,85	9,90	9,22	10,02	6,67	8,4	14,69	12,8	699	688	694	697	694	140	129	140	139	138	

Avril 1902.

VAL-JOYEUX.

Observations magnétiques.

DATES.	DÉCLINAISON (15° +).								COMPOSANTE HORIZONTALE (0,19000 +).					COMPOSANTE VERTICALE (0,12000 +).					REMARQUES.	
	6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	Minimum.		Maximum.		6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	6h.	12h.	18h.	24h.		Moy. des 24 h.
						Valeur.	Heure.	Valeur.	Heure.											
1....	7,5	16,3	9,7	8,1	9,67	5,1	7,3	16,7	12,2	703	685	699	699	698	139	120	140	139	136	Presque calme.
2....	8,5	13,6	9,7	9,2	9,72	5,1	8,2	15,2	13,0	701	686	700	697	696	139	130	139	139	138	Id.
3....	7,8	15,4	8,9	9,4	9,22	4,8	8,4	16,8	12,8	704	679	697	693	693	138	130	141	141	139	Peu agitée.
4....	8,2	14,5	8,4	9,7	9,58	5,3	8,6	15,6	12,6	700	686	697	696	693	141	126	141	139	138	Id.
5....	7,8	14,5	8,1	9,5	9,59	5,6	8,0	15,6	13,2	695	683	695	697	693	141	126	141	140	138	Calme.
6....	8,1	15,2	8,8	9,5	9,76	4,8	8,2	17,0	13,0	694	683	695	698	693	142	125	139	137	137	Id.
7....	8,5	15,4	9,1	9,5	9,84	4,5	8,4	16,9	13,0	698	679	698	711	694	139	124	140	138	137	Id.
8....	8,2	13,8	9,1	10,0	9,51	4,4	8,5	"	"	709	694	704	718	700	141	115	140	136	135	Peu agitée.
9....	8,9	14,1	9,8	7,3	9,61	"	"	15,8	13,8	703	679	701	697	695	142	125	144	141	138	Id.
10....	9,5	13,6	11,3	0,0	9,94	4,6	9,0	"	"	701	693	700	703	699	142	111	144	142	137	Agitée.
11....	16,9	16,7	8,5	8,8	11,30	"	"	"	"	694	621	672	684	669	124	141	158	143	142	Perturbation.
12....	8,5	11,9	9,5	8,2	9,28	5,8	8,9	13,1	12,5	688	666	687	689	682	143	130	143	140	140	Presque calme.
13....	8,0	12,2	10,1	8,1	9,69	5,4	8,7	16,0	13,0	692	674	689	693	688	142	118	140	136	135	Id.
14....	8,5	13,0	8,9	8,8	9,30	5,5	8,8	14,9	13,2	693	675	687	691	686	138	117	142	140	136	Calme.
15....	8,1	11,9	8,8	9,1	9,05	5,9	8,5	13,4	12,9	693	696	696	695	694	143	118	140	140	137	Id.
16....	7,8	12,6	9,2	9,4	9,35	6,5	8,0	13,9	13,1	697	701	696	703	697	139	121	141	138	135	Id.
17....	7,3	11,4	8,9	9,1	9,07	5,7	8,7	12,8	13,8	705	688	697	703	698	137	122	134	138	134	Presque calme.
18....	7,6	11,6	8,8	9,1	8,99	5,3	8,8	12,8	13,0	703	686	697	707	696	138	119	138	136	134	Id.
19....	7,3	12,3	8,8	8,9	9,10	6,0	8,2	13,4	13,4	696	690	701	701	696	137	113	136	136	132	Peu agitée le soir.
20....	7,0	15,7	7,0	8,2	9,30	"	"	"	"	702	695	685	696	695	137	105	148	136	133	Agitée.
21....	7,3	13,8	4,1	8,9	9,25	5,9	8,0	15,3	13,2	680	685	688	693	690	139	115	148	140	135	Id.
22....	8,1	14,7	7,5	8,9	9,16	5,4	8,0	15,0	12,6	694	693	698	699	694	141	121	144	141	138	Peu agitée.
23....	6,8	12,5	8,5	8,7	8,70	5,4	7,6	12,8	12,5	693	701	699	700	696	144	122	142	138	137	Presque calme.
24....	8,2	12,8	8,4	8,5	8,96	6,0	8,4	13,2	12,3	696	708	694	699	698	142	114	141	139	136	Id.
25....	8,4	12,9	9,1	8,8	9,35	6,4	8,7	13,8	13,0	696	696	701	700	696	142	121	143	138	136	Calme.
26....	7,5	12,6	8,8	8,5	8,99	4,8	8,3	13,3	13,5	697	696	701	703	697	141	108	142	137	134	Id.
27....	8,1	14,4	8,8	8,4	9,70	7,2	7,0	14,6	12,4	699	698	702	702	699	142	114	142	137	135	Id.
28....	6,5	12,2	8,8	8,4	8,87	5,5	7,5	13,8	13,0	695	687	705	703	698	142	116	142	139	135	Id.
29....	7,6	12,3	8,7	8,7	8,98	5,8	8,7	13,0	13,0	704	693	710	711	703	142	120	141	139	136	Id.
30....	5,9	12,5	8,9	8,4	8,65	4,3	7,4	13,2	13,0	700	699	707	704	702	140	119	140	138	135	Presque calme.
Moy.	8,18	13,55	8,77	8,54	9,38	5,44	8,3	14,53	13,0	697	686	697	700	694	140	120	142	139	136	

Mai 1902.

VAL-JOYEUX.

Observations magnétiques.

DATES.	DÉCLINAISON (15°+).								COMPOSANTE HORIZONTALE (0,10000+).					COMPOSANTE VERTICALE (0,42000+).					REMARQUES.	
	6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	Minimum.		Maximum.		6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	6h.	12h.	18h.	24h.		Moy. des 24 h.
						Valeur.	Heure.	Valeur.	Heure.											
1....	7,2	11,4	9,2	8,8	9,02	6,3	8,0	12,0	12,8	699	697	702	706	700	143	119	145	145	139	Presque calme.
2....	7,3	12,1	9,1	8,9	9,09	6,8	6,8	12,1	12,0	699	702	704	702	701	145	135	150	148	142	Calme.
3....	7,6	11,7	9,5	8,8	8,98	6,4	8,0	12,6	13,0	700	692	713	706	701	144	131	151	149	144	Presque calme.
4....	7,0	12,1	8,5	8,2	8,84	5,4	7,5	13,5	13,4	702	689	705	704	701	150	130	155	150	147	Id.
5....	6,0	13,3	7,8	9,8	8,90	4,3	8,2	14,6	13,8	707	692	708	709	701	148	131	153	150	145	Id.
6....	6,0	13,8	8,0	8,9	8,98	4,4	7,4	14,0	12,9	696	696	705	707	699	156	133	155	151	150	Calme.
7....	5,6	13,8	7,9	9,2	9,25	4,4	6,6	16,3	13,3	702	696	701	707	703	153	139	160	155	151	Presque calme.
8....	6,0	13,0	9,9	8,0	9,38	4,6	7,9	15,0	13,9	699	698	713	701	704	157	138	158	154	151	Faible perturbation.
9....	6,9	14,5	8,3	4,7	8,13	"	"	"	"	722	692	681	692	695	150	126	175	153	152	Id.
10....	6,1	14,6	9,7	8,2	8,77	5,9	6,5	15,1	12,7	693	685	701	703	696	150	149	158	151	150	Agitée le matin.
11....	6,4	11,7	8,9	8,2	8,67	5,3	7,1	12,4	14,0	699	682	702	700	694	158	139	158	153	153	Calme.
12....	6,6	9,1	8,8	8,5	8,15	5,2	8,2	10,3	13,8	701	690	710	706	701	158	138	156	150	152	Id.
13....	6,4	9,5	10,2	8,9	8,77	6,1	8,3	"	"	704	703	722	721	711	155	137	152	150	147	Presque calme.
14....	6,1	11,3	9,1	9,1	8,79	5,8	8,0	13,2	12,9	713	713	708	708	712	151	127	155	154	148	Id.
15....	7,5	11,2	8,4	8,7	8,63	6,6	9,0	11,4	12,7	710	708	711	710	709	152	134	155	152	149	Id.
16....	7,2	10,3	7,9	9,0	8,52	6,2	8,0	11,1	13,2	710	714	710	710	710	155	133	153	153	149	Calme.
17....	6,6	12,3	7,7	7,4	8,63	5,3	8,3	13,2	13,0	707	715	711	717	710	153	127	151	151	148	Peu agitée le soir.
18....	4,7	13,5	8,2	8,8	8,86	4,1	7,6	15,4	13,2	708	693	707	714	707	155	126	153	151	148	Peu agitée.
19....	4,7	12,9	7,8	7,7	8,67	"	"	13,0	12,2	710	705	719	716	709	155	137	151	149	149	Id.
20....	4,3	12,9	7,2	8,8	8,19	"	"	13,1	13,0	709	712	707	709	708	153	138	153	152	149	Presque calme.
21....	5,2	14,1	8,1	8,7	8,92	4,1	7,4	14,1	12,0	703	706	710	712	707	156	136	154	152	149	Id.
22....	5,3	13,1	8,8	9,0	9,01	5,1	6,7	13,5	13,0	705	717	717	715	711	157	143	155	153	151	Id.
23....	6,1	13,0	8,3	8,1	8,59	2,6	7,9	14,8	13,4	710	707	712	714	709	158	142	156	152	152	Id.
24....	6,8	10,2	11,1	6,7	8,65	4,4	8,3	13,4	14,0	714	704	724	719	714	155	138	154	151	150	Id.
25....	6,7	12,2	9,5	7,6	8,72	5,2	7,7	13,9	13,9	713	706	717	711	713	154	141	158	152	151	Id.
26....	6,8	14,3	8,7	8,4	9,22	5,4	8,5	15,4	13,1	713	707	710	709	709	157	133	163	155	151	Id.
27....	6,2	12,7	10,2	8,3	9,17	5,5	8,2	14,1	13,5	708	690	716	715	707	158	127	159	155	152	Id.
28....	5,2	14,2	8,9	8,3	9,08	4,2	8,0	14,4	14,0	706	704	714	721	709	162	130	157	154	153	Id.
29....	6,1	13,4	9,3	7,8	9,03	4,7	8,1	13,3	13,4	714	701	715	710	708	159	128	158	153	151	Id.
30....	6,4	13,7	8,5	8,5	9,22	"	"	14,6	13,2	709	694	712	705	704	158	139	165	159	155	Id.
31....	5,4	14,4	8,8	8,6	8,98	4,8	6,7	14,4	12,0	701	693	707	711	703	162	142	161	157	157	Id.
Moy.	6,20	12,59	8,78	8,34	8,83	5,15	7,8	13,66	13,1	706	700	709	709	705	154	134	156	152	150	

Juin 1902.

VAL-JOYEUX.

Observations magnétiques.

DATES.	DÉCLINAISON (15°+).								COMPOSANTE HORIZONTALE (0,10000+).					COMPOSANTE VERTICALE (0,42000+).					REMARQUES.	
	6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	Minimum.		Maximum.		6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	6h.	12h.	18h.	24h.		Moy. des 24 h.
						Valeur.	Heure.	Valeur.	Heure.											
1....	7,0	15,0	7,3	8,4	8,82	"	"	15,0	12,0	712	718	710	710	710	159	143	161	160	156	Presque calme.
2....	5,1	10,8	7,8	8,7	8,24	"	"	11,5	14,0	702	708	712	709	707	160	145	155	158	157	Calme.
3....	4,5	13,5	7,0	8,3	8,62	4,4	6,1	13,6	12,2	702	709	710	715	708	161	141	162	157	155	Id.
4....	4,9	13,8	8,7	8,7	8,94	4,8	7,4	14,7	13,0	710	716	724	714	715	159	149	161	160	157	Presque calme.
5....	4,5	16,6	8,7	8,4	9,35	4,2	6,5	16,6	12,2	710	716	709	722	712	164	140	166	160	157	Id.
6....	5,9	14,6	9,0	8,4	9,39	5,7	7,0	16,0	13,4	715	706	706	711	712	166	141	167	161	159	Id.
7....	6,1	15,5	9,0	8,7	9,29	4,8	8,5	16,7	12,7	715	699	715	721	710	166	151	167	163	162	Id.
8....	5,2	11,6	9,0	8,1	8,42	3,8	7,4	14,0	14,0	714	702	712	709	710	169	139	167	160	160	Calme.
9....	6,1	14,6	10,2	7,8	9,19	5,9	7,6	15,0	13,2	703	715	723	719	713	166	135	163	156	155	Presque calme.
10....	5,7	10,8	8,8	8,7	8,53	5,0	8,0	13,6	13,4	718	699	727	728	719	162	136	163	157	154	Id.
11....	5,1	13,0	9,6	7,7	9,30	4,9	7,4	14,5	13,7	721	716	722	723	719	164	131	164	159	155	Id.
12....	5,1	12,9	9,6	8,5	9,06	"	"	14,0	13,0	717	714	723	718	717	166	147	165	160	160	Id.
13....	6,4	13,0	9,2	9,1	9,10	6,2	7,3	"	"	715	717	711	719	715	164	137	160	162	158	Calme.
14....	4,7	12,9	7,4	9,2	8,43	"	"	13,1	12,2	720	713	722	720	717	165	139	166	165	164	Presque calme.
15....	5,1	13,7	8,5	9,6	9,03	4,4	8,0	"	"	718	728	724	729	725	163	140	162	161	158	Agitée.
16....	5,4	12,3	7,9	8,3	8,45	"	"	12,5	12,8	719	706	720	721	716	166	154	165	164	163	Peu agitée le m.
17....	4,7	10,4	8,2	8,4	8,24	4,6	8,0	12,0	14,7	715	697	3	725	715	166	149	160	161	158	Peu agitée le soir.
18....	5,0	14,5	8,4	8,2	9,01	4,1	6,9	14,7	12,9	712	724	727	722	720	165	146	165	163	161	Presque calme.
19....	5,1	12,3	8,2	7,8	8,20	4,1	8,0	13,4	13,5	718	707	724	720	716	162	147	161	163	159	Id.
20....	6,2	15,7	7,9	8,2	9,21	5,2	7,5	16,1	13,0	713	712	717	719	715	164	142	167	158	159	Calme.
21....	4,4	12,9	8,8	7,9	8,49	3,8	7,5	14,3	12,8	716		723	720	716	162	137	162	160	157	Peu agitée.
22....	3,8	13,6	10,1	6,6	8,68	"	"	"	"	721	700	718	715	712	162	143	167	163	158	Id.
23....	4,0	12,2	8,1	8,2	8,37	2,9	7,0	13,3	13,5	708	692	721	723	710	169	142	170	163	161	Presque calme.
24....	4,7	13,6	9,2	6,8	8,67	3,7	8,7	"	"	721	704	727	723	716	167	146	165	161	160	Id.
25....	4,8	12,4	9,1	7,8	8,31	"	"	14,3	14,0	715	696	719	722	713	167	147	167	161	161	Id.
26....	5,0	10,6	9,9	8,3	8,30	2,1	8,7	15,0	14,0	718	686	717	716	709	168	143	169	162	160	Id.
27....	4,8	13,2	8,3	8,3	8,78	"	"	15,1	13,2	713	687	714	717	707	166	143	166	160	160	Id.
28....	4,3	12,2	9,4	8,6	8,32	3,6	8,1	13,3	13,7	717	704	722	721	715	166	157	167	162	162	Id.
29....	4,0	15,4	9,0	7,5	8,79	1,9	7,8	"	"	720	700	720	723	714	165	150	176	163	161	Peu agitée.
30....	4,8	11,2	9,0	8,0	8,40	4,8	8,0	12,7	13,0	708	691	716	711	707	165	154	168	165	163	Id.
Moy.	5,08	13,16	8,71	8,24	8,73	4,31	7,6	14,20	13,2	714	707	718	719	714	164	144	165	161	159	

Juillet 1902.

VAL-JOYEUX.

Observations magnétiques.

DATES.	DÉCLINAISON (15° +).								COMPOSANTE HORIZONTALE (0,19000 +).					COMPOSANTE VERTICALE (0,42000 +).					REMARQUES.	
	6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	Minimum.		Maximum.		6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	6h.	12h.	18h.	24h.		Moy. des 24 h.
						Valeur.	Heure.	Valeur.	Heure.											
1....	4,5	9,3	7,9	8,0	7,54	4,4	6,7	11,1	13,4	712	700	721	714	710	166	147	163	162	161	Presque calme.
2....	4,4	10,7	8,3	8,3	8,10	4,4	6,0	11,1	13,7	711	713	717	715	713	163	141	164	165	160	Id.
3....	4,4	14,0	7,6	8,2	8,70	4,4	6,0	15,2	13,0	710	719	721	718	718	165	150	162	157	162	Id.
4....	6,3	12,4	7,9	8,3	8,34	3,8	8,4	12,6	14,0	720	693	721	715	712	162	143	164	162	157	Id.
5....	2,3	10,4	8,6	8,0	7,73	2,3	6,0	12,3	14,5	710	704	717	717	712	164	140	162	159	156	Id.
6....	4,2	12,3	8,6	8,0	8,48	4,3	7,7	13,7	13,8	715	703	719	722	714	166	143	161	157	157	Calme.
7....	3,6	13,0	7,7	7,6	8,32	3,4	6,1	13,8	13,6	711	698	718	715	713	162	144	164	158	157	Id.
8....	3,9	12,4	9,8	8,2	8,45	3,0	7,9	14,7	14,5	716	698	724	716	712	166	146	157	156	156	Peu agitée.
9....	6,7	10,5	9,3	6,9	8,38	5,0	8,3	12,9	14,0	727	692	716	714	714	162	144	161	159	159	Presque calme.
10....	6,1	12,4	7,7	7,7	8,39	3,5	8,3	13,8	13,5	714	685	714	713	707	160	143	164	158	157	Id.
11....	5,4	11,0	9,8	8,9	8,72	5,3	8,1	12,6	14,8	713	695	719	726	710	161	142	165	161	158	Id.
12....	4,4	13,0	9,8	8,3	8,53	3,0	8,0	16,2	14,2	721	691	716	714	709	157	142	166	163	158	Peu agitée.
13....	4,1	12,0	7,7	8,2	8,08	3,2	8,0	13,2	13,7	706	692	711	714	707	166	152	167	162	161	Calme.
14....	3,8	12,8	9,0	8,3	8,52	3,2	7,9	14,2	13,0	710	704	714	715	711	169	144	161	163	160	Id.
15....	3,5	10,8	9,8	7,3	7,97	3,5	6,0	11,1	13,0	714	724	717	707	719	162	146	157	162	158	Peu agitée.
16....	3,5	11,2	6,9	8,7	7,40	3,0	6,5	11,2	12,0	710	699	711	711	707	158	144	157	158	155	Presque calme.
17....	6,1	11,5	8,1	8,0	8,56	6,1	6,0	"	"	706	706	708	710	709	158	146	152	156	153	Calme.
18....	2,7	9,1	8,0	7,8	6,92	2,1	7,9	9,6	12,2	709	717	711	713	712	153	135	147	153	149	Presque calme.
19....	4,4	13,3	7,7	7,9	8,81	4,4	6,0	13,7	12,5	706	704	703	706	707	152	130	158	155	151	Id.
20....	4,9	12,1	8,2	8,2	8,42	4,6	7,5	14,3	13,0	700	708	703	709	707	154	131	153	153	151	Calme.
21....	5,7	13,3	8,4	7,4	8,48	4,3	8,0	14,4	13,5	711	701	711	710	708	157	147	162	154	155	Id.
22....	4,2	13,4	9,0	7,6	8,13	3,0	7,0	13,4	12,0	704	706	715	721	710	159	142	152	154	153	Presque calme.
23....	4,1	11,7	8,3	3,6	8,11	4,1	6,0	14,7	13,9	709	696	714	720	712	160	137	160	155	154	Agitée le soir.
24....	3,9	12,0	10,5	1,3	7,52	"	"	"	"	719	688	724	692	706	147	130	163	158	152	Agitée.
25....	4,8	13,0	9,0	9,2	8,50	"	"	"	"	688	671	698	706	692	160	143	167	160	157	Agitée le matin.
26....	4,5	13,0	7,7	7,4	8,37	"	"	"	"	692	690	701	701	699	161	146	164	159	158	Id.
27....	4,2	11,2	9,3	7,4	7,96	3,8	7,0	12,1	13,0	693	694	705	702	698	165	147	160	160	159	Calme.
28....	5,8	12,0	9,0	8,2	8,39	5,3	7,8	12,1	13,3	702	684	705	707	701	164	149	157	159	158	Id.
29....	4,5	11,2	8,9	7,6	8,19	4,5	6,0	11,9	12,8	701	682	703	709	698	164	144	157	158	157	Id.
30....	6,3	11,4	8,0	7,9	8,19	3,9	8,4	14,4	13,9	704	686	704	703	699	161	142	158	158	157	Id.
31....	5,1	12,1	7,1	8,0	8,13	5,1	8,0	13,5	13,8	701	699	704	703	703	158	144	157	158	156	Id.
Moy.	4,61	11,89	8,50	7,60	8,20	3,96	7,2	13,08	13,4	709	698	712	712	708	161	143	160	158	157	

Août 1902.

VAL-JOYEUX.

Observations magnétiques.

DATES.	DÉCLINAISON (15° +).								COMPOSANTE HORIZONTALE (0,19000 +).					COMPOSANTE VERTICALE (0,42000 +).					REMARQUES.	
	6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	Minimum.		Maximum.		6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	6h.	12h.	18h.	24h.		Moy. des 24 h.
						Valeur.	Heure.	Valeur.	Heure.											
1....	4,6	12,3	5,8	7,0	7,58	2,9	8,3	13,8	13,2	711	702	710	710	708	156	139	158	154	153	Calme.
2....	3,6	16,2	6,5	7,8	8,27	2,7	7,0	16,4	12,7	705	705	714	714	707	156	133	159	153	152	Id.
3....	5,0	12,0	7,9	7,9	8,08	4,6	7,5	13,5	13,6	714	699	718	716	712	157	145	156	152	153	Presque calme.
4....	4,1	13,5	6,9	7,9	7,98	2,9	7,3	15,4	13,0	709	702	706	713	708	160	144	157	152	154	Id.
5....	5,3	14,3	7,2	7,5	8,69	4,1	7,0	16,7	13,7	713	696	712	711	707	159	136	160	151	153	Calme.
6....	5,1	15,7	6,9	7,5	8,67	4,0	7,4	16,8	12,8	706	703	711	714	709	154	139	156	152	151	Id.
7....	5,1	13,3	7,5	7,0	8,23	3,9	7,0	14,2	12,7	713	708	709	717	712	156	146	160	152	154	Id.
8....	5,6	11,4	7,5	7,8	8,08	3,9	8,3	13,4	14,4	708	682	712	712	704	153	137	154	149	149	Id.
9....	5,3	14,2	9,2	7,6	8,75	4,6	7,1	15,5	13,3	712	703	721	713	710	151	129	151	150	149	Peu agitée le soir.
10....	5,1	12,4	7,9	3,1	7,84	5,0	6,4	13,6	13,0	711	700	722	711	710	155	142	150	152	151	Id.
11....	4,1	11,9	6,9	7,8	7,44	"	"	12,7	13,0	703	707	710	711	708	153	142	156	153	150	Presque calme.
12....	4,8	12,9	7,6	7,8	8,19	4,1	8,0	14,1	13,4	704	697	703	710	703	157	138	156	150	151	Calme.
13....	5,6	13,6	7,0	8,2	7,94	4,1	8,1	14,0	12,8	705	708	708	712	707	154	138	152	150	150	Id.
14....	5,3	12,3	6,9	7,8	8,04	4,7	7,2	13,5	13,0	707	697	711	716	708	152	144	152	150	150	Id.
15....	4,8	14,3	6,3	8,0	8,08	3,8	7,5	14,9	12,9	706	708	713	714	708	153	134	153	151	150	Id.
16....	3,2	15,1	6,4	7,8	8,32	3,7	7,8	16,4	12,5	707	712	708	714	709	154	136	150	150	147	Presque calme.
17....	4,7	15,4	6,3	7,5	8,27	3,6	7,8	16,4	13,0	706	702	710	708	705	155	134	150	149	148	Id.
18....	4,9	16,0	7,4	6,7	8,40	4,0	6,0	16,2	12,3	706	703	713	700	707	150	140	151	144	147	Calme.
19....	4,6	15,5	7,2	7,1	8,32	4,1	7,0	16,2	12,9	700	693	709	707	701	153	136	151	147	146	Id.
20....	5,6	14,9	6,7	6,1	8,15	4,6	7,7	15,4	12,5	703	708	711	717	706	152	129	147	147	146	Peu agitée le soir.
21....	4,8	15,2	10,6	0,8	7,64	3,4	7,1	"	"	718	701	709	688	704	152	137	162	146	152	Perturbation dans la nuit du 21 au 22.
22....	4,1	14,0	7,9	7,3	7,51	"	"	"	"	695	686	700	700	691	156	136	156	151	150	
23....	6,2	13,8	6,9	6,9	8,23	"	"	15,0	13,4	702	693	703	704	700	153	133	155	146	150	Peu agitée.
24....	5,2	14,2	7,2	7,1	8,15	3,2	8,4	16,5	13,4	697	694	701	706	700	152	127	152	146	146	Presque calme.
25....	5,0	13,2	7,9	6,9	8,12	4,1	8,0	15,0	13,6	701	696	709	715	705	152	130	151	147	147	Peu agitée.
26....	5,7	11,3	7,9	7,4	7,90	5,5	8,0	13,4	12,9	709	711	709	708	709	151	133	152	150	147	Presque calme.
27....	5,9	10,3	8,4	8,3	7,87	5,5	7,5	11,5	13,0	703	705	705	712	703	151	128	148	147	145	Id.
28....	6,1	12,4	7,4	7,6	8,02	5,8	7,0	12,4	12,0	704	713	710	709	708	150	134	148	147	146	Calme.
29....	5,9	11,2	7,4	7,5	7,89	5,3	7,0	13,1	13,0	705	712	707	708	707	149	130	146	147	145	Id.
30....	5,9	12,4	7,2	7,5	8,01	4,9	7,5	13,6	12,8	706	710	707	713	707	148	132	145	146	144	Id.
31....	6,2	12,4	7,0	7,4	8,14	4,8	7,5	13,8	13,0	716	693	708	711	706	147	136	146	143	145	Presque calme.
Moy.	5,11	13,47	7,35	7,12	8,09	4,21	7,4	14,60	13,0	707	702	710	710	706	153	136	153	149	149	

Septembre 1902.

VAL-JOYEUX.

Observations magnétiques.

DATES.	DÉCLINAISON (15° +).								COMPOSANTE HORIZONTALE (0,19000 +).					COMPOSANTE VERTICALE (0,42000 +).					REMARQUES.	
	6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	Minimum.		Maximum.		6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	6h.	12h.	18h.	24h.		Moy. des 24 h.
						Valeur.	Heure.	Valeur.	Heure.											
1....	5,8	12,4	7,8	7,4	8,05	4,8	7,0	13,0	13,0	705	715	712	717	709	145	134	141	145	143	Calm.
2....	4,8	13,4	7,4	5,8	7,88	4,5	7,0	14,4	13,5	709	706	698	710	706	149	133	153	146	146	Peu agitée
3....	4,8	13,3	8,1	7,4	7,97	4,3	6,8	14,6	12,7	710	692	710	710	706	145	137	149	145	143	Id.
4....	5,9	14,3	7,7	7,4	8,70	5,3	6,5	15,0	13,0	711	718	705	713	710	149	131	147	145	144	Presque calme.
5....	6,0	13,8	7,7	6,4	8,08	4,4	6,7	13,8	12,0	711	698	711	702	707	147	136	144	142	144	Id.
6....	5,4	11,8	8,6	7,1	7,93	5,1	6,3	13,8	13,3	702	703	711	714	704	146	129	143	141	141	Id.
7....	6,8	11,1	8,0	7,1	7,87	5,5	7,7	11,6	13,0	708	709	709	709	706	145	133	143	143	141	Calm.
8....	6,2	11,8	8,6	7,3	8,05	4,7	8,5	13,0	13,0	709	702	709	711	706	146	125	144	144	141	Id.
9....	6,2	11,8	8,4	7,3	8,16	4,7	7,7	12,3	12,8	713	701	715	704	709	147	136	145	144	144	Id.
10....	6,7	13,8	7,3	7,1	8,37	5,6	7,6	13,8	12,0	712	702	708	708	706	146	131	147	141	143	Id.
11....	5,5	12,8	7,5	6,0	7,74	4,7	7,9	12,8	12,0	708	701	703	699	702	145	132	147	144	144	Id.
12....	5,9	11,4	9,3	6,0	7,92	4,8	7,1	13,1	13,6	712	711	698	691	706	146	128	150	141	142	Presque calme.
13....	5,2	12,1	7,4	6,8	7,70	3,9	7,3	12,8	13,0	706	697	705	700	699	145	128	150	140	142	Id.
14....	6,5	10,9	7,3	6,8	7,58	5,4	7,8	11,5	12,6	705	707	711	707	705	144	133	149	141	142	Calm.
15....	5,7	12,7	8,7	8,1	8,25	5,4	7,0	12,9	12,5	700	697	720	720	706	143	133	143	140	140	Presque calme.
16....	5,9	13,1	8,9	8,9	8,73	5,8	7,0	13,3	12,8	716	710	714	723	715	137	130	138	139	137	Id.
17....	6,3	14,8	8,5	7,2	8,89	5,5	7,4	"	"	712	712	721	713	714	139	120	144	138	137	Id.
18....	6,5	12,3	8,2	7,0	7,67	5,8	7,0	13,4	13,5	714	693	718	713	705	140	125	141	139	138	Agitée.
19....	5,4	12,5	7,3	8,0	7,75	"	"	"	"	710	679	706	705	703	139	124	143	137	137	Id.
20....	5,1	12,8	5,7	6,5	7,75	4,6	7,3	14,0	12,7	700	690	707	709	702	142	126	150	144	140	Id.
21....	5,4	10,9	7,7	7,1	7,48	3,5	7,7	12,7	13,6	709	695	710	708	705	151	136	149	146	146	Peu agitée.
22....	6,4	10,8	6,8	5,5	7,22	4,0	8,5	12,7	13,5	706	689	708	715	703	148	126	144	139	141	Agitée.
23....	6,3	13,1	8,2	6,5	7,93	4,5	8,0	14,1	12,7	702	688	697	705	699	143	131	145	139	140	Peu agitée.
24....	6,3	10,6	8,0	7,4	7,48	4,1	8,0	11,3	13,1	701	690	704	706	700	143	122	137	139	136	Calm.
25....	6,8	11,7	8,2	7,4	8,00	5,2	8,0	12,2	12,7	708	696	704	705	702	141	129	142	140	139	Id.
26....	6,1	11,1	8,0	7,6	7,74	4,7	8,4	12,3	12,7	699	698	705	706	701	140	128	139	141	138	Id.
27....	6,0	10,2	8,7	7,9	7,67	5,1	8,4	11,4	13,0	702	704	708	706	704	139	128	137	141	136	Presque calme.
28....	6,1	10,2	7,7	7,4	7,28	4,8	8,0	10,2	12,0	707	704	704	708	705	138	128	140	141	136	Id.
29....	5,3	11,2	7,7	3,9	7,03	3,9	8,0	10,5	12,8	706	702	715	711	708	138	127	134	134	135	Agitée le soir.
30....	5,5	12,3	8,4	3,2	6,98	4,0	7,8	12,7	12,4	705	696	701	703	701	136	125	137	137	135	Id.
Moy.	5,90	12,17	7,93	6,85	7,86	4,78	7,5	12,86	12,8	707	700	708	708	705	143	129	144	141	140	

Octobre 1902.

VAL-JOYEUX.

Observations magnétiques.

DATES.	DÉCLINAISON (15° +).								COMPOSANTE HORIZONTALE (0,19000 +).					COMPOSANTE VERTICALE (0,42000 +).					REMARQUES.	
	6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	Minimum.		Maximum.		6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	6h.	12h.	18h.	24h.		Moy. des 24 h.
						Valeur.	Heure.	Valeur.	Heure.											
1....	4,8	12,1	6,8	7,0	7,01	4,6	7,8	12,5	12,3	706	701	700	707	702	133	118	135	134	131	Calm.
2....	6,0	10,8	8,4	6,4	7,58	3,5	8,4	12,4	13,0	709	701	714	712	707	134	113	133	131	130	Id.
3....	5,8	11,4	7,1	6,5	7,35	3,8	8,4	12,2	13,5	708	702	708	709	706	129	118	132	129	128	Id.
4....	6,4	12,7	8,4	6,8	7,84	2,6	8,0	13,7	12,8	711	688	711	707	705	130	117	129	129	127	Presque calme.
5....	7,0	12,3	7,9	7,3	7,90	2,9	8,4	14,0	13,4	713	688	708	709	705	130	111	130	128	126	Id.
6....	7,0	11,8	7,7	6,8	7,89	3,7	8,7	13,2	13,4	712	689	710	710	705	129	115	134	130	129	Agit. de 18h à 19h.
7....	7,0	12,4	7,7	7,0	8,09	4,8	8,6	13,2	13,4	713	694	711	711	707	131	119	129	126	127	Calm.
8....	7,0	13,6	7,7	7,1	8,29	4,7	8,5	14,5	13,0	712	697	709	711	706	128	113	129	129	125	Presque calme.
9....	7,7	13,3	7,7	7,4	8,27	4,3	8,5	13,9	12,6	714	700	712	711	708	126	116	128	127	126	Calm.
10....	6,7	11,7	8,0	7,7	7,84	4,2	8,4	11,8	12,3	710	690	712	713	706	126	119	129	127	126	Id.
11....	6,8	12,8	8,3	4,1	7,45	4,1	8,4	"	"	713	704	698	706	706	127	108	131	129	124	Très agitée le soir.
12....	6,0	13,5	8,0	7,4	8,03	4,5	8,2	13,0	13,3	698	690	703	707	699	124	113	125	126	122	Presque calme.
13....	6,5	13,5	6,8	7,6	7,83	3,3	8,4	13,7	12,2	709	690	707	709	704	121	102	118	124	119	Id.
14....	6,4	12,0	7,6	7,4	7,50	3,0	8,5	12,3	12,7	708	683	707	707	700	119	110	116	116	118	Calm.
15....	6,0	12,4	7,7	6,9	7,80	3,5	8,0	13,3	13,0	706	695	705	708	701	117	108	123	120	117	Id.
16....	6,4	11,8	7,4	7,1	7,39	3,0	8,4	11,8	12,0	705	696	708	707	703	117	105	116	117	115	Id.
17....	6,1	12,4	7,4	7,0	7,61	4,2	8,1	12,4	12,0	708	696	706	708	703	125	119	122	119	121	Id.
18....	6,1	11,5	7,9	7,4	7,44	3,9	8,5	11,8	12,4	719	696	708	707	706	116	106	119	118	116	Presque calme.
19....	6,8	12,0	8,4	6,8	7,76	3,8	8,6	12,2	12,8	706	691	706	708	701	116	109	119	117	117	Id.
20....	7,4	12,1	8,4	6,4	7,96	3,8	8,5	12,6	12,6	712	689	714	708	706	117	102	118	118	115	Id.
21....	6,8	12,1	8,3	5,7	7,85	4,5	8,5	12,6	12,8	707	689	707	704	704	118	109	120	118	117	Id.
22....	6,5	11,7	8,0	7,3	7,88	4,2	8,5	13,2	13,2	703	682	708	707	700	119	113	123	117	119	Calm.
23....	6,8	11,8	7,6	6,7	7,55	3,8	8,7	12,8	12,6	705	677	708	710	701	119	109	118	114	117	Presque calme.
24....	7,0	13,0	9,4	-0,6	7,34	4,0	8,7	13,7	12,9	708	679	706	697	697	115	106	120	123	118	Agitée le soir.
25....	6,7	10,9	7,7	7,4	7,36	5,7	9,0	13,4	13,0	699	678	695	697	693	114	107	119	117	115	Agitée le matin.
26....	6,8	10,6	7,7	6,1	7,42	3,2	9,0	12,1	13,1	702	681	694	705	695	113	102	116	116	113	Presque calme.
27....	7,3	10,1	7,6	5,7	7,17	4,4	8,3	11,3	13,3	705	686	688	696	694	108	105	121	114	113	Agitée.
28....	5,7	10,4	6,8	6,0	6,88	3,9	8,3	10,8	13,6	698	676	699	699	692	116	112	114	112	115	Presque calme.
29....	6,5	11,4	7,0	5,8	6,87	3,2	8,4	11,6	12,3	702	689	692	703	694	116	104	116	116	114	Id.
30....	7,0	10,5	6,5	5,5	7,63	"	"	"	"	717	693	695	704	696	115	110	120	114	117	Peu agitée.
31....	7,6	13,0	8,9	-1,1	7,45	"	"	"	"	719	661	634	680	674	107	118	142	123	123	Agitée.
Moy.	6,60	11,95	7,77	6,21	7,62	3,90	8,4	12,71	12,8	708	689	703	706	701	121	111	124	122	121	

Novembre 1902.

VAL-JOYEUX.

Observations magnétiques.

DATES.	DÉCLINAISON (15°+).								COMPOSANTE HORIZONTALE (0,1000+).					COMPOSANTE VERTICALE (0,12000+).					REMARQUES.	
	6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	Minimum.		Maximum.		6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	6h.	12h.	18h.	24h.		Moy. des 24 h.
						Valeur.	Heure.	Valeur.	Heure.											
1....	7,0	10,1	7,6	6,8	7,41	6,3	8,2	10,3	12,4	686	678	696	697	687	121	121	120	118	120	Agitée le matin.
2....	6,8	9,0	8,2	6,5	7,23	5,9	8,5	"	"	699	693	691	699	695	115	119	118	117	118	Presque calme.
3....	6,7	10,2	7,4	5,4	7,14	4,7	8,8	10,4	12,3	700	689	703	704	697	116	113	120	117	117	Id.
4....	6,7	10,2	7,4	6,5	7,18	4,4	8,2	10,6	12,9	704	694	705	703	700	119	120	129	123	123	Calme.
5....	6,8	9,5	7,3	6,5	7,06	4,4	9,2	10,3	12,8	705	690	706	710	702	123	116	122	118	121	Id.
6....	7,0	8,7	7,1	6,0	6,77	4,9	8,5	9,1	12,8	711	700	707	707	704	117	111	119	115	117	Peu agitée le soir.
7....	7,0	8,4	7,3	6,4	6,99	5,2	8,7	8,7	13,1	705	695	705	705	702	117	109	118	112	115	Calme.
8....	7,0	8,6	7,3	6,8	7,06	5,8	9,0	9,0	13,4	708	705	710	705	706	117	119	119	118	118	Id.
9....	6,5	8,7	7,3	6,5	6,96	4,8	9,0	9,2	12,7	709	696	711	708	705	112	107	114	117	113	Id.
10....	6,3	10,5	7,0	6,8	7,16	5,5	8,4	10,5	12,4	713	695	710	709	706	124	123	128	122	125	Presque calme.
11....	6,1	10,5	7,1	7,0	7,30	5,0	8,2	10,8	12,7	711	697	714	712	708	118	121	129	124	123	Calme.
12....	6,2	11,6	6,7	5,9	7,22	4,2	8,5	11,6	12,0	713	698	713	703	707	119	112	119	119	118	Presque calme.
13....	5,3	10,5	6,7	7,0	7,14	5,3	7,6	12,0	13,2	715	686	706	708	706	118	118	121	119	119	Id.
14....	5,9	11,3	7,2	5,4	7,33	5,6	6,8	11,3	12,0	717	709	714	703	709	118	113	121	118	118	Id.
15....	6,6	8,8	7,6	6,7	7,01	5,7	8,3	9,4	12,2	713	706	709	707	707	112	109	117	117	114	Id.
16....	6,6	9,7	6,9	5,9	6,95	5,7	8,9	10,0	12,6	708	701	708	707	705	118	109	118	118	116	Calme.
17....	6,7	9,5	7,0	6,6	7,06	5,1	8,6	9,9	12,9	708	703	706	705	705	120	114	125	115	119	Presque calme.
18....	6,7	8,5	7,0	6,0	6,76	5,2	9,2	8,9	12,8	697	697	705	705	705	118	114	127	121	121	Id.
19....	7,0	9,1	7,0	5,9	7,10	5,1	8,8	9,4	13,0	706	694	706	702	702	115	111	117	114	115	Id.
20....	6,6	8,5	5,6	6,0	6,82	6,0	7,0	8,8	13,6	705	705	703	703	703	116	110	118	117	115	Id.
21....	6,9	9,1	8,3	5,4	6,67	5,3	9,0	9,6	12,5	706	702	697	699	703	118	109	118	118	117	Peu agitée le soir.
22....	6,8	9,4	2,2	5,3	6,49	5,9	9,0	9,5	13,0	705	696	689	702	697	117	108	119	116	116	Agitée le soir.
23....	6,8	9,7	4,4	-3,5	6,07	6,0	7,4	"	"	707	676	692	700	695	119	111	121	118	117	Pot. perturb. dans la n. du 23 au 24.
24....	5,8	12,6	7,7	4,3	5,87	"	"	"	"	684	668	658	685	675	121	117	118	116	118	Id.
25....	7,1	11,6	2,4	5,3	6,63	"	"	11,9	12,4	684	669	668	691	681	118	113	121	118	118	Agitée le soir.
26....	6,1	8,1	8,2	6,1	6,63	5,4	8,3	8,8	13,0	696	688	674	693	690	119	108	119	118	117	Peu agitée.
27....	6,3	9,6	6,5	6,3	7,11	6,1	7,0	10,1	12,6	697	698	703	700	700	115	108	113	117	114	Calme.
28....	5,9	9,6	6,1	6,6	6,78	4,6	9,1	10,4	12,9	694	685	705	700	698	119	112	116	118	117	Id.
29....	6,5	9,3	6,3	5,9	6,82	5,2	8,6	9,7	12,6	706	698	705	702	702	117	111	116	117	116	Id.
30....	6,1	8,8	6,3	5,9	6,74	5,6	9,0	9,4	12,9	706	692	701	702	700	121	115	121	119	119	Id.
Moy.	6,53	9,66	6,70	5,81	6,91	5,32	8,4	9,99	12,7	705	693	701	703	700	118	113	120	118	118	

Décembre 1902.

VAL-JOYEUX.

Observations magnétiques.

DATES.	DÉCLINAISON (15°+).								COMPOSANTE HORIZONTALE (0,1000+).					COMPOSANTE VERTICALE (0,12000+).					REMARQUES.	
	6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	Minimum.		Maximum.		6h.	12h.	18h.	24h.	Moy. des 24 h.	6h.	12h.	18h.	24h.		Moy. des 24 h.
						Valeur.	Heure.	Valeur.	Heure.											
1....	6,7	10,5	6,4	6,7	7,21	6,0	8,4	10,9	13,0	705	705	705	704	703	116	111	117	117	116	Presque calme.
2....	6,3	10,5	5,8	6,3	7,21	5,9	8,0	10,5	12,2	710	701	702	704	704	118	120	127	121	121	Id.
3....	6,5	8,9	6,5	6,7	6,78	5,2	9,0	9,5	13,0	706	702	706	704	703	119	117	123	114	119	Id.
4....	6,7	9,0	6,8	6,7	7,16	6,0	8,0	9,2	12,2	705	695	702	701	701	121	112	122	119	119	Calme.
5....	6,7	9,6	6,7	4,9	7,01	6,3	7,0	9,6	12,0	701	701	705	703	702	120	115	119	119	118	Id.
6....	6,5	8,7	5,8	6,1	6,76	6,4	7,2	8,7	12,0	704	695	703	702	701	122	112	120	119	119	Id.
7....	6,4	8,7	6,8	5,8	6,78	5,6	9,2	9,0	13,0	704	701	714	699	706	121	116	126	121	121	Presque calme.
8....	6,4	8,0	6,7	6,4	6,67	5,8	9,0	8,0	12,5	709	709	705	706	705	119	114	120	118	118	Id.
9....	6,5	8,7	7,3	6,5	7,16	6,3	7,8	"	"	704	708	701	701	705	118	118	124	119	120	Peu agitée.
10....	6,0	8,7	6,8	6,1	6,90	"	"	"	"	704	701	704	698	703	115	114	120	118	117	Id.
11....	6,1	8,3	7,1	6,8	6,93	5,8	9,0	8,9	13,0	703	704	699	703	702	115	115	115	115	115	Id.
12....	6,3	7,3	5,4	6,7	6,67	6,1	8,5	"	"	708	702	693	705	704	113	114	120	119	116	Presque calme.
13....	6,1	9,3	6,1	6,5	6,83	5,7	8,2	9,3	12,0	714	699	700	700	704	114	119	119	118	117	Id.
14....	6,0	8,9	6,3	6,3	6,72	5,6	8,5	9,1	12,7	704	699	706	704	703	117	115	120	119	119	Calme.
15....	6,1	9,0	6,3	6,7	6,74	5,5	8,7	9,2	12,8	705	703	710	704	706	117	117	119	118	119	Presque calme.
16....	6,4	8,6	6,8	6,0	6,72	5,5	8,5	8,6	12,3	713	692	696	703	706	115	114	122	119	117	Calme.
17....	6,1	7,4	6,7	6,1	6,48	5,4	9,0	7,8	12,8	709	705	706	703	706	118	113	122	119	119	Id.
18....	6,5	8,2	6,5	6,0	6,68	6,0	8,0	8,5	12,8	706	707	707	707	707	119	116	118	116	117	Id.
19....	6,3	8,3	7,0	6,3	6,97	6,2	7,4	9,0	13,1	717	714	708	710	712	120	116	123	119	119	Presque calme.
20....	7,1	8,3	6,8	6,0	6,88	6,0	9,0	8,4	13,0	712	706	710	709	709	119	113	120	118	118	Calme.
21....	6,3	8,6	7,1	6,1	6,86	5,7	9,0	8,7	13,0	712	702	713	709	709	117	111	118	116	116	Id.
22....	7,3	8,4	7,1	5,4	6,79	6,3	7,0	9,2	14,0	718	710	715	701	711	115	111	120	123	117	Agitée le soir.
23....	7,4	9,9	6,1	6,5	6,75	"	"	"	"	715	689	692	701	699	115	123	124	119	120	Agitée.
24....	6,8	8,7	6,7	6,0	6,74	5,3	8,6	9,4	14,3	708	697	702	703	700	116	117	121	118	120	Peu agitée.
25....	6,1	7,6	6,3	7,4	6,78	5,8	8,5	8,8	13,4	709	702	707	710	706	117	120	117	118	118	Presque calme.
26....	6,3	8,2	6,5	6,1	6,64	5,7	8,6	9,3	13,0	713	698	710	711	706	121	119	121	118	122	Id.
27....	6,8	7,6	6,7	4,6	6,70	6,3	7,8	8,9	12,7	714	707	710	711	710	114	111	117	117	115	Id.
28....	7,1	7,9	6,1	6,8	6,87	5,9	8,5	9,2	13,0	712	702	706	706	708	114	115	121	119	117	Id.
29....	7,0	8,6	7,0	6,5	6,85	5,3	7,9	9,1	12,9	716	703	705	703	708	115	117	119	116	117	Id.
30....	6,3	7,9	6,3	7,0	6,85	5,6	8,1	8,4	13,0	712	709	711	708	710	112	119	120	116	116	Id.
31....	6,8	8,3	7,1	6,1	7,09	5,9	8,3	9,0	13,0	714	705	714	708	712	114	115	127	119	119	Id.
Moy.	6,51	8,60	6,57	6,25	6,85	5,83	8,3	9,04	12,8	709	702	705	704	705	117	115	121	118	118	

Année 1902. — 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.....	-1,26	-0,89	-0,77	-0,84	-0,49	-0,47	-0,60	-0,96	-0,87	-1,38	-1,30	-0,60	-0,87	15, 7,71
1.....	-0,79	-0,67	-0,47	-0,68	-0,67	-0,52	-0,45	-0,91	-0,93	-0,87	-0,83	-0,28	-0,67	7,91
2.....	-0,35	-0,05	-0,49	-0,74	-0,70	-0,67	-0,88	-0,88	-0,90	-0,75	-0,51	-0,17	-0,59	7,99
3.....	+0,02	-0,09	-0,33	-0,83	-0,71	-0,86	-0,91	-1,01	-1,03	-0,57	-0,30	-0,04	-0,55	8,03
4.....	+0,21	-0,19	-0,63	-1,07	-1,07	-1,29	-1,13	-1,37	-1,22	-0,68	-0,08	+0,12	-0,70	7,88
5.....	+0,16	-0,38	-0,87	-1,00	-1,95	-2,57	-2,35	-2,20	-1,49	-0,77	-0,14	+0,03	-1,13	7,45
6.....	-0,06	-0,43	-1,20	-1,20	-2,63	-3,65	-3,59	-2,98	-1,96	-1,02	-0,38	-0,34	-1,62	6,96
7.....	-0,41	-0,67	-1,80	-2,06	-3,13	-3,96	-3,56	-3,57	-2,63	-1,83	-0,68	-0,53	-2,07	6,51
8.....	-1,16	-0,94	-2,89	-3,03	-3,20	-3,85	-3,62	-3,48	-2,68	-2,95	-1,09	-0,70	-2,47	6,11
9.....	-1,42	-1,04	-2,63	-2,79	-2,30	-2,72	-2,70	-2,19	-1,74	-2,96	-1,24	-0,70	-2,04	6,55
10.....	-0,31	-0,07	-0,64	-1,01	-0,41	-0,49	-0,81	-0,08	+0,35	-0,56	+0,08	+0,26	-0,31	8,27
11.....	+0,66	+1,29	+1,80	+1,67	+1,86	+2,12	+1,65	+2,76	+2,54	+2,29	+1,71	+1,05	+1,38	10,36
12.....	+1,72	+2,35	+3,83	+4,17	+3,76	+4,43	+3,69	+5,38	+4,31	+4,33	+2,75	+1,75	+3,54	12,12
13.....	+2,75	+2,73	+4,46	+5,30	+4,48	+5,14	+4,52	+6,47	+4,79	+4,90	+2,81	+1,90	+4,19	12,77
14.....	+2,25	+2,45	+3,73	+4,54	+4,12	+4,88	+4,60	+5,41	+3,89	+4,08	+2,03	+1,34	+3,61	12,19
15.....	+1,23	+1,23	+2,10	+2,92	+2,93	+3,74	+3,48	+3,44	+2,31	+2,29	+1,02	+0,66	+2,28	10,86
16.....	+0,71	+0,32	+0,41	+1,49	+1,69	+2,34	+2,00	+1,34	+1,03	+0,70	+0,56	+0,29	+1,07	9,65
17.....	+0,29	+0,13	-0,28	+0,43	+0,82	+0,81	+0,87	-0,39	+0,36	+0,43	+0,26	+0,06	+0,32	8,90
18.....	+0,05	-0,21	-0,12	-0,61	-0,05	-0,02	+0,30	-0,74	+0,07	+0,15	-0,21	-0,28	-0,14	8,44
19.....	-0,37	-0,38	-0,31	-0,81	-0,38	-0,37	+0,21	-0,74	-0,35	-0,34	-0,26	-0,40	-0,37	8,21
20.....	-0,56	-0,66	-0,52	-0,83	-0,43	-0,50	+0,09	-0,74	-0,80	-0,67	-0,70	-0,74	-0,59	7,99
21.....	-1,02	-0,90	-0,76	-0,87	-0,58	-0,49	-0,15	-0,83	-1,05	-1,25	-1,01	-1,15	-0,84	7,74
22.....	-1,24	-1,83	-0,80	-1,07	-0,46	-0,49	-0,11	-0,96	-0,65	-1,33	-1,35	-0,82	-0,93	7,65
23.....	-1,16	-1,14	-0,76	-0,96	-0,46	-0,47	-0,46	-0,74	-1,16	-1,21	-1,29	-0,82	-0,89	7,70
24.....	-1,24	-0,91	-0,80	-0,84	-0,49	-0,49	-0,60	-0,97	-1,01	-1,41	-1,10	-0,60	-0,87	7,71
Écart diurne (1).....	4,56	4,55	8,02	9,09	8,51	9,89	9,12	10,39	8,08	8,81	4,67	3,21	7,41	"
Déclinaison (15° +)	10,26	10,22	10,02	9,38	8,83	8,73	8,20	8,09	7,86	7,62	6,91	6,85	"	15, 8,58

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

Année 1902. — 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	0,0	-0,1	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,2	+0,1	-0,1	64, 56,5
1.....	0,0	0,0	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	-0,3	-0,2	-0,1	-0,3	-0,1	+0,1	-0,1	56,5
2.....	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,3	-0,1	0,0	-0,1	56,5
3.....	-0,1	-0,1	-0,2	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,1	0,0	-0,4	-0,2	0,0	-0,1	56,5
4.....	-0,3	-0,2	-0,2	0,0	-0,1	-0,1	-0,3	-0,1	0,0	-0,5	-0,2	-0,1	-0,2	56,4
5.....	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	+0,1	-0,1	-0,2	0,0	0,0	-0,5	-0,3	-0,3	-0,2	56,4
6.....	-0,4	-0,3	-0,3	0,0	+0,1	+0,2	0,0	+0,1	0,0	-0,5	-0,4	-0,3	-0,1	56,5
7.....	-0,5	-0,5	-0,1	0,0	+0,3	+0,5	+0,4	+0,4	+0,3	-0,3	-0,4	-0,3	0,0	56,6
8.....	-0,3	-0,3	+0,2	+0,3	+0,6	+0,8	+0,6	+0,9	+0,6	+0,2	-0,1	-0,2	+0,3	56,9
9.....	0,0	-0,1	+0,5	+0,4	+0,5	+0,8	+0,8	+1,1	+0,8	+0,7	+0,2	-0,1	+0,5	57,1
10.....	+0,3	+0,1	+0,5	+0,7	+0,3	+0,7	+0,8	+1,1	+0,8	+0,8	+0,3	+0,1	+0,5	57,2
11.....	+0,4	+0,2	+0,4	+0,6	0,0	+0,4	+0,6	+0,7	+0,4	+0,8	+0,4	+0,2	+0,4	57,0
12.....	+0,4	+0,2	+0,1	+0,1	-0,1	0,0	+0,2	-0,1	0,0	+0,5	+0,3	+0,1	+0,1	56,8
13.....	+0,3	+0,1	+0,1	-0,1	-0,1	+0,1	0,0	-0,4	-0,2	+0,3	+0,1	+0,1	0,0	56,6
14.....	+0,2	+0,1	+0,1	0,0	+0,1	+0,1	-0,2	-0,3	-0,2	+0,2	+0,2	0,0	0,0	56,6
15.....	+0,1	+0,1	+0,2	0,0	-0,1	0,0	-0,3	0,0	0,0	+0,2	+0,2	+0,1	0,0	56,7
16.....	0,0	+0,1	+0,3	+0,1	+0,1	+0,2	-0,1	+0,1	+0,1	+0,3	+0,2	+0,1	+0,1	56,7
17.....	-0,1	+0,1	+0,3	+0,1	0,0	+0,1	-0,1	+0,2	+0,1	0,0	+0,1	+0,1	+0,1	56,7
18.....	0,0	+0,1	+0,1	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,1	0,0	0,0	+0,1	+0,1	0,0	56,6
19.....	-0,1	0,0	-0,2	-0,1	-0,1	-0,4	-0,5	-0,3	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	-0,2	56,4
20.....	-0,1	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,5	-0,6	-0,4	-0,3	-0,1	-0,2	0,0	-0,2	56,4
21.....	0,0	0,0	-0,2	-0,1	-0,2	-0,4	-0,4	-0,5	-0,3	-0,1	-0,1	+0,1	-0,2	56,4
22.....	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,1	+0,1	-0,2	56,4
23.....	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,1	+0,1	-0,2	56,5
24.....	-0,1	-0,2	-0,2	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,2	-0,1	-0,3	-0,2	+0,1	-0,2	56,4
Écart diurne.....	0,9	0,7	0,8	1,0	0,8	1,3	1,4	1,6	1,2	1,3	0,8	0,5	1,0	"
Inclinaison (64° +)	58,0	57,5	57,0	56,9	56,6	56,3	56,7	56,5	56,3	56,0	56,0	55,6	"	64, 56,6

HEURES.	ÉCARTS AVEC LA MOYENNE MENSUELLE.													COMPOSANTE horizontale.
	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Sept.	Octobre.	Nov.	Déc.	Moyenne.	
0.....	- 1	+ 1	+ 2	+ 6	+ 4	+ 5	+ 4	+ 4	+ 4	+ 5	+ 2	- 1	+ 3	0,19703
1.....	- 1	0	+ 3	+ 4	+ 4	+ 5	+ 4	+ 4	+ 3	+ 5	+ 1	- 1	+ 3	703
2.....	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 4	+ 3	+ 3	+ 2	+ 5	+ 1	+ 1	+ 2	703
3.....	+ 1	+ 1	+ 3	+ 3	+ 2	+ 3	+ 4	+ 3	+ 1	+ 6	+ 3	+ 1	+ 3	703
4.....	+ 3	+ 2	+ 4	+ 2	+ 3	+ 3	+ 6	+ 3	+ 2	+ 7	+ 3	+ 2	+ 3	704
5.....	+ 4	+ 3	+ 4	+ 5	+ 2	+ 4	+ 4	+ 3	+ 2	+ 7	+ 4	+ 4	+ 4	704
6.....	+ 5	+ 4	+ 5	+ 3	+ 1	0	+ 1	+ 1	+ 2	+ 7	+ 5	+ 4	+ 3	704
7.....	+ 6	+ 6	+ 3	+ 3	- 3	- 5	- 4	- 4	- 2	+ 5	+ 5	+ 4	+ 1	702
8.....	+ 4	+ 4	- 1	- 2	- 8	- 10	- 9	- 11	- 8	- 2	+ 1	+ 3	- 5	697
9.....	- 2	0	- 8	- 7	- 9	- 13	- 14	- 16	- 13	- 11	- 4	0	- 8	692
10.....	- 6	- 4	- 10	- 14	- 8	- 15	- 17	- 18	- 15	- 16	- 7	- 3	- 11	689
11.....	- 8	- 5	- 10	- 14	- 6	- 12	- 15	- 14	- 11	- 17	- 9	- 4	- 10	690
12.....	- 8	- 5	- 6	- 8	- 5	- 7	- 10	- 4	- 5	- 12	- 7	- 3	- 7	694
13.....	- 5	- 4	- 4	- 3	- 4	- 6	- 5	+ 2	0	- 7	- 3	- 1	- 3	697
14.....	- 3	- 2	- 2	- 1	- 3	- 4	0	+ 4	+ 2	- 4	- 2	+ 1	- 1	699
15.....	- 1	- 1	- 2	0	+ 1	0	+ 3	+ 2	+ 1	- 2	- 2	+ 1	0	700
16.....	0	- 1	- 2	+ 1	+ 1	- 1	+ 3	+ 2	+ 1	- 2	- 2	0	0	700
17.....	+ 1	- 1	- 2	+ 1	+ 3	+ 1	+ 3	+ 1	+ 1	+ 1	0	0	+ 1	701
18.....	0	- 1	0	+ 3	+ 4	+ 4	+ 4	+ 4	+ 3	+ 2	+ 1	0	+ 2	702
19.....	+ 1	0	+ 4	+ 4	+ 5	+ 8	+ 8	+ 6	+ 5	+ 3	+ 2	+ 2	+ 4	704
20.....	+ 1	0	+ 3	+ 5	+ 5	+ 9	+ 9	+ 8	+ 6	+ 3	+ 3	+ 1	+ 4	705
21.....	0	0	+ 4	+ 4	+ 5	+ 8	+ 7	+ 8	+ 7	+ 3	+ 2	0	+ 4	704
22.....	- 1	0	+ 3	+ 5	+ 5	+ 6	+ 6	+ 7	+ 7	+ 5	+ 2	- 1	+ 4	704
23.....	- 1	0	+ 4	+ 5	+ 5	+ 6	+ 4	+ 4	+ 6	+ 5	+ 1	- 1	+ 3	704
24.....	0	+ 2	+ 3	+ 6	+ 4	+ 5	+ 4	+ 4	+ 3	+ 5	+ 3	- 1	+ 3	704
Écart diurne.....	14	11	15	20	14	24	26	26	22	24	14	8	18	"
Composante horizontale (0,19000+)	685	688	694	694	705	714	708	706	705	701	700	705	"	0,19700

HEURES.	ÉCARTS AVEC LA MOYENNE MENSUELLE.													COMPOSANTE verticale.
	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Sept.	Octobre.	Nov.	Déc.	Moyenne.	
0.....	- 1	0	+ 1	+ 3	+ 1	+ 2	+ 2	+ 1	+ 1	+ 1	0	0	+ 1	0,42140
1.....	- 1	+ 1	+ 1	+ 3	+ 2	+ 2	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	0	0	+ 1	140
2.....	- 1	0	+ 1	+ 3	+ 2	+ 2	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	0	0	+ 1	140
3.....	- 1	0	+ 1	+ 4	+ 2	+ 2	+ 2	+ 1	+ 1	0	0	0	+ 1	140
4.....	- 1	0	+ 2	+ 4	+ 3	+ 4	+ 3	+ 2	+ 2	0	0	0	+ 2	141
5.....	- 1	0	+ 2	+ 4	+ 5	+ 5	+ 5	+ 4	+ 2	0	0	0	+ 2	142
6.....	- 1	+ 1	+ 2	+ 4	+ 4	+ 5	+ 4	+ 4	+ 3	0	0	- 1	+ 2	142
7.....	- 1	0	+ 3	+ 4	+ 3	+ 4	+ 4	+ 4	+ 4	+ 1	0	- 1	+ 2	142
8.....	- 1	0	+ 3	+ 3	0	+ 2	+ 2	+ 4	+ 2	+ 2	0	- 2	+ 1	141
9.....	- 2	0	- 2	- 2	- 4	- 3	- 2	- 1	- 2	- 2	0	- 2	- 2	137
10.....	- 2	- 2	- 7	- 8	- 10	- 10	- 8	- 5	- 7	- 8	- 6	- 4	- 6	133
11.....	- 2	- 3	- 10	- 13	- 15	- 14	- 13	- 10	- 11	- 11	- 6	- 3	- 9	130
12.....	- 3	- 2	- 9	- 16	- 16	- 15	- 14	- 13	- 11	- 10	- 5	- 3	- 10	130
13.....	- 1	- 2	- 7	- 12	- 12	- 11	- 11	- 9	- 7	- 7	- 2	- 1	- 7	133
14.....	+ 3	0	- 2	- 5	- 6	- 5	- 6	- 4	- 2	- 2	+ 2	+ 2	- 2	137
15.....	+ 4	+ 3	+ 3	0	- 1	0	- 1	+ 2	+ 2	+ 3	+ 3	+ 3	+ 2	141
16.....	+ 2	+ 3	+ 5	+ 3	+ 3	+ 4	+ 3	+ 5	+ 4	+ 5	+ 3	+ 2	+ 3	143
17.....	+ 1	+ 2	+ 4	+ 5	+ 5	+ 6	+ 4	+ 6	+ 5	+ 3	+ 3	+ 3	+ 4	143
18.....	+ 1	+ 2	+ 2	+ 6	+ 6	+ 6	+ 3	+ 4	+ 4	+ 3	+ 2	+ 3	+ 3	143
19.....	0	+ 2	+ 2	+ 5	+ 5	+ 5	+ 3	+ 2	+ 4	+ 3	+ 2	+ 2	+ 3	142
20.....	0	+ 1	+ 3	+ 4	+ 4	+ 3	+ 2	+ 2	+ 3	+ 2	+ 1	+ 2	+ 2	142
21.....	0	+ 1	+ 2	+ 4	+ 3	+ 3	+ 2	+ 1	+ 3	+ 2	+ 1	+ 2	+ 2	142
22.....	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 2	+ 2	+ 2	+ 1	+ 2	+ 2	+ 1	+ 1	+ 2	141
23.....	- 1	+ 1	+ 1	+ 3	+ 2	+ 2	+ 2	0	+ 2	+ 1	0	+ 1	+ 1	141
24.....	- 1	0	+ 1	+ 3	+ 2	+ 2	+ 1	0	+ 1	+ 1	0	0	+ 1	140
Écart diurne.....	7	6	15	22	22	21	19	19	16	16	9	7	15	"
Composante verticale (0,42000+)	149	139	138	136	150	159	157	149	140	121	118	118	"	0,42139

Année 1902. — 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	+ 2	+ 3	+ 7	+ 5	+ 6	+ 5	+ 6	+ 5	+ 7	+ 4	0	+ 4	0,19020
1.....	0	+ 1	+ 4	+ 5	+ 4	+ 6	+ 5	+ 6	+ 4	+ 6	+ 3	- 1	+ 4	020
2.....	0	+ 1	+ 3	+ 4	+ 4	+ 5	+ 4	+ 5	+ 3	+ 6	+ 2	+ 1	+ 3	019
3.....	+ 1	+ 1	+ 3	+ 4	+ 2	+ 4	+ 5	+ 5	+ 2	+ 7	+ 4	0	+ 3	019
4.....	+ 3	+ 2	+ 5	+ 3	+ 4	+ 5	+ 8	+ 5	+ 4	+ 8	+ 3	+ 1	+ 4	021
5.....	+ 4	+ 3	+ 5	+ 6	+ 4	+ 8	+ 8	+ 7	+ 4	+ 8	+ 5	+ 3	+ 5	022
6.....	+ 5	+ 4	+ 7	+ 5	+ 4	+ 6	+ 7	+ 6	+ 5	+ 9	+ 6	+ 4	+ 6	022
7.....	+ 6	+ 7	+ 6	+ 6	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2	+ 8	+ 6	+ 4	+ 4	021
8.....	+ 6	+ 5	+ 3	+ 3	- 4	- 4	- 3	- 5	- 4	+ 3	+ 3	+ 3	+ 1	017
9.....	0	+ 1	- 4	- 3	- 6	- 8	- 9	- 12	- 10	- 6	- 2	0	- 5	011
10.....	- 5	- 4	- 9	- 12	- 8	- 13	- 15	- 17	- 15	- 14	- 6	- 4	- 10	006
11.....	- 9	- 7	- 12	- 16	- 9	- 15	- 17	- 17	- 15	- 19	- 11	- 6	- 13	004
12.....	- 10	- 8	- 12	- 14	- 11	- 13	- 15	- 11	- 11	- 18	- 10	- 6	- 12	005
13.....	- 9	- 8	- 11	- 11	- 11	- 13	- 11	- 7	- 7	- 14	- 7	- 4	- 9	007
14.....	- 6	- 6	- 8	- 8	- 10	- 11	- 7	- 4	- 4	- 10	- 5	- 2	- 7	010
15.....	- 3	- 3	- 5	- 4	- 4	- 5	- 2	- 3	- 3	- 5	- 3	- 1	- 3	013
16.....	- 1	- 2	- 3	- 1	- 2	- 4	0	0	- 1	- 3	- 2	- 1	- 2	015
17.....	0	- 1	- 1	0	+ 1	0	+ 2	+ 2	0	+ 1	0	- 1	0	017
18.....	0	- 1	0	+ 4	+ 3	+ 4	+ 4	+ 5	+ 3	+ 2	+ 2	0	+ 2	019
19.....	+ 1	0	+ 4	+ 5	+ 5	+ 9	+ 8	+ 7	+ 5	+ 4	+ 3	+ 2	+ 4	021
20.....	+ 2	+ 1	+ 4	+ 6	+ 5	+ 10	+ 9	+ 9	+ 7	+ 4	+ 4	+ 1	+ 5	022
21.....	+ 1	+ 1	+ 5	+ 5	+ 5	+ 9	+ 7	+ 9	+ 8	+ 5	+ 4	+ 1	+ 5	021
22.....	+ 1	+ 3	+ 4	+ 6	+ 5	+ 7	+ 6	+ 9	+ 8	+ 7	+ 4	0	+ 5	021
23.....	+ 1	+ 2	+ 5	+ 6	+ 5	+ 7	+ 5	+ 5	+ 7	+ 7	+ 3	0	+ 4	021
24.....	+ 2	+ 3	+ 4	+ 7	+ 4	+ 6	+ 5	+ 6	+ 4	+ 7	+ 5	- 1	+ 4	021
Écart diurne.....	16	15	19	23	16	25	26	26	23	28	17	10	20	"
Composante nord (0,19000 +)	-001	002	008	009	021	029	024	022	023	018	018	024	"	0,19016

Année 1902. — 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.....	- 7	- 5	- 4	- 3	- 2	- 2	- 2	- 4	- 4	- 6	- 7	- 4	- 4	0,05142
1.....	- 4	- 4	- 2	- 3	- 3	- 2	- 1	- 4	- 5	- 3	- 4	- 2	- 3	143
2.....	- 1	0	- 3	- 3	- 3	- 3	- 4	- 4	- 5	- 3	- 3	- 1	- 3	144
3.....	+ 1	0	- 1	- 4	- 4	- 4	- 4	- 5	- 6	- 1	- 1	0	- 2	144
4.....	+ 3	0	- 3	- 5	- 5	- 7	- 5	- 7	- 7	- 2	0	+ 1	- 3	143
5.....	+ 2	- 1	- 4	- 4	- 10	- 13	- 12	- 11	- 8	- 2	0	+ 1	- 5	141
6.....	+ 2	- 1	- 6	- 6	- 14	- 20	- 19	- 16	- 11	- 4	- 1	- 1	- 8	138
7.....	0	- 2	- 10	- 11	- 18	- 24	- 21	- 21	- 16	- 9	- 2	- 2	- 11	135
8.....	- 5	- 4	- 17	- 17	- 20	- 24	- 22	- 22	- 17	- 17	- 6	- 3	- 14	132
9.....	- 8	- 6	- 17	- 17	- 15	- 19	- 18	- 16	- 13	- 19	- 8	- 4	- 13	133
10.....	- 3	- 1	- 7	- 9	- 4	- 7	- 9	- 5	- 2	- 7	- 1	+ 1	- 4	142
11.....	+ 2	+ 6	+ 7	+ 6	+ 9	+ 8	+ 5	+ 12	+ 11	+ 8	+ 7	+ 5	+ 7	153
12.....	+ 8	+ 12	+ 19	+ 21	+ 19	+ 22	+ 18	+ 29	+ 22	+ 21	+ 13	+ 9	+ 18	164
13.....	+ 14	+ 14	+ 23	+ 29	+ 24	+ 27	+ 24	+ 36	+ 26	+ 25	+ 15	+ 10	+ 22	169
14.....	+ 12	+ 13	+ 20	+ 25	+ 22	+ 26	+ 26	+ 31	+ 22	+ 22	+ 11	+ 8	+ 20	166
15.....	+ 7	+ 7	+ 11	+ 16	+ 16	+ 20	+ 20	+ 20	+ 13	+ 12	+ 5	+ 4	+ 13	159
16.....	+ 4	+ 3	+ 1	+ 9	+ 9	+ 12	+ 12	+ 8	+ 5	+ 3	+ 3	+ 2	+ 6	152
17.....	+ 2	+ 1	- 3	+ 3	+ 5	+ 4	+ 6	- 2	+ 2	+ 3	+ 1	0	+ 2	148
18.....	+ 1	- 1	- 1	- 3	+ 1	+ 1	+ 3	- 3	+ 1	+ 1	- 1	- 2	0	146
19.....	- 1	- 2	- 1	- 3	- 1	0	+ 3	- 2	- 1	- 1	- 1	- 2	- 1	145
20.....	- 2	- 3	- 2	- 3	- 1	- 1	+ 3	- 2	- 3	- 3	- 3	- 4	- 2	144
21.....	- 5	- 5	- 4	- 4	- 2	- 1	+ 1	- 2	- 4	- 6	- 5	- 6	- 4	143
22.....	- 7	- 10	- 4	- 5	- 1	- 1	+ 1	- 3	- 2	- 6	- 7	- 5	- 4	142
23.....	- 6	- 6	- 4	- 4	- 1	- 1	- 1	- 3	- 5	- 5	- 7	- 5	- 4	142
24.....	- 6	- 4	- 4	- 3	- 2	- 2	- 2	- 4	- 5	- 6	- 5	- 4	- 4	142
Écart diurne.....	22	24	40	46	44	51	48	58	43	44	23	16	38	"
Composante ouest (0,05000 +)	151	152	153	149	149	151	146	145	144	141	137	138	"	0,05146

HEURES.	ÉCARTS AVEC LA MOYENNE MENSUELLE.													FORCE totale.
	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mat.	Juin.	Juillet.	Août.	Sept.	Octobre.	Nov.	Déc.	Moyenne.	
0.....	- 1	0	+ 2	+ 5	+ 3	+ 4	+ 4	+ 3	+ 2	+ 3	+ 1	- 1	+ 2	0,46519
1.....	- 1	0	+ 2	+ 4	+ 4	+ 4	+ 3	+ 3	+ 2	+ 4	+ 1	- 1	+ 2	519
2.....	- 1	0	+ 2	+ 3	+ 4	+ 4	+ 2	+ 2	+ 1	+ 4	+ 1	0	+ 2	519
3.....	0	0	+ 2	+ 4	+ 3	+ 4	+ 4	+ 2	+ 1	+ 3	+ 2	0	+ 2	519
4.....	+ 1	0	+ 4	+ 4	+ 5	+ 5	+ 5	+ 3	+ 2	+ 4	+ 2	0	+ 3	520
5.....	+ 1	+ 1	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7	+ 6	+ 5	+ 2	+ 4	+ 2	0	+ 4	521
6.....	+ 1	+ 2	+ 4	+ 4	+ 5	+ 5	+ 4	+ 4	+ 3	+ 4	+ 3	0	+ 3	520
7.....	+ 2	+ 2	+ 4	+ 4	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 4	+ 3	0	+ 2	519
8.....	+ 1	+ 1	+ 2	+ 1	- 3	- 2	- 2	- 1	- 2	+ 2	+ 1	- 1	0	517
9.....	- 3	- 1	- 5	- 5	- 7	- 8	- 8	- 8	- 8	- 6	- 3	- 3	- 5	512
10.....	- 4	- 4	- 11	- 14	- 13	- 15	- 14	- 12	- 13	- 13	- 8	- 5	- 10	507
11.....	- 5	- 5	- 13	- 19	- 16	- 17	- 18	- 15	- 15	- 16	- 9	- 5	- 13	504
12.....	- 6	- 5	- 11	- 19	- 16	- 16	- 17	- 14	- 13	- 14	- 7	- 4	- 12	505
13.....	- 3	- 4	- 8	- 13	- 12	- 12	- 12	- 7	- 7	- 9	- 3	+ 2	- 8	509
14.....	+ 2	- 2	- 3	- 6	- 6	- 6	- 5	- 2	- 1	- 3	+ 1	+ 2	- 2	515
15.....	+ 3	+ 2	+ 2	- 1	0	0	+ 1	+ 3	+ 2	+ 3	+ 2	+ 3	+ 2	519
16.....	+ 2	+ 2	+ 4	+ 2	+ 4	+ 4	+ 4	+ 5	+ 3	+ 4	+ 2	+ 1	+ 3	520
17.....	+ 2	+ 1	+ 3	+ 4	+ 6	+ 6	+ 5	+ 6	+ 4	+ 4	+ 3	+ 2	+ 4	521
18.....	+ 1	+ 1	+ 2	+ 6	+ 8	+ 8	+ 4	+ 5	+ 4	+ 4	+ 3	+ 2	+ 4	521
19.....	+ 1	+ 1	+ 4	+ 6	+ 7	+ 8	+ 6	+ 4	+ 5	+ 5	+ 3	+ 2	+ 4	521
20.....	+ 1	0	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7	+ 6	+ 5	+ 5	+ 4	+ 3	+ 2	+ 4	521
21.....	0	0	+ 4	+ 5	+ 5	+ 7	+ 5	+ 4	+ 5	+ 4	+ 2	+ 1	+ 4	521
22.....	0	0	+ 3	+ 4	+ 4	+ 5	+ 4	+ 4	+ 4	+ 5	+ 2	0	+ 3	520
23.....	- 1	0	+ 3	+ 4	+ 4	+ 5	+ 4	+ 2	+ 4	+ 4	+ 1	0	+ 3	520
24.....	- 1	0	+ 2	+ 4	+ 4	+ 4	+ 3	+ 2	+ 2	+ 4	+ 2	- 1	+ 2	519
Écart diurne.....	9	7	17	25	24	25	24	21	20	21	12	8	18	»
Force totale (0,46000 +)	519	512	513	512	528	510	536	528	520	500	497	500	»	0,46517

HEURES.	DÉCLINAISON (15' +).		INCLINAISON (64' +).		COMPOSANTE H (0,19000 +).		COMPOSANTE Z (0,12000 +).		COMPOSANTE X (0,19000 +).		COMPOSANTE - Y (0,07000 +).		FORCE TOTALE (0,46000 +).	
	T. (1).	C. (1).	T.	C.	T.	C.	T.	C.	T.	C.	T.	C.	T.	C.
	0.....	7,71	8,10	56,5	56,3	703	703	140	141	020	020	142	144	519
1.....	7,91	8,15	56,5	56,3	703	702	140	141	020	019	143	144	519	519
2.....	7,99	8,21	56,5	56,3	703	702	140	141	019	018	144	145	519	519
3.....	8,03	8,17	56,5	56,3	703	702	140	141	019	019	144	144	519	519
4.....	7,88	7,99	56,4	56,3	704	703	141	142	021	020	143	144	520	520
5.....	7,45	7,58	56,4	56,3	704	703	142	142	022	020	141	141	521	520
6.....	6,96	7,11	56,5	56,3	704	703	142	142	022	021	138	139	520	520
7.....	6,51	6,55	56,6	56,4	702	701	142	142	021	020	135	135	519	520
8.....	6,11	6,06	56,9	56,6	697	697	141	142	017	017	132	131	517	518
9.....	6,55	6,31	57,1	57,8	692	692	137	138	011	012	133	132	512	512
10.....	8,27	7,96	57,2	57,9	689	690	133	134	006	007	142	140	507	508
11.....	10,36	9,93	57,0	56,6	690	691	130	130	004	005	153	151	504	504
12.....	12,12	11,74	56,8	56,4	694	695	130	130	005	006	164	162	505	506
13.....	12,77	12,42	56,6	56,3	697	698	133	132	007	008	169	167	509	509
14.....	12,19	11,90	56,6	56,3	699	700	137	137	010	011	166	165	515	515
15.....	10,86	10,63	56,7	56,4	700	701	141	141	013	014	159	158	519	519
16.....	9,65	9,46	56,7	56,4	700	701	143	142	015	016	152	151	520	520
17.....	8,90	8,75	56,7	56,4	701	702	143	143	017	018	148	148	521	521
18.....	8,44	8,43	56,6	56,3	702	703	143	142	019	019	146	146	521	520
19.....	8,21	8,28	56,4	56,2	704	705	142	141	021	021	145	146	521	521
20.....	7,99	8,19	56,4	56,2	705	706	142	141	022	022	144	146	521	521
21.....	7,74	8,09	56,4	56,2	704	705	142	141	021	022	143	145	521	521
22.....	7,65	8,10	56,4	56,2	704	705	141	140	021	021	142	145	520	520
23.....	7,70	8,07	56,5	56,2	704	705	141	140	021	022	142	145	520	520
24.....	7,71	8,12	56,4	56,2	704	705	140	140	021	021	142	145	519	520
Moyenne ..	8,58	8,59	56,6	56,3	700	701	139	139	016	017	146	146	517	517

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

---

ÉTUDES  
SUR  
LE CLIMAT DE LA FRANCE.

---

TEMPÉRATURE.

DEUXIÈME PARTIE : VARIATION DIURNE DE LA TEMPÉRATURE;

PAR M. ALFRED ANGOT.

---

Quand on veut établir d'une manière précise la distribution générale de la température dans un pays donné, la plus grande difficulté que l'on rencontre tient à ce que les observations provenant des différentes stations ne sont pas comparables, parce qu'elles n'ont été faites généralement ni pendant les mêmes années, ni aux mêmes heures. L'une de ces causes d'erreur peut être éliminée si l'on possède, dans ce pays, un certain nombre de stations, dites fondamentales ou de comparaison, où les observations aient été faites dans des conditions invariables pendant une même série d'années, aussi longue que possible. Dans la première Partie de ce travail (1), j'ai publié le détail des observations homogènes de température recueillies, pendant les 50 années 1851-1900, dans 23 stations tant en France que dans les pays immédiatement limitrophes. On peut ainsi, par comparaison avec ces stations fondamentales, ramener à la même période les résultats obtenus dans d'autres stations où les séries d'observations, bien que comprises dans le même demi-siècle, ont des durées inégales et ont été faites à des époques différentes.

Un autre défaut de comparabilité provient de ce que la valeur absolue des

---

(1) *Études sur le climat de la France. Température. Première partie : stations de comparaison.* (*Annales du Bureau central météorologique pour 1897*, t. I, B. 93-170, et *pour 1900*, t. I, B. 33-118.)

températures moyennes dépend des heures auxquelles ont été prises les observations, heures qui ne sont pas les mêmes dans toutes les stations. Pour ne donner qu'un exemple, à Paris et en juillet, la température moyenne calculée en prenant le tiers de la somme des trois observations de 8<sup>h</sup>, 14<sup>h</sup> et 20<sup>h</sup>, est de 19°,67; on trouverait 18°,78 pour la demi-somme des minima et des maxima diurnes, et 18°,33 pour la moyenne des vingt-quatre observations horaires. Les nombres obtenus dans les diverses stations ne deviennent comparables que si l'on peut ramener les moyennes brutes des heures d'observations aux moyennes vraies, ou moyennes des vingt-quatre heures, ce qui exige la connaissance exacte de la variation diurne de la température. C'est à l'étude de cette variation diurne pour la France qu'est consacré le présent travail.

Un premier point indispensable dans l'étude de la variation diurne est de fixer le degré d'approximation auquel cette variation est fournie par les observations, ou, ce qui revient au même, le nombre d'années nécessaire pour que la variation soit connue avec une approximation donnée. J'ai choisi pour cette détermination la station du Parc Saint-Maur, qui représente bien les conditions moyennes de la France, en utilisant les observations horaires directes faites en ce point pendant les 25 années 1876-1900. On a calculé séparément, pour chacun des mois de janvier, avril, juillet et septembre de cette période, la différence entre la température moyenne de chaque heure et la moyenne des vingt-quatre heures, ce qui a donné la variation diurne pour chaque mois en particulier; on a obtenu la variation moyenne du mois pendant toute la période, en prenant la moyenne des vingt-cinq nombres correspondant à une même heure dans les mois de même nom. Les écarts entre chacun des nombres individuels et leurs moyennes ont enfin donné, d'après les règles connues, l'erreur probable d'une observation. L'examen de la distribution des écarts a, du reste, montré qu'on était en droit de leur appliquer les règles ordinaires de la théorie des erreurs; par exemple, on a vérifié que la moitié du nombre total des écarts a une valeur plus petite que l'erreur probable calculée, etc. Le Tableau suivant contient, pour les heures paires de janvier, avril, juillet et septembre, l'écart des moyennes horaires à la moyenne des vingt-quatre heures, c'est-à-dire les nombres qui représentent la variation diurne de la température et, à côté, l'erreur probable correspondante pour une observation (1).

---

(1) Cette erreur probable a été calculée par la formule connue  $0,6745 \sqrt{\frac{\sum \varepsilon^2}{n-1}}$ , où  $\sum \varepsilon^2$  représente la somme des carrés des écarts et  $n$  le nombre d'observations : 25 dans le cas actuel. Les nombres relatifs à 2<sup>h</sup> du matin sont donnés entre parenthèses : ils sont déduits, en effet, de moyennes horaires interpolées, les observations directes n'ayant pas été faites à Saint-Maur à 2<sup>h</sup> et 3<sup>h</sup> du matin.

*Variabilité de la variation diurne de la température au Parc Saint-Maur.*

Heures.	Écart à la moyenne.				Erreur probable d'une observation.				
	Janvier.	Avril.	Juillet.	Septembre.	Janvier.	Avril.	Juillet.	Septembre.	
<sup>h</sup> 2.....	(-0,86)	(-3,30)	(-4,00)	(-3,17)	±(0,138)	±(0,450)	±(0,485)	±(0,440)	
4.....	-1,07	-4,04	-4,71	-3,75	0,157	0,581	0,560	0,563	
6.....	-1,23	-3,94	-3,54	-3,95	0,142	0,616	0,449	0,629	
8.....	-1,26	-1,10	-0,51	-1,15	0,154	0,183	0,232	0,209	
10.....	-0,07	+1,71	+2,17	+2,35	0,101	0,319	0,294	0,412	
12.....	+1,34	3,40	3,71	4,01	0,179	0,509	0,371	0,478	
14.....	2,02	4,36	4,42	4,82	0,258	0,552	0,471	0,621	
16.....	1,49	4,04	4,19	4,02	0,222	0,587	0,490	0,548	
18.....	0,55	2,48	2,94	1,52	0,095	0,412	0,439	0,310	
20.....	0,06	0,05	0,11	-0,54	0,105	0,174	0,173	0,142	
22.....	-0,32	-1,31	-1,78	-1,67	0,113	0,206	0,159	0,214	
24.....	-0,63	-2,35	-3,02	-2,53	0,134	0,320	0,310	0,311	
					Erreur probable moyenne...	±0,157	±0,439	±0,391	±0,437

L'erreur probable de la moyenne s'obtient en divisant l'erreur probable d'une observation par la racine carrée du nombre de ces observations. Dans le cas actuel, où la variation diurne est déduite de 25 années, il faudrait donc diviser par 5 les erreurs probables données ci-dessus pour avoir l'erreur probable des écarts horaires qui représentent la variation diurne de la température à Saint-Maur. On arrive ainsi aux conclusions suivantes :

1° La précision avec laquelle est déterminée la variation diurne n'est pas la même pour toutes les heures de la journée; dans tous les mois, l'erreur probable est la plus grande aux moments du maximum et du minimum de la température et la plus petite, au contraire, aux époques de la journée où la variation de température est la plus rapide. On comprend aisément les causes de cette variation : dans les mois où le ciel est très clair, la variation diurne est augmentée, les valeurs absolues du maximum et du minimum sont donc très supérieures à la normale; c'est l'inverse dans les mois où le ciel est très couvert, tandis que les écarts sont beaucoup moindres aux heures intermédiaires. C'est donc aux heures de minimum et de maximum que les nombres sont les plus variables pour un même mois d'une année à l'autre.

2° L'erreur probable des nombres qui caractérisent la variation diurne de la température varie non seulement dans le cours de la journée, mais dans celui de l'année. Comme on le voit d'après les nombres précédents, cette erreur présente, en moyenne, deux maxima sensiblement égaux vers les équinoxes (avril et septembre) et deux minima très inégaux en hiver et en été, le minimum principal étant celui d'hiver. Sur les quatre mois considérés, janvier est le seul dans lequel l'erreur probable d'une série de 25 ans ne dépasse guère  $\pm 0,05$

pour une heure quelconque, c'est-à-dire le seul dans lequel le chiffre des dixièmes de degré dans la variation diurne puisse être considéré comme connu exactement. En avril et septembre, l'erreur probable d'une série de 25 années dépasse, à certaines heures,  $\pm 0^{\circ},10$ ; on ne peut donc garantir le chiffre même des dixièmes de degré. En aucun cas, l'approximation que donne une série de 25 ans ne permet d'attribuer de signification réelle au chiffre des centièmes de degré.

3° Il peut être intéressant de considérer, au lieu des erreurs probables absolues, les erreurs relatives. Les erreurs probables moyennes d'une observation, dans les quatre mois considérés, sont  $\pm 0^{\circ},157$ ,  $0^{\circ},439$ ,  $0^{\circ},391$  et  $0^{\circ},437$ ; l'amplitude totale de la variation diurne de la température pendant les mêmes mois, est respectivement  $3^{\circ},31$ ,  $8^{\circ},70$ ,  $9^{\circ},24$  et  $7^{\circ},80$ . En divisant les erreurs probables moyennes, par les amplitudes, on obtient les erreurs probables relatives moyennes, qui sont alors les suivantes : janvier,  $\pm 0,047$ ; avril,  $\pm 0,051$ ; juillet,  $\pm 0,042$ ; septembre,  $\pm 0,056$ . Cela veut dire qu'un mois unique donne la variation diurne de la température avec une erreur relative qui, en moyenne, pour les différentes heures de la journée, varie, suivant les stations, entre 4 et 6 pour 100 de l'amplitude totale. Cette erreur relative présente encore, dans le cours de l'année, deux maxima vers les équinoxes et deux minima vers les solstices; mais le minimum d'été est ici le minimum principal, à l'inverse de ce qui se produit pour les erreurs absolues. Pour avoir une erreur relative probable de 1 pour 100 seulement, il faudrait donc une période d'observations comprenant, suivant les mois, de 18 à 30 ans. Comme il est vraisemblable que les erreurs probables absolues restent à peu près de même ordre dans les différentes stations d'une même région, les erreurs relatives seraient plus faibles que celles de Saint-Maur, dans les stations plus continentales, où l'amplitude de la variation diurne est plus grande; elles seraient plus fortes au contraire dans les stations maritimes et surtout dans les stations de montagnes. On voit ainsi que, dans la région de la France, la variation diurne de la température déduite de 20 années d'observations comporte encore une incertitude relative que l'on peut estimer en moyenne à plus de 1 pour 100 de l'amplitude totale.

Des résultats tout à fait analogues à ceux de Saint-Maur ont été indiqués par M. J. Valentin (1) dans un travail sur la variation diurne de la température en

---

(1) *Denkschriften der K. Akad. der Wissens.* Wien, 1901, Bd. LXXIII, p. 133-229. Au lieu de l'erreur probable d'une observation, M. Valentin a considéré l'erreur moyenne de la moyenne. Pour rendre ses nombres comparables aux miens, il faut les multiplier par les facteurs suivants : O-Gyalla, 2,02; Innsbruck, 1,91; Obir, 1,91 ou 1,79, suivant que les moyennes de cette dernière station résultent de 8 ou de 7 années.

Autriche. Il a étudié la variabilité de la variation diurne dans trois stations : O-Gyalla, Innsbruck et Obir. Bien que les séries considérées ne comprennent que de 7 à 9 ans, durée trop petite pour que les valeurs obtenues puissent être considérées comme normales, on retrouve nettement dans les trois stations la même variation horaire qu'à Saint-Maur, notamment les deux maxima qui correspondent aux heures du minimum et du maximum de la température ; ce fait peut donc être considéré comme tout à fait général. La variation annuelle de l'erreur probable moyenne est moins nette pour ces trois stations que pour Saint-Maur, ce qui tient probablement à la durée trop courte des observations ; on y retrouve cependant encore, surtout à O-Gyalla, les deux maxima des équinoxes et les deux minima des solstices, avec minimum principal en hiver. Les erreurs probables relatives sont très variables ; mais elles ne s'éloignent pas beaucoup comme ordre de grandeur, pour O-Gyalla et Innsbruck, de celles que nous avons indiquées pour Saint-Maur ; pour l'Obir, au contraire, elles semblent beaucoup plus grandes, ce qui est encore dans le sens que l'on pouvait prévoir.

En résumé, on voit qu'une série de 20 années ne suffit pas encore, dans la plupart des cas, pour déterminer la variation diurne de la température à 1 pour 100 près en valeur relative. Aussi n'a-t-on généralement considéré, dans le présent travail, que des séries comprenant au moins 20 années d'observations complètes ; ce n'est que tout à fait par exception que l'on a admis des séries plus courtes, et lorsque la position de la station semblait particulièrement intéressante. Bien que les écarts aient été calculés partout uniformément en centièmes de degré, on ne doit pas oublier que souvent le chiffre des dixièmes ne peut être considéré comme sûr à une unité près ; il serait donc oiseux d'engager des discussions qui porteraient sur le chiffre des centièmes de degré.

Pour les stations qui comprennent la série complète des vingt-quatre observations horaires, aucune explication complémentaire ne paraît nécessaire ; la variation diurne moyenne a été calculée en prenant simplement la moyenne arithmétique des nombres correspondant à chaque heure dans tous les mois de même nom de la série d'années considérée. Mais, en dehors de ces stations, on en a utilisé un certain nombre d'autres, où les observations sont faites seulement huit fois par jour, toutes les trois heures. Il a fallu alors interpoler les heures intermédiaires. L'interpolation directe sur une courbe tracée arbitrairement en passant par les huit points fournis par l'observation n'aurait pas présenté de garanties suffisantes ; il est facile de s'assurer que ce procédé ne donne pas une approximation assez grande et se prête facilement à l'introduction d'erreurs systématiques. On a toujours employé le procédé suivant, basé sur la méthode des différences :

Dans les stations qui ne fournissent que huit observations trihoraires, on

fait, pour chaque mois, la différence des huit températures moyennes, avec les moyennes obtenues aux mêmes heures dans une station de comparaison où les observations sont complètes. On construit ensuite la courbe de ces différences, sur laquelle on relève les valeurs relatives aux heures qui manquent; puis on ajoute ces différences aux moyennes horaires correspondantes de la station de comparaison, ce qui donne les valeurs horaires probables de la station considérée aux heures où les observations font défaut. Ce procédé offre de nombreux avantages. Tout d'abord l'amplitude de la courbe des différences est beaucoup plus petite que celle de la courbe de la variation diurne elle-même; le tracé en est donc plus facile. De plus, l'allure de la courbe des différences est éminemment variable d'une station à l'autre et tout à fait imprévue; il ne paraît donc pas possible, en la traçant, de se laisser guider par des idées préconçues qui pourraient conduire à des erreurs systématiques, les seules réellement à craindre. On s'en convaincra aisément par l'exemple suivant, choisi exprès dans un mois d'été, où l'amplitude de la variation diurne est grande; ce sont les nombres mêmes qui ont servi au calcul des observations horaires de Nantes, où les observations ne sont faites que toutes les trois heures. Le Tableau ci-dessous donne les moyennes obtenues réellement à Nantes aux heures d'observations, celles des heures correspondantes à Saint-Maur, puis la différence Nantes-Saint-Maur.

	<i>Juillet.</i>								
	1 <sup>h</sup> .	4 <sup>h</sup> .	7 <sup>h</sup> .	10 <sup>h</sup> .	13 <sup>h</sup> .	16 <sup>h</sup> .	19 <sup>h</sup> .	22 <sup>h</sup> .	25 <sup>h</sup> .
Nantes.....	14, <sup>0</sup> 71	13, <sup>0</sup> 68	16, <sup>0</sup> 95	20, <sup>0</sup> 78	22, <sup>0</sup> 71	22, <sup>0</sup> 51	19, <sup>0</sup> 57	16, <sup>0</sup> 32	14, <sup>0</sup> 71
Saint-Maur..	14,60	13,42	16,12	20,30	22,33	22,32	19,81	16,35	14,60
Différence...	+0,11	+0,26	+0,83	+0,48	+0,38	+0,19	-0,24	-0,03	+0,11

La courbe des observations horaires de Nantes aurait eu une amplitude de plus de 9°, tandis que l'amplitude de la courbe des différences dépasse à peine 1°. On peut donc tracer cette dernière courbe sur du papier quadrillé en adoptant l'échelle de 1<sup>mm</sup> pour 0°,01, ce qui permet de relever aisément sur la courbe le centième de degré. On voit, de plus, que l'allure de la courbe des différences est absolument différente de celle de la variation diurne elle-même, ce qui est une bonne condition pour éviter les erreurs que pourraient introduire involontairement des idées *a priori* sur la forme probable de la courbe qu'on cherche à tracer.

Pour augmenter la valeur des résultats, toutes les interpolations relatives aux stations dont les observations horaires sont incomplètes ont été faites non pas avec une seule station de comparaison, mais avec trois, choisies de telle façon qu'une au moins présente dans sa variation diurne une amplitude plus grande

et une autre une amplitude plus faible que celle de la station étudiée. On a pris ensuite la moyenne des trois résultats, qui ne diffèrent que très rarement entre eux de quantités atteignant  $0^{\circ},1$ ; les valeurs moyennes ainsi obtenues peuvent donc être considérées comme exactes à quelques centièmes de degré près, c'est-à-dire que leur approximation est tout à fait de même ordre que celle des observations directes.

Dans les recherches relatives à la variation diurne de la température, la variation annuelle et les variations accidentelles se font sentir en introduisant une différence, dans un sens ou dans l'autre, entre les deux températures moyennes obtenues pour le minuit qui commence et celui qui finit la journée. On répartit souvent cette différence, dite *variation apériodique*, proportionnellement au temps, sur les vingt-quatre observations horaires, de manière à ramener à l'égalité les deux nombres du commencement et de la fin de la journée, et à ne conserver dans les nombres que la variation dite *périodique*. Je n'ai pas cru devoir adopter ce procédé. En agissant ainsi, en effet, on fait bien disparaître le saut qui existe entre les deux extrémités de la courbe, mais, par contre, on modifie en sens opposés l'inclinaison des deux extrémités de la courbe; le saut dans les valeurs absolues se trouve remplacé par un angle saillant dans la courbe, ce qui me paraît beaucoup plus grave et rend presque impossible l'étude de la variation réelle de la température pendant la nuit. Aussi, ai-je toujours donné les deux valeurs de la température pour le commencement et la fin de la journée, sans éliminer la variation apériodique, ce qui serait toujours facile si on le désirait, puisque les Tableaux fournissent les éléments de ce calcul.

En plus des stations françaises proprement dites, j'ai compris dans le présent travail celle de Genève, et les stations anglaises de Kew et de Falmouth, ces dernières permettant d'étudier ce que devient la variation de la température de l'autre côté de la Manche. Pour montrer approximativement comment les différents termes de la variation se modifient avec la latitude, j'ai ajouté aussi les résultats relatifs à Upsal, Aberdeen, Valencia et Batavia. J'ai dû, par contre, laisser de côté l'observatoire de Besançon parce que la série des observations trihoraires n'y a pas encore la durée que j'ai indiquée plus haut comme nécessaire; ces observations, faites dans de très bonnes conditions, pourront être discutées ultérieurement dans quelques années.

Tous les Tableaux qui suivent sont établis sur le même modèle. Ils comprennent, pour chaque heure et chaque mois, en centièmes de degré, l'écart entre la température moyenne de cette heure et la moyenne générale des vingt-quatre heures, puis la moyenne de ces écarts, abstraction faite des signes; ces

écarts moyens donnent une première idée de la variabilité de la température dans la journée.

En dessous on trouvera l'écart à la moyenne des vingt-quatre heures, du minimum  $m$  et du maximum  $M$  de la courbe de la variation diurne, et la différence de ces deux valeurs, qui représente l'amplitude totale  $a$  de la courbe, ou *amplitude périodique*. Les deux valeurs  $m$  et  $M$  ont été obtenues graphiquement.

La variation extrême peut encore être représentée par les moyennes des minima absolus et des maxima absolus quotidiens de la température, pris sans tenir compte de l'heure où ils se produisent. Nous donnons également l'écart à la moyenne des vingt-quatre heures des moyennes  $m'$  et  $M'$  de ces minima et maxima absolus et la différence  $A = M' - m'$ , que l'on désigne souvent sous le nom d'*amplitude apériodique*; on a calculé enfin le rapport  $\frac{A}{a}$  des deux amplitudes apériodique et périodique et les différences  $m' - m$  et  $M' - M$  des minima et maxima correspondants.

Enfin il a paru utile d'indiquer pour chaque station les heures moyennes, pour chaque mois, du lever et du coucher du Soleil. Ces heures ont été calculées, en temps vrai, sans tenir compte de la réfraction, par la formule simple

$$\cos t_0 = -\operatorname{tang} \delta \operatorname{tang} \varphi$$

dans laquelle  $\varphi$  est la latitude de la station et  $\delta$  la déclinaison moyenne du Soleil pendant le mois. Pour avoir les heures en temps local moyen, on a ajouté, aux valeurs de  $t_0$  ainsi obtenues, les valeurs moyennes mensuelles de l'équation du temps. Nous donnons ci-dessous les valeurs moyennes qui ont été ainsi adoptées pour la déclinaison du Soleil et l'équation du temps; les fractions décimales indiquent respectivement des centièmes de degré pour la déclinaison, et des centièmes d'heure pour l'équation du temps.

	Déclinaison du Soleil.	Équation du temps.		Déclinaison du Soleil.	Équation du temps.
Janvier . . . . .	<sup>o</sup> -20,68	<sup>h</sup> +0,16	Juillet . . . . .	<sup>o</sup> +21,11	<sup>h</sup> +0,09
Février . . . . .	-12,68	+0,23	Août . . . . .	+13,57	+0,06
Mars . . . . .	- 1,62	+0,14	Septembre . . . . .	+ 2,75	-0,09
Avril . . . . .	+ 9,92	0,00	Octobre . . . . .	- 8,87	-0,23
Mai . . . . .	+18,93	-0,06	Novembre . . . . .	-18,49	-0,24
Juin . . . . .	+23,07	+0,01	Décembre . . . . .	-22,73	-0,06

Les indications relatives à l'origine des documents employés et aux conditions dans lesquelles ont été faites les observations seront données à propos de chaque station en particulier.

## UPSAL (Suède).

Les observations horaires de cette station sont publiées régulièrement dans le *Bulletin mensuel de l'Observatoire météorologique de l'Université d'Upsal*. Elles n'ont pas jusqu'à ce jour, à ma connaissance, fait l'objet d'une discussion spéciale relativement à la variation diurne de la température. J'ai donc calculé cette variation, en utilisant les observations des 20 années 1881-1900.

Les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil pour chaque mois, à Upsal, sont les suivantes :

Janv. Févr. Mars. Avril. Mai. Juin. Juill. Août. Sept. Oct. Nov. Déc.

*Temps vrai local.*

Lever...	<sup>h</sup> 8,70	<sup>h</sup> 7,52	<sup>h</sup> 6,19	<sup>h</sup> 4,83	<sup>h</sup> 3,59	<sup>h</sup> 2,85	<sup>h</sup> 3,22	<sup>h</sup> 4,36	<sup>h</sup> 5,68	<sup>h</sup> 7,04	<sup>h</sup> 8,34	<sup>h</sup> 9,08
Coucher.	15,30	16,48	17,81	19,17	20,41	21,15	20,78	19,64	18,32	16,96	15,66	14,92

*Temps moyen local.*

Lever...	8,86	7,75	6,33	4,83	3,53	2,86	3,31	4,42	5,59	6,81	8,10	9,02
Coucher.	15,46	16,71	17,95	19,17	20,35	21,16	20,87	19,70	18,23	16,73	15,42	14,86

## Upsal (Suède) (1881-1900).

Latitude, 59° 52'; Longitude, 15° 17' E; Altitude, 24<sup>m</sup>.

(Observations faites au temps moyen local.)

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.....	-0,32	-0,62	-1,58	-2,64	-3,87	-4,09	-3,52	-3,05	-2,09	-1,00	-0,34	-0,11
1.....	-0,38	-0,74	-1,79	-2,98	-4,40	-4,72	-4,06	-3,42	-2,39	-1,15	-0,41	-0,15
2.....	-0,43	-0,90	-1,98	-3,30	-4,83	-5,24	-4,49	-3,69	-2,65	-1,29	-0,47	-0,23
3.....	-0,45	-1,01	-2,16	-3,52	-5,18	-5,52	-4,78	-3,93	-2,84	-1,36	-0,52	-0,26
4.....	-0,48	-1,11	-2,32	-3,73	-5,10	-4,90	-4,56	-4,10	-3,01	-1,48	-0,57	-0,27
5.....	-0,50	-1,19	-2,54	-3,67	-4,05	-3,52	-3,48	-3,82	-3,15	-1,57	-0,62	-0,30
6.....	-0,52	-1,29	-2,60	-2,99	-2,55	-2,00	-2,06	-2,70	-2,95	-1,61	-0,65	-0,36
7.....	-0,55	-1,34	-2,25	-1,73	-0,95	-0,56	-0,72	-1,24	-1,92	-1,44	-0,66	-0,33
8.....	-0,54	-1,25	-1,37	-0,39	+0,54	+0,77	+0,55	+0,22	-0,48	-0,79	-0,61	-0,32
9.....	-0,46	-0,70	-0,29	+0,86	+1,72	+1,80	+1,54	+1,46	+0,78	+0,07	-0,32	-0,26
10.....	-0,10	+0,02	+0,75	+1,89	+2,54	+2,50	+2,24	+2,26	+1,80	+0,95	+0,25	+0,02
11.....	+0,34	+0,72	+1,60	+2,61	+3,05	+2,99	+2,70	+2,85	+2,52	+1,68	+0,73	+0,31
12.....	+0,69	+1,35	+2,28	+3,15	+3,57	+3,46	+3,18	+3,36	+3,12	+2,22	+1,16	+0,55
13.....	+0,99	+1,83	+2,81	+3,55	+3,94	+3,83	+3,57	+3,64	+3,49	+2,51	+1,37	+0,69
14.....	+1,04	+2,05	+3,16	+3,90	+4,27	+4,13	+3,84	+3,89	+3,72	+2,57	+1,32	+0,60
15.....	+0,84	+1,99	+3,28	+3,99	+4,37	+4,20	+4,00	+4,05	+3,76	+2,30	+0,95	+0,38
16.....	+0,56	+1,58	+3,14	+3,77	+4,18	+4,02	+3,81	+3,96	+3,51	+1,73	+0,54	+0,23
17.....	+0,38	+1,04	+2,46	+3,17	+3,72	+3,57	+3,41	+3,40	+2,65	+0,92	+0,27	+0,13
18.....	+0,26	+0,56	+1,34	+2,16	+2,93	+2,94	+2,74	+2,47	+1,21	+0,25	+0,09	+0,07
19.....	+0,17	+0,23	+0,52	+0,89	+1,83	+2,09	+1,82	+1,07	+0,12	-0,21	-0,03	+0,02
20.....	+0,07	-0,03	-0,05	-0,26	+0,39	+0,73	+0,45	-0,35	-0,60	-0,48	-0,16	-0,01
21.....	-0,08	-0,27	-0,50	-1,06	-1,06	-0,97	-1,08	-1,38	-1,12	-0,71	-0,27	-0,05
22.....	-0,20	-0,39	-0,88	-1,65	-2,16	-2,29	-2,13	-2,14	-1,54	-0,88	-0,37	-0,14
23.....	-0,27	-0,50	-1,18	-2,11	-2,95	-3,27	-2,90	-2,67	-1,85	-1,04	-0,48	-0,13
24.....	-0,34	-0,64	-1,45	-2,54	-3,61	-4,03	-3,55	-3,15	-2,18	-1,18	-0,54	-0,16
Écart moyen.	±0,44	±0,95	±1,78	±2,50	±3,08	±3,09	±2,82	±2,72	±2,22	±1,26	±0,55	±0,25

*Variations extrêmes déduites de la courbe des observations horaires.*

Minimum <i>m</i> ..	-0,55	-1,35	-2,61	-3,75	-5,25	-5,55	-4,82	-4,14	-3,18	-1,62	-0,66	-0,36
Maximum <i>M</i> ..	+1,06	+2,08	+3,28	+4,00	+4,37	+4,20	+4,00	+4,07	+3,77	+2,58	+1,38	+0,69
Amplitude <i>a</i> ..	1,61	3,43	5,89	7,75	9,62	9,75	8,82	8,21	6,95	4,20	2,04	1,05

*Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.*

Minimum <i>m'</i> ..	-3,35	-3,71	-4,36	-4,80	-6,26	-6,47	-5,71	-5,33	-4,60	-3,39	-2,82	-2,87
Maximum <i>M'</i> ..	+2,61	+3,20	+4,01	+4,79	+5,52	+5,49	+5,25	+5,16	+4,80	+3,24	+2,53	+2,35
Amplitude <i>A</i> ..	5,96	6,91	8,37	9,59	11,78	11,96	10,96	10,49	9,40	6,63	5,35	5,22
Rapport $\frac{A}{a}$ ...	3,70	2,01	1,42	1,24	1,22	1,23	1,24	1,28	1,35	1,58	2,62	4,97
<i>m'</i> - <i>m</i> .....	-2,80	-2,36	-1,75	-1,05	-1,01	-0,92	-0,89	-1,19	-1,42	-1,77	-2,16	-2,51
<i>M'</i> - <i>M</i> .....	+1,55	+1,12	+0,73	+0,79	+1,15	+1,29	+1,25	+1,09	+1,03	+0,66	+1,15	+1,66

## ABERDEEN (Écosse).

Les données relatives à cette station ont été empruntées au Volume de 1895 des *Hourly means*, publié par le *Meteorological Office*; on trouve, à la fin de ce Volume, un résumé général des 25 années 1871-1895. Les résultats sont donnés en degrés Fahrenheit; nous les avons donc traduits en degrés centigrades; de plus, il a fallu calculer à nouveau les moyennes des 24 heures, au moyen de la formule :  $\frac{1}{24} \left( \frac{0+24}{2} + 1 + 2 + \dots + 23 \right)$  que nous avons toujours employée dans le cours de ce travail.

Les observations sont faites au temps moyen de Greenwich, tandis que, pour la comparaison des résultats, il est indispensable que les observations de toutes les stations soient ramenées au temps moyen local. Nous donnons donc pour cette station deux Tableaux : le premier est simplement la traduction de celui que l'on trouvera dans les *Hourly means*, le second a été déduit du premier par une interpolation graphique. On a construit, au moyen des nombres du premier Tableau, la courbe de la variation diurne en temps moyen de Greenwich et l'on a relevé sur cette courbe les ordonnées correspondant au temps moyen local. Dans le tracé de cette courbe on a éliminé les petites irrégularités dues aux perturbations accidentelles; les nombres du second Tableau paraissent donc mieux représenter que ceux du premier la variation diurne régulière.

Les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil pour chaque mois, à Aberdeen, sont les suivantes :

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<i>Temps vrai local.</i>												
Lever...	8,39	7,36	6,17	4,95	3,86	3,25	3,55	4,54	5,72	6,93	8,08	8,70
Coucher.	15,61	16,64	17,83	19,05	20,14	20,75	20,45	19,46	18,28	17,07	15,92	15,30
<i>Temps moyen local.</i>												
Lever...	8,55	7,59	6,31	4,95	3,80	3,26	3,64	4,60	5,63	6,70	7,84	8,64
Coucher.	15,77	16,87	17,97	19,05	20,08	20,76	20,54	19,52	18,19	16,84	15,68	15,24

## Aberdeen (Écosse) (1871-1895).

Latitude, 57° 10'; Longitude, 4° 46' W; Altitude, 27<sup>m</sup>.

(Observations faites au temps moyen de Greenwich.)

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
23.52 <sup>h.m</sup> .....	-0,36	-0,51	-0,87	-1,21	-1,54	-1,64	-1,52	-1,36	-1,19	-0,74	-0,43	-0,24
0.52.....	-0,35	-0,58	-0,97	-1,37	-1,74	-1,94	-1,74	-1,58	-1,38	-0,84	-0,48	-0,28
1.52.....	-0,42	-0,68	-1,10	-1,53	-1,96	-2,18	-1,94	-1,79	-1,57	-0,96	-0,52	-0,31
2.52.....	-0,42	-0,76	-1,16	-1,63	-2,14	-2,37	-2,14	-1,96	-1,69	-1,02	-0,58	-0,33
3.52.....	-0,48	-0,84	-1,28	-1,77	-2,28	-2,41	-2,25	-2,13	-1,84	-1,11	-0,65	-0,37
4.52.....	-0,46	-0,88	-1,37	-1,82	-1,91	-1,77	-1,88	-2,12	-1,94	-1,15	-0,66	-0,33
5.52.....	-0,48	-0,92	-1,43	-1,58	-1,16	-0,94	-1,18	-1,67	-1,97	-1,21	-0,68	-0,36
6.52.....	-0,42	-0,92	-1,27	-0,90	-0,28	-0,07	-0,33	-0,77	-1,39	-1,18	-0,63	-0,33
7.52.....	-0,41	-0,86	-0,83	-0,22	+0,22	+0,38	+0,21	-0,03	-0,58	-0,82	-0,58	-0,37
8.52.....	-0,33	-0,54	-0,08	+0,56	+0,75	+0,88	+0,72	+0,66	+0,44	-0,08	-0,28	-0,26
9.52.....	-0,09	-0,01	+0,56	+1,08	+1,14	+1,19	+1,10	+1,10	+1,15	+0,62	+0,15	-0,06
10.52.....	+0,32	+0,59	+1,15	+1,46	+1,47	+1,56	+1,46	+1,58	+1,71	+1,26	+0,66	+0,30
11.52.....	+0,65	+1,07	+1,55	+1,67	+1,67	+1,68	+1,62	+1,79	+1,98	+1,62	+1,03	+0,60
12.52.....	+0,93	+1,43	+1,78	+1,84	+1,81	+1,86	+1,80	+2,01	+2,19	+1,82	+1,29	+0,83
13.52.....	+0,99	+1,53	+1,82	+1,81	+1,81	+1,77	+1,82	+2,01	+2,22	+1,85	+1,28	+0,82
14.52.....	+0,87	+1,47	+1,73	+1,75	+1,76	+1,70	+1,79	+1,95	+2,14	+1,72	+1,06	+0,63
15.52.....	+0,57	+1,20	+1,50	+1,52	+1,53	+1,49	+1,58	+1,73	+1,85	+1,35	+0,68	+0,34
16.52.....	+0,31	+0,77	+1,15	+1,27	+1,43	+1,41	+1,45	+1,47	+1,42	+0,80	+0,34	+0,17
17.52.....	+0,15	+0,36	+0,62	+0,87	+1,07	+1,07	+1,14	+1,10	+0,86	+0,30	+0,12	+0,06
18.52.....	+0,09	+0,13	+0,18	+0,36	+0,65	+0,73	+0,72	+0,59	+0,22	-0,04	-0,03	+0,01
19.52.....	-0,06	-0,07	-0,14	-0,12	+0,04	+0,15	+0,11	-0,07	-0,23	-0,28	-0,17	-0,07
20.52.....	-0,12	-0,21	-0,36	-0,44	-0,44	-0,44	-0,44	-0,52	-0,57	-0,47	-0,22	-0,07
21.52.....	-0,20	-0,35	-0,55	-0,71	-0,82	-0,89	-0,89	-0,86	-0,84	-0,62	-0,30	-0,15
22.52.....	-0,24	-0,44	-0,69	-0,96	-1,16	-1,23	-1,21	-1,14	-1,06	-0,72	-0,39	-0,17
23.52.....	-0,31	-0,55	-0,82	-1,16	-1,45	-1,54	-1,52	-1,39	-1,24	-0,85	-0,50	-0,26

Aberdeen (Écosse).

(Observations réduites au temps moyen local.)

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.....	-0,34	-0,52	-0,88	-1,24	-1,55	-1,69	-1,54	-1,40	-1,24	-0,77	-0,43	-0,23
1.....	-0,38	-0,61	-1,00	-1,40	-1,78	-1,97	-1,77	-1,62	-1,42	-0,87	-0,49	-0,26
2.....	-0,41	-0,69	-1,10	-1,54	-1,99	-2,21	-1,97	-1,82	-1,59	-0,96	-0,54	-0,29
3.....	-0,44	-0,76	-1,20	-1,67	-2,16	-2,38	-2,16	-2,00	-1,74	-1,04	-0,59	-0,32
4.....	-0,46	-0,83	-1,29	-1,77	-2,29	-2,39	-2,26	-2,15	-1,86	-1,11	-0,63	-0,34
5.....	-0,47	-0,89	-1,38	-1,82	-2,18	-2,14	-2,01	-1,88	-1,59	-1,16	-0,67	-0,36
6.....	-0,48	-0,92	-1,44	-1,50	-0,99	-0,82	-0,99	-1,49	-1,96	-1,20	-0,68	-0,37
7.....	-0,46	-0,92	-1,26	-0,80	-0,24	-0,09	-0,27	-0,68	-1,24	-1,18	-0,65	-0,37
8.....	-0,41	-0,82	-0,69	-0,11	+0,32	+0,52	+0,34	+0,09	-0,34	-0,70	-0,52	-0,37
9.....	-0,30	-0,44	0,00	+0,60	+0,83	+0,96	+0,81	+0,73	+0,54	+0,03	-0,22	-0,25
10.....	+0,00	+0,09	+0,67	+1,14	+1,23	+1,32	+1,22	+1,21	+1,30	+0,76	+0,25	+0,03
11.....	+0,36	+0,62	+1,22	+1,50	+1,51	+1,57	+1,49	+1,60	+1,75	+1,32	+0,70	+0,34
12.....	+0,70	+1,11	+1,60	+1,72	+1,71	+1,73	+1,69	+1,84	+2,03	+1,67	+1,09	+0,63
13.....	+0,91	+1,45	+1,78	+1,84	+1,81	+1,80	+1,81	+2,01	+2,20	+1,84	+1,30	+0,83
14.....	+0,99	+1,53	+1,82	+1,84	+1,80	+1,79	+1,82	+2,01	+2,22	+1,84	+1,27	+0,81
15.....	+0,81	+1,45	+1,71	+1,73	+1,73	+1,70	+1,78	+1,92	+2,11	+1,67	+1,00	+0,60
16.....	+0,55	+1,13	+1,45	+1,50	+1,57	+1,55	+1,59	+1,70	+1,80	+1,25	+0,62	+0,34
17.....	+0,31	+0,72	+1,06	+1,20	+1,34	+1,32	+1,33	+1,40	+1,32	+0,69	+0,31	+0,15
18.....	+0,16	+0,34	+0,56	+0,79	+1,00	+0,99	+1,00	+1,02	+0,77	+0,23	+0,11	+0,05
19.....	+0,05	+0,10	+0,14	+0,30	+0,54	+0,60	+0,60	+0,51	+0,16	-0,08	-0,05	-0,02
20.....	-0,06	-0,09	-0,17	-0,14	-0,04	+0,07	+0,03	-0,10	-0,28	-0,32	-0,16	-0,08
21.....	-0,14	-0,23	-0,40	-0,48	-0,49	-0,51	-0,50	-0,59	-0,61	-0,50	-0,25	-0,13
22.....	-0,20	-0,35	-0,56	-0,76	-0,86	-0,95	-0,93	-0,92	-0,88	-0,64	-0,34	-0,18
23.....	-0,25	-0,46	-0,70	-0,99	-1,18	-1,29	-1,26	-1,19	-1,10	-0,76	-0,43	-0,22
24.....	-0,29	-0,56	-0,83	-1,19	-1,46	-1,59	-1,54	-1,43	-1,29	-0,88	-0,50	-0,25
Ecart moyen.	±0,40	±0,71	±1,00	±1,18	±1,28	±1,33	±1,29	±1,34	±1,35	±0,94	±0,59	±0,32

Variations extrêmes déduites de la courbe des observations horaires.

Minimum $m$ ..	-0,48	-0,93	-1,44	-1,82	-2,30	-2,42	-2,26	-2,16	-1,97	-1,21	-0,68	-0,37
Maximum $M$ ..	+0,99	+1,53	+1,82	+1,85	+1,82	+1,81	+1,83	+2,02	+2,23	+1,86	+1,31	+0,84
Amplitude $a$ ..	1,47	2,46	3,26	3,67	4,12	4,23	4,09	4,18	4,20	3,07	1,99	1,21

Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.

Minimum $m'$ ..	-2,32	-2,33	-2,63	-2,70	-3,01	-3,17	-2,99	-2,98	-3,18	-2,70	-2,39	-2,38
Maximum $M'$ ..	+2,13	+2,32	+2,78	+2,81	+3,09	+3,27	+3,21	+3,11	+3,09	+2,62	+2,20	+2,18
Amplitude $A$ ..	4,45	4,65	5,41	5,51	6,10	6,44	6,20	6,09	6,27	5,32	4,59	4,56

Rapport $\frac{A}{a}$ ...	3,03	1,89	1,66	1,50	1,48	1,52	1,52	1,46	1,49	1,73	2,31	3,77
$m' - m$ .....	-1,84	-1,40	-1,19	-0,88	-0,71	-0,75	-0,73	-0,82	-1,21	-1,49	-1,71	-2,01
$M' - M$ .....	+1,14	+0,79	+0,96	+0,96	+1,27	+1,46	+1,38	+1,09	+0,86	+0,76	+0,89	+1,34

## VALENCIA (Irlande).

Les données relatives à cette station ont été empruntées, comme celles d'Aberdeen, au Volume de 1895 des *Hourly means*; les remarques générales que comportent ces observations sont donc les mêmes que pour Aberdeen. On a donné également pour Valencia deux Tableaux comprenant : l'un les observations réelles qui sont faites au temps moyen de Greenwich, l'autre les observations ramenées au temps moyen local.

Les observations de Valencia ne sont peut-être pas absolument homogènes, l'emplacement de la station ayant été changé une fois au cours de la série des 25 années 1871-1895; on trouvera à cet égard toutes les indications dans le Volume indiqué plus haut des *Hourly means*. En tous cas, la différence entre les deux parties de la série ne paraît pas assez grande pour être aisément remarquée. Malgré cette incertitude possible, nous avons cru devoir conserver cette station, à cause de son intérêt tout spécial, parce que c'est la station la plus occidentale de toute l'Europe.

Les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil pour chaque mois, à Valencia, sont les suivantes :

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
--	-------	-------	-------	--------	------	-------	--------	-------	-------	------	------	------

*Temps vrai local.*

Lever...	7,92 <sup>h</sup>	7,11 <sup>h</sup>	6,14 <sup>h</sup>	5,14 <sup>h</sup>	4,27 <sup>h</sup>	3,80 <sup>h</sup>	4,03 <sup>h</sup>	4,80 <sup>h</sup>	5,77 <sup>h</sup>	6,77 <sup>h</sup>	7,69 <sup>h</sup>	8,16 <sup>h</sup>
Coucher.	16,18	16,89	17,86	18,86	19,73	20,20	19,97	19,20	18,23	17,23	16,31	15,84

*Temps moyen local.*

Lever...	8,08	7,34	6,28	5,14	4,21	3,81	4,12	4,86	5,68	6,54	7,45	8,10
Coucher.	16,34	17,12	18,00	18,86	19,67	20,21	20,06	19,26	18,14	17,00	16,07	15,78

Valencia (Irlande).

Latitude, 51°56'; Longitude, 7°56'W; Altitude, 10<sup>m</sup>.

(Observations faites au temps moyen de Greenwich.)

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
23.19..... <sup>h m</sup>	-0,29	-0,44	-0,82	-1,12	-1,42	-1,48	-1,21	-1,08	-0,90	-0,60	-0,37	-0,24
0.19.....	-0,27	-0,44	-0,88	-1,23	-1,55	-1,63	-1,33	-1,18	-0,99	-0,65	-0,34	-0,22
1.19.....	-0,32	-0,50	-0,97	-1,39	-1,72	-1,80	-1,47	-1,32	-1,09	-0,76	-0,42	-0,28
2.19.....	-0,31	-0,51	-1,04	-1,48	-1,84	-1,90	-1,54	-1,35	-1,13	-0,81	-0,42	-0,28
3.19.....	-0,34	-0,58	-1,13	-1,62	-1,99	-2,03	-1,63	-1,42	-1,23	-0,86	-0,52	-0,34
4.19.....	-0,32	-0,64	-1,16	-1,69	-2,03	-1,99	-1,64	-1,44	-1,27	-0,85	-0,49	-0,32
5.19.....	-0,37	-0,68	-1,23	-1,77	-1,81	-1,61	-1,43	-1,47	-1,35	-0,90	-0,54	-0,42
6.19.....	-0,34	-0,66	-1,19	-1,39	-1,08	-0,90	-0,85	-1,02	-1,20	-0,90	-0,53	-0,40
7.19.....	-0,37	-0,68	-0,95	-0,77	-0,43	-0,29	-0,33	-0,47	-0,70	-0,73	-0,57	-0,42
8.19.....	-0,29	-0,41	-0,31	+0,00	+0,32	+0,39	+0,31	+0,16	+0,04	-0,14	-0,28	-0,34
9.19.....	-0,10	-0,01	+0,27	+0,57	+0,80	+0,83	+0,73	+0,63	+0,60	+0,37	+0,07	-0,16
10.19.....	+0,28	+0,48	+0,87	+1,17	+1,32	+1,32	+1,16	+1,15	+1,17	+0,93	+0,57	+0,28
11.19.....	+0,53	+0,82	+1,25	+1,53	+1,60	+1,61	+1,40	+1,39	+1,47	+1,21	+0,83	+0,57
12.19.....	+0,80	+1,10	+1,58	+1,91	+1,90	+1,92	+1,69	+1,74	+1,76	+1,42	+1,06	+0,82
13.19.....	+0,83	+1,15	+1,65	+1,96	+2,03	+1,99	+1,72	+1,83	+1,77	+1,46	+1,07	+0,87
14.19.....	+0,82	+1,18	+1,69	+2,05	+2,12	+2,07	+1,82	+1,88	+1,79	+1,42	+1,01	+0,77
15.19.....	+0,59	+0,98	+1,52	+1,88	+1,99	+1,93	+1,68	+1,68	+1,55	+1,16	+0,69	+0,50
16.19.....	+0,27	+0,69	+1,28	+1,67	+1,83	+1,78	+1,51	+1,44	+1,27	+0,74	+0,28	+0,19
17.19.....	+0,03	+0,26	+0,79	+1,21	+1,40	+1,33	+1,12	+1,00	+0,70	+0,21	+0,05	+0,01
18.19.....	-0,04	+0,01	+0,22	+0,57	+0,88	+0,93	+0,69	+0,48	+0,06	-0,06	-0,06	-0,03
19.19.....	-0,14	-0,17	-0,11	-0,12	+0,08	+0,28	+0,08	-0,22	-0,33	-0,26	-0,19	-0,10
20.19.....	-0,17	-0,23	-0,28	-0,42	-0,54	-0,53	-0,55	-0,64	-0,52	-0,34	-0,23	-0,10
21.19.....	-0,24	-0,32	-0,49	-0,66	-0,87	-0,96	-0,88	-0,85	-0,69	-0,52	-0,32	-0,19
22.19.....	-0,24	-0,36	-0,63	-0,85	-1,10	-1,19	-1,04	-0,95	-0,79	-0,59	-0,36	-0,17
23.19.....	-0,31	-0,45	-0,81	-1,06	-1,34	-1,40	-1,20	-1,09	-0,95	-0,68	-0,44	-0,24

## Valencia (Irlande).

(Observations réduites au temps moyen local.)

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.....	-0,28	-0,45	-0,85	-1,20	-1,50	-1,59	-1,31	-1,17	-0,96	-0,65	-0,37	-0,25
1.....	-0,30	-0,50	-0,94	-1,34	-1,66	-1,74	-1,43	-1,27	-1,05	-0,72	-0,41	-0,28
2.....	-0,32	-0,54	-1,02	-1,46	-1,81	-1,87	-1,53	-1,35	-1,13	-0,78	-0,45	-0,31
3.....	-0,33	-0,58	-1,09	-1,57	-1,94	-1,99	-1,61	-1,41	-1,21	-0,83	-0,48	-0,34
4.....	-0,34	-0,62	-1,15	-1,67	-2,02	-2,04	-1,65	-1,45	-1,28	-0,87	-0,51	-0,36
5.....	-0,35	-0,65	-1,20	-1,75	-2,07	-2,09	-1,68	-1,47	-1,33	-0,89	-0,53	-0,38
6.....	-0,36	-0,67	-1,22	-1,60	-1,36	-1,17	-1,10	-1,17	-1,30	-0,90	-0,55	-0,40
7.....	-0,37	-0,68	-1,06	-0,98	-0,63	-0,48	-0,48	-0,65	-0,85	-0,81	-0,56	-0,41
8.....	-0,31	-0,53	-0,50	-0,30	+0,09	+0,18	+0,10	-0,07	-0,18	-0,34	-0,38	-0,39
9.....	-0,17	-0,15	+0,11	+0,36	+0,67	+0,72	+0,61	+0,48	+0,44	+0,25	-0,01	-0,18
10.....	+0,15	+0,30	+0,65	+0,98	+1,12	+1,19	+1,02	+0,97	+0,98	+0,77	+0,39	+0,16
11.....	+0,49	+0,74	+1,12	+1,47	+1,51	+1,55	+1,36	+1,36	+1,39	+1,14	+0,77	+0,49
12.....	+0,73	+1,01	+1,47	+1,82	+1,81	+1,81	+1,59	+1,63	+1,65	+1,37	+1,00	+0,74
13.....	+0,83	+1,14	+1,66	+2,00	+2,00	+1,99	+1,75	+1,81	+1,79	+1,46	+1,08	+0,86
14.....	+0,83	+1,18	+1,68	+2,04	+2,09	+2,06	+1,81	+1,87	+1,80	+1,43	+1,05	+0,84
15.....	+0,68	+1,08	+1,60	+1,95	+2,08	+2,03	+1,76	+1,80	+1,67	+1,23	+0,81	+0,61
16.....	+0,38	+0,77	+1,36	+1,72	+1,90	+1,86	+1,57	+1,57	+1,38	+0,87	+0,42	+0,30
17.....	+0,11	+0,42	+1,00	+1,31	+1,58	+1,49	+1,27	+1,16	+0,90	+0,40	+0,12	+0,08
18.....	-0,04	+0,08	+0,45	+0,75	+1,05	+1,00	+0,81	+0,65	+0,27	+0,04	-0,03	-0,02
19.....	-0,12	-0,12	-0,01	+0,12	+0,39	+0,41	+0,28	+0,02	-0,21	-0,17	-0,13	-0,07
20.....	-0,17	-0,22	-0,25	-0,32	-0,33	-0,29	-0,31	-0,53	-0,46	-0,33	-0,21	-0,11
21.....	-0,21	-0,29	-0,44	-0,58	-0,78	-0,83	-0,77	-0,79	-0,63	-0,45	-0,28	-0,15
22.....	-0,25	-0,36	-0,60	-0,80	-1,04	-1,14	-1,00	-0,95	-0,77	-0,55	-0,34	-0,19
23.....	-0,28	-0,41	-0,74	-0,98	-1,25	-1,34	-1,16	-1,07	-0,90	-0,64	-0,39	-0,22
24.....	-0,30	-0,46	-0,84	-1,14	-1,42	-1,51	-1,30	-1,18	-1,01	-0,73	-0,44	-0,25
Écart moyen.	±0,35	±0,56	±0,93	±1,21	±1,36	±1,36	±1,16	±1,11	±1,02	±0,75	±0,47	±0,34

## Variations extrêmes déduites de la courbe des observations horaires.

Minimum $m..$	-0,37	-0,68	-1,24	-1,77	-2,03	-2,04	-1,65	-1,47	-1,34	-0,90	-0,56	-0,42
Maximum $M..$	+0,84	+1,18	+1,69	+2,05	+2,10	+2,07	+1,81	+1,87	+1,81	+1,47	+1,08	+0,87
Amplitude $a..$	1,21	1,86	2,93	3,82	4,13	4,11	3,46	3,34	3,15	2,37	1,64	1,29

## Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.

Minimum $m'..$	-2,24	-2,14	-2,51	-2,75	-2,89	-2,85	-2,46	-2,42	-2,50	-2,47	-2,36	-2,26
Maximum $M'..$	+1,81	+1,93	+2,43	+2,89	+3,08	+3,09	+2,76	+2,70	+2,54	+2,21	+1,92	+1,86
Amplitude $A..$	4,05	4,07	4,94	5,64	5,97	5,94	5,22	5,12	5,04	4,68	4,28	4,12
Rapport $\frac{a}{A} \dots$	3,35	2,19	1,69	1,48	1,45	1,45	1,51	1,53	1,61	1,97	2,61	3,19
$m' - m \dots$	-1,87	-1,46	-1,27	-0,98	-0,86	-0,81	-0,81	-0,95	-1,16	-1,57	-1,80	-1,84
$M' - M \dots$	+0,97	+0,75	+0,74	+0,84	+0,98	+1,02	+0,95	+0,83	+0,74	+0,74	+0,84	+0,99

**KEW (Angleterre).**

Les données relatives à cette station ont été empruntées, comme celles des deux stations précédentes, au Volume de 1895 des *Hourly means*; les remarques générales sont donc les mêmes. Ici les observations sont encore faites au temps moyen de Greenwich, mais qui n'est en avance que d'une minute seulement sur le temps moyen local. Il a paru inutile et presque impossible de tenir compte de cette différence, dont l'influence rentre dans la limite des erreurs probables. Nous ne donnerons donc pour cette station qu'un seul Tableau, qui est la traduction directe des nombres publiés dans les *Hourly means*.

L'emplacement de la station de Kew est particulièrement bon. L'Observatoire est érigé au milieu d'une immense prairie, située à l'est de Londres, c'est-à-dire dans la position la plus favorable par rapport aux vents dominants. Il y a donc lieu de supposer que les influences perturbatrices locales sont réduites à leur minimum et que les observations de Kew représentent bien la variation normale de température de la région.

Les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil pour chaque mois, à Kew, sont les suivantes :

Janv. Févr. Mars. Avril. Mai. Juin. Juill. Août. Sept. Oct. Nov. Déc.

*Temps vrai local.*

Lever...	<sup>h</sup> 7,89	<sup>h</sup> 7,09	<sup>h</sup> 6,14	<sup>h</sup> 5,15	<sup>h</sup> 4,30	<sup>h</sup> 3,84	<sup>h</sup> 4,07	<sup>h</sup> 4,82	<sup>h</sup> 5,77	<sup>h</sup> 6,75	<sup>h</sup> 7,66	<sup>h</sup> 8,12
Coucher.	16,11	16,91	17,86	18,85	19,70	20,16	19,93	19,18	18,23	17,25	16,34	15,88

*Temps moyen local.*

Lever...	8,05	7,32	6,28	5,15	4,24	3,85	4,16	4,88	5,68	6,52	7,42	8,06
Coucher.	16,27	17,14	18,00	18,85	19,64	20,17	20,02	19,24	18,14	17,02	16,10	15,82

## Kew (Angleterre).

Latitude, 51° 28'; Longitude, 2° 1' W; Altitude, 10<sup>m</sup>.

(Observations faites au temps moyen de Greenwich, qui avance de 1 minute sur l'heure locale.)

Heure.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.....	-0,52	-0,71	-1,40	-2,04	-2,53	-2,60	-2,39	-2,21	-1,86	-1,23	-0,66	-0,49
1.....	-0,57	-0,82	-1,60	-2,33	-2,92	-3,03	-2,80	-2,56	-2,12	-1,36	-0,76	-0,53
2.....	-0,66	-0,95	-1,87	-2,62	-3,30	-3,42	-3,18	-2,91	-2,40	-1,57	-0,87	-0,61
3.....	-0,65	-1,03	-2,02	-2,85	-3,56	-3,72	-3,47	-3,14	-2,57	-1,70	-0,90	-0,63
4.....	-0,73	-1,13	-2,20	-3,07	-3,85	-3,96	-3,75	-3,39	-2,77	-1,85	-0,97	-0,72
5.....	-0,76	-1,17	-2,30	-3,18	-3,65	-3,51	-3,49	-3,47	-2,88	-1,92	-1,02	-0,72
6.....	-0,85	-1,24	-2,42	-3,04	-2,98	-2,84	-2,82	-3,15	-2,92	-2,04	-1,11	-0,76
7.....	-0,83	-1,23	-2,26	-2,17	-1,75	-1,74	-1,73	-2,11	-2,31	-1,92	-1,12	-0,73
8.....	-0,85	-1,17	-1,63	-1,15	-0,67	-0,78	-0,77	-1,05	-1,29	-1,36	-1,03	-0,75
9.....	-0,59	-0,66	-0,57	+0,09	+0,49	+0,33	+0,31	+0,22	+0,03	-0,26	-0,48	-0,50
10.....	-0,12	-0,04	+0,43	+1,04	+1,30	+1,12	+1,08	+1,16	+1,11	+0,74	+0,23	-0,06
11.....	+0,53	+0,73	+1,45	+2,03	+2,19	+2,02	+1,96	+2,10	+2,12	+1,75	+1,00	+0,56
12.....	+0,96	+1,26	+2,12	+2,65	+2,69	+2,59	+2,47	+2,64	+2,70	+2,31	+1,49	+0,98
13.....	+1,36	+1,73	+2,75	+3,20	+3,24	+3,24	+3,08	+3,30	+3,31	+2,76	+1,88	+1,34
14.....	+1,47	+1,93	+2,94	+3,45	+3,49	+3,49	+3,36	+3,52	+3,51	+2,86	+1,92	+1,42
15.....	+1,40	+1,96	+3,07	+3,57	+3,71	+3,74	+3,58	+3,73	+3,61	+2,76	+1,73	+1,27
16.....	+1,03	+1,68	+2,84	+3,34	+3,60	+3,59	+3,45	+3,56	+3,32	+2,30	+1,22	+0,86
17.....	+0,64	+1,20	+2,34	+2,94	+3,34	+3,40	+3,28	+3,26	+2,77	+1,53	+0,71	+0,56
18.....	+0,31	+0,64	+1,48	+2,15	+2,72	+2,85	+2,76	+2,52	+1,66	+0,70	+0,32	+0,31
19.....	+0,14	+0,27	+0,71	+1,07	+1,76	+2,04	+1,94	+1,40	+0,58	+0,18	+0,07	+0,13
20.....	-0,06	-0,02	+0,11	+0,12	+0,43	+0,69	+0,57	+0,19	-0,19	-0,23	-0,17	-0,04
21.....	-0,16	-0,21	-0,32	-0,57	-0,51	-0,41	-0,46	-0,61	-0,72	-0,54	-0,30	-0,16
22.....	-0,27	-0,41	-0,71	-1,12	-1,29	-1,25	-1,22	-1,24	-1,19	-0,86	-0,48	-0,29
23.....	-0,36	-0,58	-1,05	-1,57	-1,91	-1,90	-1,82	-1,76	-1,58	-1,07	-0,62	-0,37
24.....	-0,47	-0,74	-1,35	-1,97	-2,44	-2,48	-2,37	-2,26	-1,94	-1,34	-0,80	-0,48
Écart moyen.	±0,66	±0,95	±1,69	±2,14	±2,41	±2,43	±2,32	±2,30	±2,07	±1,49	±0,88	±0,62

## Variations extrêmes déduites de la courbe des observations horaires.

Minimum <i>m</i> ..	-0,86	-1,25	-2,44	-3,21	-3,92	-3,97	-3,79	-3,50	-2,92	-2,05	-1,12	-0,76
Maximum <i>M</i> ..	+1,48	+1,97	+3,07	+3,57	+3,72	+3,75	+3,59	+3,75	+3,61	+2,86	+1,94	+1,42
Amplitude <i>a</i> ..	2,34	3,22	5,51	6,78	7,64	7,72	7,38	7,25	6,53	4,91	3,06	2,18

## Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.

Minimum <i>m'</i> ..	-2,47	-2,53	-3,43	-3,98	-4,54	-4,54	-4,37	-4,22	-4,01	-3,48	-2,96	-2,59
Maximum <i>M'</i> ..	+2,24	+2,69	+3,84	+4,51	+4,78	+4,86	+4,73	+4,70	+4,40	+3,59	+2,69	+2,31
Amplitude <i>A</i> ..	4,71	5,22	7,27	8,49	9,32	9,40	9,10	8,92	8,41	7,07	5,65	4,90
Rapport $\frac{A}{a}$ ...	2,01	1,62	1,32	1,25	1,22	1,22	1,23	1,23	1,29	1,44	1,85	2,25
<i>m'</i> - <i>m</i> .....	-1,61	-1,28	-0,99	-0,77	-0,62	-0,57	-0,58	-0,72	-1,09	-1,43	-1,84	-1,83
<i>M'</i> - <i>M</i> .....	+0,76	+0,72	+0,77	+0,94	+1,06	+1,11	+1,14	+0,95	+0,79	+0,73	+0,75	+0,89

## FALMOUTH (Angleterre).

Les données relatives à cette station ont été empruntées, comme celles des trois précédentes, au volume de 1895 des *Hourly means*; les remarques générales que comportent ces observations sont donc les mêmes. Comme pour Aberdeen et Valencia, on a donné pour Falmouth deux Tableaux comprenant : l'un les observations réelles, qui sont faites au temps moyen de Greenwich, l'autre les observations réduites au temps moyen local.

Comme pour Valencia, les observations de Falmouth ne sont pas rigoureusement homogènes, l'emplacement de la station ayant été changé une fois au cours de la série des 25 années 1871-1895; mais le changement a été moins marqué que pour Valencia et ne paraît pas avoir introduit de modifications appréciables dans la variation diurne, qui est du reste très faible.

On remarquera, dans les nombres des Tableaux suivants, l'aplatissement très particulier de la courbe au moment du maximum diurne, tout à fait analogue à celui que peut produire l'influence de la brise de mer. Quelle qu'en soit l'origine, le fait paraît intéressant à signaler dans une station qui offre, d'autre part, un caractère si franchement maritime.

Les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil pour chaque mois, à Falmouth, sont les suivantes :

Janv. Févr. Mars. Avril. Mai. Juin. Juill. Août. Sept. Oct. Nov. Déc.

*Temps vrai local.*

Lever...	<sup>h</sup> 7,79	<sup>h</sup> 7,04	<sup>h</sup> 6,13	<sup>h</sup> 5,19	<sup>h</sup> 4,38	<sup>h</sup> 3,95	<sup>h</sup> 4,16	<sup>h</sup> 4,88	<sup>h</sup> 5,78	<sup>h</sup> 6,72	<sup>h</sup> 7,57	<sup>h</sup> 8,01
Coucher.	16,21	16,96	17,87	18,81	19,62	20,05	19,84	19,12	18,22	17,28	16,43	15,99

*Temps moyen local.*

Lever...	7,95	7,27	6,27	5,19	4,32	3,96	4,25	4,94	5,69	6,49	7,33	7,95
Coucher.	16,37	17,19	18,01	18,81	19,56	20,06	19,93	19,18	18,13	17,05	16,19	15,93

## Falmouth (Angleterre).

Latitude, 50°9'; Longitude, 7°24'W; Altitude, 61<sup>m</sup>.

(Observations faites au temps moyen de Greenwich.)

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Jun.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
23.40.....	-0,33	-0,41	-0,80	-1,11	-1,53	-1,73	-1,62	-1,38	-1,00	-0,65	-0,36	-0,33
0.40.....	-0,34	-0,41	-0,84	-1,20	-1,63	-1,81	-1,70	-1,48	-1,05	-0,69	-0,37	-0,30
1.40.....	-0,41	-0,52	-0,97	-1,34	-1,80	-1,97	-1,85	-1,58	-1,16	-0,81	-0,44	-0,37
2.40.....	-0,40	-0,54	-0,98	-1,41	-1,90	-2,05	-1,90	-1,65	-1,22	-0,84	-0,45	-0,36
3.40.....	-0,46	-0,63	-1,10	-1,55	-2,05	-2,16	-2,02	-1,75	-1,33	-0,92	-0,53	-0,46
4.40.....	-0,44	-0,65	-1,13	-1,60	-2,03	-2,07	-1,97	-1,79	-1,40	-0,93	-0,52	-0,42
5.40.....	-0,48	-0,75	-1,19	-1,60	-1,67	-1,52	-1,52	-1,69	-1,45	-1,00	-0,60	-0,46
6.40.....	-0,47	-0,73	-1,10	-0,98	-0,56	-0,46	-0,47	-0,78	-1,05	-0,95	-0,58	-0,43
7.40.....	-0,46	-0,72	-0,68	-0,27	+0,15	+0,26	+0,23	+0,02	-0,29	-0,59	-0,57	-0,47
8.40.....	-0,26	-0,32	+0,07	+0,44	+0,91	+1,01	+0,98	+0,80	+0,54	+0,20	-0,16	-0,27
9.40.....	+0,05	+0,17	+0,57	+0,87	+1,22	+1,37	+1,32	+1,24	+1,00	+0,72	+0,30	+0,08
10.40.....	+0,51	+0,67	+1,08	+1,38	+1,67	+1,77	+1,75	+1,68	+1,50	+1,22	+0,78	+0,60
11.40.....	+0,73	+0,95	+1,32	+1,54	+1,82	+1,90	+1,86	+1,82	+1,70	+1,40	+0,98	+0,84
12.40.....	+0,92	+1,17	+1,58	+1,81	+2,09	+2,15	+2,13	+2,14	+1,90	+1,57	+1,18	+1,02
13.40.....	+0,87	+1,12	+1,58	+1,77	+1,97	+2,09	+2,03	+2,06	+1,81	+1,47	+1,04	+0,94
14.40.....	+0,82	+1,09	+1,54	+1,77	+1,99	+2,08	+2,00	+2,03	+1,71	+1,35	+0,90	+0,78
15.40.....	+0,54	+0,86	+1,28	+1,53	+1,75	+1,82	+1,75	+1,68	+1,41	+0,98	+0,51	+0,44
16.40.....	+0,28	+0,56	+1,00	+1,27	+1,54	+1,60	+1,50	+1,37	+1,05	+0,56	+0,17	+0,17
17.40.....	+0,06	+0,17	+0,49	+0,80	+1,01	+1,08	+1,00	+0,80	+0,46	+0,06	-0,03	-0,01
18.40.....	-0,01	-0,02	+0,04	+0,23	+0,41	+0,53	+0,43	+0,15	-0,12	-0,18	-0,11	-0,09
19.40.....	-0,08	-0,16	-0,25	-0,28	-0,36	-0,28	-0,34	-0,53	-0,51	-0,36	-0,22	-0,18
20.40.....	-0,11	-0,22	-0,38	-0,52	-0,80	-0,93	-0,96	-0,88	-0,67	-0,43	-0,22	-0,18
21.40.....	-0,19	-0,31	-0,53	-0,76	-1,09	-1,29	-1,27	-1,11	-0,84	-0,55	-0,32	-0,24
22.40.....	-0,23	-0,34	-0,64	-0,89	-1,26	-1,46	-1,44	-1,23	-0,93	-0,59	-0,36	-0,27
23.40.....	-0,33	-0,44	-0,76	-1,06	-1,43	-1,65	-1,60	-1,40	-1,05	-0,75	-0,44	-0,33

Falmouth (Angleterre)

(Observations réduites au temps moyen local.)

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.....	-0,32	-0,42	-0,82	-1,14	-1,56	-1,76	-1,65	-1,40	-1,01	-0,65	-0,36	-0,32
1.....	-0,36	-0,48	-0,90	-1,25	-1,70	-1,88	-1,76	-1,51	-1,10	-0,73	-0,40	-0,35
2.....	-0,40	-0,53	-0,97	-1,36	-1,83	-2,00	-1,86	-1,60	-1,18	-0,80	-0,44	-0,37
3.....	-0,43	-0,58	-1,04	-1,47	-1,95	-2,10	-1,95	-1,68	-1,26	-0,87	-0,48	-0,40
4.....	-0,46	-0,63	-1,11	-1,57	-2,06	-2,16	-2,02	-1,76	-1,34	-0,93	-0,52	-0,42
5.....	-0,47	-0,68	-1,16	-1,62	-1,96	-1,95	-1,88	-1,80	-1,41	-0,97	-0,55	-0,44
6.....	-0,48	-0,73	-1,18	-1,54	-1,29	-1,17	-1,14	-1,38	-1,45	-0,99	-0,58	-0,45
7.....	-0,49	-0,76	-1,01	-0,77	-0,40	-0,23	-0,26	-0,51	-0,78	-0,89	-0,61	-0,46
8.....	-0,44	-0,66	-0,43	+0,00	+0,41	+0,56	+0,52	+0,30	-0,03	-0,29	-0,44	-0,44
9.....	-0,13	-0,12	+0,21	+0,59	+1,00	+1,12	+1,07	+0,94	+0,69	+0,40	+0,01	-0,17
10.....	+0,23	+0,41	+0,80	+1,06	+1,42	+1,53	+1,47	+1,42	+1,21	+0,91	+0,49	+0,30
11.....	+0,58	+0,76	+1,21	+1,41	+1,74	+1,82	+1,79	+1,74	+1,57	+1,28	+0,85	+0,69
12.....	+0,83	+1,06	+1,48	+1,68	+1,98	+2,03	+2,00	+1,99	+1,81	+1,50	+1,07	+0,93
13.....	+0,93	+1,19	+1,60	+1,81	+2,07	+2,14	+2,09	+2,10	+1,88	+1,54	+1,15	+1,00
14.....	+0,85	+1,11	+1,58	+1,79	+2,01	+2,10	+2,04	+2,05	+1,80	+1,46	+1,01	+0,89
15.....	+0,71	+1,03	+1,48	+1,69	+1,91	+2,00	+1,91	+1,92	+1,63	+1,25	+0,81	+0,68
16.....	+0,42	+0,72	+1,20	+1,45	+1,72	+1,78	+1,72	+1,58	+1,31	+0,85	+0,40	+0,35
17.....	+0,20	+0,40	+0,78	+1,12	+1,35	+1,40	+1,34	+1,16	+0,86	+0,36	+0,10	+0,10
18.....	+0,05	+0,12	+0,33	+0,64	+0,81	+0,92	+0,81	+0,61	+0,28	-0,02	-0,05	-0,04
19.....	-0,04	-0,06	-0,04	+0,13	+0,14	+0,24	+0,15	-0,09	-0,26	-0,25	-0,15	-0,12
20.....	-0,11	-0,17	-0,30	-0,30	-0,50	-0,51	-0,55	-0,68	-0,56	-0,38	-0,22	-0,18
21.....	-0,17	-0,26	-0,45	-0,60	-0,89	-1,04	-1,04	-0,97	-0,73	-0,49	-0,28	-0,22
22.....	-0,22	-0,33	-0,58	-0,82	-1,13	-1,34	-1,32	-1,17	-0,86	-0,58	-0,34	-0,26
23.....	-0,27	-0,39	-0,68	-0,97	-1,31	-1,53	-1,50	-1,30	-0,97	-0,67	-0,39	-0,29
24.....	-0,32	-0,45	-0,78	-1,09	-1,46	-1,68	-1,63	-1,42	-1,06	-0,75	-0,44	-0,32
Écart moyen.	±0,40	±0,57	±0,89	±1,12	±1,38	±1,47	±1,41	±1,32	±1,08	±0,80	±0,48	±0,41

Variations extrêmes déduites de la courbe des observations horaires.

Minimum <i>m</i> ..	-0,49	-0,76	-1,18	-1,62	-2,08	-2,16	-2,03	-1,80	-1,46	-1,00	-0,61	-0,47
Maximum <i>M</i> .	+0,93	+1,19	+1,61	+1,82	+2,08	+2,14	+2,09	+2,10	+1,89	+1,55	+1,16	+1,01
Amplitude <i>a</i> .	1,42	1,95	2,79	3,44	4,16	4,30	4,12	3,90	3,35	2,55	1,77	1,48

Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.

Minimum <i>m'</i> .	-2,02	-1,93	-2,24	-2,39	-2,73	-2,82	-2,69	-2,56	-2,36	-2,26	-2,04	-2,02
Maximum <i>M'</i> .	+1,77	+1,86	+2,29	+2,56	+2,93	+3,08	+3,03	+2,89	+2,53	+2,20	+1,86	+1,81
Amplitude <i>A</i> .	3,79	3,79	4,53	4,95	5,66	5,90	5,72	5,45	4,89	4,46	3,90	3,83
Rapport $\frac{A}{a}$ ...	2,67	1,94	1,62	1,44	1,36	1,37	1,39	1,40	1,46	1,75	2,20	2,59
<i>m' - m</i> .....	-1,53	-1,17	-1,06	-0,77	-0,65	-0,66	-0,66	-0,76	-0,90	-1,26	-1,43	-1,55
<i>M' - M</i> .....	+0,84	+0,67	+0,68	+0,74	+0,85	+0,94	+0,94	+0,79	+0,64	+0,65	+0,70	+0,80

## PARC DE SAINT-MAUR.

L'Observatoire du Parc Saint-Maur se trouve à 11<sup>km</sup>, 5, à l'ESE, de l'Observatoire de Paris, au milieu de la dernière boucle que forme la Marne avant de se jeter dans la Seine. La situation peut être considérée comme tout à fait normale, car le terrain, peu accidenté, est à un niveau très légèrement supérieur à celui des plaines de la Seine et n'est très faiblement dominé que par les collines qui s'étendent vers la Brie, de l'autre côté de la Marne. Les thermomètres sont placés sur un terrain découvert et gazonné, sous l'abri de forme bien connue, qu'a préconisé M. Renou et qui est adopté partout en France.

Les observations ont été exécutées, pendant toute la période considérée ici, par M. Renou ou sous sa surveillance immédiate; elles étaient d'abord faites dans un jardin attenant à la maison même de M. Renou. Depuis le 1<sup>er</sup> juillet 1880, les instruments ont été transportés dans le terrain acquis par le Bureau central météorologique pour y édifier l'Observatoire définitif. Le déplacement de la station n'a pas eu d'influence sur les observations, les deux emplacements étant extrêmement rapprochés et dans une situation identique; l'homogénéité des observations a, du reste, été vérifiée par M. Renou.

Les observations de 1876 et de 1877 se trouvent dans les *Annuaire de la Société météorologique de France* pour 1877 et 1878; depuis 1878 elles sont publiées *in extenso* chaque année dans le Tome II des *Annales du Bureau central météorologique*. Ce sont des observations directes qui sont faites toutes les heures, jour et nuit, à l'exception de 2<sup>h</sup> et de 3<sup>h</sup> du matin. Les moyennes correspondant à ces deux heures ont été interpolées par une construction graphique, sans aucune hésitation possible, car la lacune comprend la partie de la courbe où la variation de la température est, en toutes saisons, la plus lente, et ne présente pas de changement d'allure.

Les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil pour chaque mois, à Saint-Maur, sont les suivantes :

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<i>Temps vrai local.</i>												
Lever...	7 <sup>h</sup> ,70	6 <sup>h</sup> ,99	6 <sup>h</sup> ,12	5 <sup>h</sup> ,23	4 <sup>h</sup> ,46	4 <sup>h</sup> ,06	4 <sup>h</sup> ,26	4 <sup>h</sup> ,93	5 <sup>h</sup> ,79	6 <sup>h</sup> ,68	7 <sup>h</sup> ,50	7 <sup>h</sup> ,91
Coucher.	16,30	17,01	17,88	18,77	19,54	19,94	19,74	19,07	18,21	17,32	16,50	16,09
<i>Temps moyen local.</i>												
Lever...	7,86	7,22	6,26	5,23	4,40	4,07	4,35	4,99	5,70	6,45	7,26	7,83
Coucher.	16,46	17,24	18,02	18,77	18,48	19,95	19,83	19,13	18,12	17,09	16,26	16,03

Parc Saint-Maur (Paris) (1876-1900).

Latitude, 48° 49'; Longitude, 0° 9' E; Altitude, 50m.

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.....	-0,62	-1,09	-1,81	-2,41	-3,07	-3,07	-3,02	-2,84	-2,43	-1,61	-0,89	-0,62
1.....	-0,74	-1,28	-2,14	-2,86	-3,54	-3,58	-3,53	-3,28	-2,81	-1,82	-1,07	-0,75
2.....	-0,86	-1,46	-2,42	-3,30	-3,99	-4,06	-4,00	-3,71	-3,17	-2,06	-1,22	-0,86
3.....	-0,97	-1,62	-2,68	-3,69	-4,38	-4,43	-4,41	-4,10	-3,50	-2,27	-1,37	-0,96
4.....	-1,07	-1,77	-2,90	-4,04	-4,72	-4,71	-4,71	-4,45	-3,75	-2,44	-1,51	-1,05
5.....	-1,15	-1,90	-3,11	-4,26	-4,65	-4,40	-4,59	-4,61	-3,94	-2,57	-1,58	-1,11
6.....	-1,23	-2,01	-3,28	-3,94	-3,50	-3,23	-3,54	-4,01	-3,95	-2,69	-1,64	-1,14
7.....	-1,27	-2,08	-2,97	-2,68	-1,94	-1,73	-2,01	-2,49	-2,96	-2,49	-1,66	-1,17
8.....	-1,26	-1,77	-1,81	-1,10	-0,32	-0,29	-0,51	-0,76	-1,15	-1,45	-1,37	-1,15
9.....	-0,83	-0,91	-0,38	+0,44	+1,10	+1,06	+0,95	+0,90	+0,75	+0,05	-0,52	-0,72
10.....	-0,07	+0,13	+0,94	+1,71	+2,16	+2,17	+2,17	+2,25	+2,35	+1,40	+0,49	+0,04
11.....	+0,70	+1,12	+2,04	+2,71	+3,03	+2,93	+3,05	+3,16	+3,32	+2,45	+1,42	+0,80
12.....	+1,34	+1,94	+2,91	+3,40	+3,66	+3,63	+3,71	+3,87	+4,01	+3,26	+2,12	+1,43
13.....	+1,81	+2,58	+3,51	+4,05	+4,18	+4,15	+4,20	+4,44	+4,57	+3,75	+2,56	+1,85
14.....	+2,02	+2,91	+3,87	+4,36	+4,40	+4,38	+4,42	+4,79	+4,82	+3,77	+2,64	+1,95
15.....	+1,94	+2,93	+3,83	+4,31	+4,33	+4,30	+4,46	+4,65	+4,42	+3,55	+2,37	+1,74
16.....	+1,49	+2,61	+3,61	+4,04	+4,12	+4,04	+4,19	+4,29	+4,02	+2,91	+1,70	+1,21
17.....	+0,89	+1,85	+2,91	+3,45	+3,63	+3,53	+3,67	+3,71	+3,06	+1,65	+0,90	+0,72
18.....	+0,55	+1,02	+1,79	+2,48	+2,75	+2,78	+2,94	+2,66	+1,52	+0,62	+0,47	+0,43
19.....	+0,27	+0,45	+0,77	+1,08	+1,48	+1,65	+1,68	+1,06	+0,25	0,00	+0,13	+0,20
20.....	+0,06	+0,07	+0,06	+0,05	+0,06	+0,11	+0,11	-0,23	-0,54	-0,44	-0,14	+0,01
21.....	-0,13	-0,25	-0,47	-0,66	-0,92	-1,02	-0,98	-1,10	-1,15	-0,85	-0,36	-0,16
22.....	-0,32	-0,56	-0,93	-1,31	-1,66	-1,78	-1,78	-1,79	-1,67	-1,18	-0,62	-0,34
23.....	-0,50	-0,83	-1,34	-1,85	-2,34	-2,42	-2,41	-2,37	-2,12	-1,51	-0,81	-0,47
24.....	-0,63	-1,07	-1,70	-2,35	-2,95	-2,97	-3,02	-2,88	-2,53	-1,78	-1,00	-0,60
Écart moyen.	±0,92	±1,46	±2,18	±2,67	±2,91	±2,89	±2,96	±2,98	±2,76	±1,96	±1,23	±0,87

Variations extrêmes déduites des courbes des observations horaires.

Minimum m..	-1,28	-2,08	-3,32	-4,29	-4,78	-4,74	-4,78	-4,62	-3,98	-2,72	-1,66	-1,18
Maximum M.	+2,03	+2,95	+3,88	+4,38	+4,44	+4,38	+4,47	+4,80	+4,82	+3,79	+2,64	+1,96
Amplitude a.	3,31	5,03	7,20	8,67	9,19	9,12	9,25	9,42	8,80	6,51	4,30	3,14

Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.

Minimum m'.	-2,37	-2,99	-4,01	-4,88	-5,35	-5,24	-5,31	-5,18	-4,65	-3,61	-2,70	-2,16
Maximum M'.	+2,83	+3,90	+5,15	+5,91	+6,18	+6,10	+6,22	+6,29	+6,09	+4,89	+3,47	+2,82
Amplitude A.	5,20	6,89	9,16	10,79	11,53	11,34	11,53	11,47	10,74	8,50	6,17	4,98

Rapport $\frac{A}{a}$ ...	1,57	1,37	1,27	1,24	1,26	1,24	1,25	1,22	1,22	1,31	1,43	1,59
m' - m.....	-1,09	-0,91	-0,69	-0,59	-0,57	-0,50	-0,53	-0,56	-0,67	-0,89	-1,04	-0,98
M' - M.....	+0,80	+0,95	+1,27	+1,53	+1,77	+1,72	+1,75	+1,49	+1,27	+1,10	+0,83	+0,86

## PARIS (Bureau central météorologique).

Nous croyons intéressant de donner ici les observations faites au Bureau central météorologique, non pour les faire entrer dans la discussion générale, mais parce que la comparaison de ces observations avec celles du Parc Saint-Maur permet de préciser l'influence que peut avoir une grande ville sur la variation diurne de la température.

Le Bureau central météorologique est situé rue de l'Université n° 176, dans la partie occidentale de la ville, à proximité de la Seine et du Champ-de-Mars. La densité de la population dans ce quartier est beaucoup moins grande que dans le centre; de plus, le Bureau se trouve du côté de Paris où arrivent les vents dominants; l'influence de la ville est donc déjà assez réduite. Les observations sont faites dans une grande cour rectangulaire de 1600<sup>m²</sup> de surface, entourée de tous côtés de bâtiments dont l'altitude, qui ne dépasse guère 10<sup>m</sup> à 12<sup>m</sup> au Nord et à l'Est, est un peu plus grande au Nord et à l'Ouest. Les thermomètres sont placés sous un abri à double toit, au-dessus d'un sol gazonné et protégé des réverbérations par des massifs d'arbustes, sauf du côté du Nord. La situation est aussi bonne que possible, étant données les conditions que l'on rencontre généralement dans les villes. Les températures sont relevées pour chaque heure sur un thermomètre enregistreur Richard, contrôlé trois fois par jour par des observations directes.

Les observations, depuis 1890 jusqu'à la fin de 1900, comprennent une période de 11 années, trop courte pour donner la variation diurne normale, mais qui permet de déterminer avec une très grande exactitude la différence de variation diurne entre le Bureau météorologique et le Parc Saint-Maur. Les perturbations accidentelles sont, en effet, très sensiblement les mêmes dans les deux stations, de façon qu'une dizaine d'années d'observations simultanées suffit largement pour déterminer exactement ces différences. On trouvera dans le Tableau suivant les différences moyennes de température entre les deux stations, le signe — indiquant qu'aux heures correspondantes la température est moins élevée en valeur absolue au Bureau central qu'à Saint-Maur.

*Différences moyennes de température entre Paris (B. C. M., cour) et Saint-Maur*  
(1890-1900).

Heures.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0...	1,04	1,21	1,26	1,35	1,45	1,53	1,57	1,53	1,54	1,35	1,12	1,24
1...	1,00	1,20	1,23	1,23	1,40	1,48	1,47	1,48	1,53	1,29	1,11	1,18
2...	1,03	1,20	1,28	1,35	1,44	1,51	1,61	1,56	1,62	1,34	1,12	1,20
3...	1,01	1,21	1,31	1,40	1,47	1,52	1,62	1,64	1,69	1,36	1,12	1,20
4...	1,00	1,21	1,37	1,43	1,50	1,50	1,61	1,73	1,77	1,37	1,15	1,20
5...	0,97	1,19	1,34	1,42	1,34	1,29	1,44	1,66	1,72	1,38	1,11	1,18
6...	1,03	1,21	1,36	1,17	0,69	0,60	0,73	1,18	1,65	1,38	1,13	1,20
7...	1,04	1,21	1,23	0,64	0,39	0,31	0,28	0,46	1,03	1,28	1,13	1,23
8...	1,07	1,11	0,73	0,41	0,14	-0,01	-0,09	-0,04	0,13	0,78	1,05	1,25
9...	0,93	0,71	0,39	0,33	0,11	-0,15	-0,24	-0,34	-0,44	0,17	0,64	1,08
10...	0,70	0,33	0,16	0,22	0,11	-0,30	-0,47	-0,54	-0,76	-0,17	0,30	0,74
11...	0,53	0,14	0,23	0,30	0,26	-0,03	-0,26	-0,12	-0,43	-0,09	0,14	0,51
12...	0,41	0,09	0,31	0,52	0,34	+0,01	+0,00	-0,04	-0,10	-0,10	0,04	0,40
13...	0,38	0,05	0,37	0,52	0,32	0,18	0,07	+0,04	-0,03	-0,08	0,03	0,36
14...	0,42	0,05	0,36	0,49	0,43	0,30	0,29	0,09	+0,15	+0,33	0,20	0,45
15...	0,48	0,17	0,50	0,60	0,59	0,54	0,56	0,71	0,62	0,26	0,24	0,52
16...	0,63	0,27	0,38	0,60	0,72	0,85	0,88	0,88	0,48	0,40	0,50	0,76
17...	0,81	0,54	0,42	0,37	0,66	0,90	0,93	0,71	0,35	0,73	0,85	0,94
18...	0,92	0,81	0,69	0,54	0,62	0,71	0,67	0,70	0,79	1,04	0,96	1,04
19...	0,97	1,05	0,87	0,82	0,78	0,83	0,80	0,91	1,06	1,16	1,07	1,13
20...	1,01	1,12	1,13	1,14	1,14	1,23	1,23	1,29	1,26	1,27	1,14	1,18
21...	1,00	1,09	1,16	1,16	1,20	1,40	1,37	1,36	1,28	1,28	1,09	1,18
22...	1,03	1,12	1,25	1,25	1,32	1,54	1,53	1,46	1,42	1,28	1,11	1,23
23...	1,03	1,12	1,22	1,28	1,32	1,47	1,51	1,45	1,47	1,30	1,12	1,21
24...	1,06	1,18	1,25	1,36	1,45	1,53	1,60	1,49	1,50	1,36	1,12	1,22
Moy.	0,85	0,81	0,85	0,86	0,82	0,80	0,80	0,83	0,82	0,85	0,81	0,98

En dehors de ces observations, une autre série est faite, exactement dans les mêmes conditions, mais au sommet d'une petite tour, assez bien dégagée de tous les côtés et particulièrement vers l'Ouest, où elle s'élève directement depuis le sol. Les thermomètres sont à une altitude absolue de 50<sup>m</sup> et à 19<sup>m</sup> au-dessus du sol. On trouvera ci-contre les différences moyennes de température entre ces observations et celles de Saint-Maur pour les 11 années 1890-1900.

*Différences moyennes de température entre Paris (B. C. M., terrasse) et Saint-Maur  
(1890-1900).*

Heures.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0... <sup>h</sup>	1,18 <sup>o</sup>	1,43 <sup>o</sup>	1,50 <sup>o</sup>	1,61 <sup>o</sup>	1,65 <sup>o</sup>	1,69 <sup>o</sup>	1,74 <sup>o</sup>	1,77 <sup>o</sup>	1,96 <sup>o</sup>	1,71 <sup>o</sup>	1,41 <sup>o</sup>	1,39 <sup>o</sup>
1...	1,11	1,38	1,48	1,46	1,60	1,56	1,57	1,66	1,85	1,60	1,35	1,30
2...	1,11	1,37	1,49	1,60	1,61	1,57	1,71	1,73	1,93	1,63	1,34	1,35
3...	1,07	1,35	1,50	1,61	1,62	1,55	1,70	1,75	1,93	1,61	1,31	1,32
4...	1,07	1,34	1,54	1,60	1,61	1,51	1,64	1,76	1,97	1,60	1,33	1,30
5...	1,02	1,30	1,50	1,56	1,47	1,41	1,50	1,70	1,88	1,58	1,28	1,26
6...	1,07	1,33	1,49	1,30	0,88	0,74	0,91	1,32	1,86	1,56	1,29	1,25
7...	1,07	1,30	1,36	0,72	0,33	0,27	0,41	0,77	1,38	1,47	1,29	1,29
8...	1,11	1,18	0,81	0,18	-0,21	-0,17	-0,05	0,16	0,62	1,05	1,18	1,30
9...	0,96	0,79	0,59	-0,04	-0,26	-0,22	-0,03	-0,05	0,19	0,64	0,82	1,14
10...	0,89	0,51	0,26	-0,12	-0,25	-0,29	-0,12	-0,09	-0,01	0,39	0,54	0,89
11...	0,63	0,25	0,15	-0,16	-0,17	-0,00	+0,05	+0,18	+0,18	0,39	0,41	0,69
12...	0,49	0,21	0,10	-0,04	-0,14	-0,01	0,23	0,32	0,39	0,34	0,30	0,59
13...	0,45	0,18	0,09	-0,04	-0,18	+0,12	0,31	0,33	0,41	0,37	0,27	0,51
14...	0,52	0,21	0,05	-0,08	-0,04	0,20	0,40	0,44	0,48	0,75	0,48	0,70
15...	0,60	0,36	0,19	+0,04	+0,12	0,37	0,54	0,82	0,94	0,80	0,53	0,72
16...	0,78	0,53	0,28	0,21	0,34	0,62	0,80	0,95	1,07	1,14	0,92	0,94
17...	1,02	0,89	0,56	0,37	0,42	0,69	0,88	1,03	1,32	1,58	1,28	1,15
18...	1,13	1,26	0,95	0,75	0,69	0,88	0,99	1,37	1,85	1,89	1,42	1,25
19...	1,14	1,46	1,28	1,23	1,09	1,15	1,28	1,62	2,04	1,84	1,45	1,30
20...	1,20	1,47	1,50	1,59	1,52	1,63	1,73	1,95	2,10	1,83	1,48	1,35
21...	1,17	1,42	1,53	1,58	1,60	1,71	1,76	1,87	1,94	1,78	1,42	1,33
22...	1,17	1,42	1,56	1,60	1,64	1,79	1,85	1,87	1,97	1,79	1,43	1,37
23...	1,16	1,43	1,50	1,59	1,59	1,64	1,73	1,74	1,94	1,73	1,41	1,36
24...	1,19	1,44	1,50	1,62	1,67	1,68	1,76	1,76	1,93	1,70	1,40	1,37
Moy.	0,96	1,02	0,97	0,84	0,77	0,85	0,98	1,12	1,34	1,29	1,08	1,13

Sans entrer dans la discussion détaillée de ces observations, qui fera l'objet d'un travail spécial, on peut remarquer que la différence entre la ville et la campagne est beaucoup plus grande la nuit que le jour; de plus, l'ascension de la température à partir du lever du Soleil est beaucoup moins rapide dans la ville, tellement qu'au moment où la courbe monte le plus vite, surtout en été, la température est plus basse en valeur absolue dans la ville que dans la campagne. Dans les quatre mois froids, de novembre à février, où le Soleil ne

pénètre pas dans la cour jusqu'à l'endroit où est situé l'abri, la différence entre la ville et la campagne varie d'une façon très régulière; de mars à octobre, au contraire, l'effet des réverbérations multiples qui se produisent dans une cour introduit dans la courbe des différences de température, entre 10<sup>h</sup> et 17<sup>h</sup>, des perturbations considérables; à certaines heures et dans les mois les plus chauds la température peut ainsi, dans un endroit exposé aux réverbérations, se trouver surélevée artificiellement de près de 0°,5. Il n'y a donc aucun compte à tenir, dans l'étude de la variation diurne normale, d'observations faites dans de semblables conditions.

#### VIENNE (Autriche).

La variation diurne de la température à Vienne, d'après les observations faites à l'Institut central météorologique (Hohe Warte) pendant les 25 années 1873-1897 a été publiée par M. J. Valentin (*Täglicher gang der Lufttemperatur in Oesterreich, Denkschriften der kk. Akad. der Wiss.*, 73 Bd. Wien, 1901). Je me bornerai à reproduire tel quel le Tableau de M. Valentin, en y ajoutant seulement les maxima, les minima et l'amplitude de la variation diurne, relevés sur la courbe des observations horaires, comme il a été fait pour les autres stations.

Ces observations présentent par rapport à celles des autres stations une anomalie remarquable : l'amplitude de la variation diurne est beaucoup plus petite qu'il ne semble convenir à la situation géographique et topographique de la station; une anomalie analogue se remarque dans la phase de cette variation.

Quoi qu'il en soit de la cause de ces anomalies, les observations de Vienne nous ont été très utiles pour l'interpolation de certaines stations, par la méthode des différences, parce que précisément elles se présentent avec des caractères très particuliers et fournissent ainsi une bonne vérification de la méthode employée.

## Vienne (Hohe Warte) (1873-1897).

Latitude, 48° 15'; Longitude, 14° 1'E; Altitude, 203<sup>m</sup>.

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.....	-0,46	-0,61	-1,28	-1,83	-2,14	-2,22	-2,22	-1,97	-1,61	-0,96	-0,40	-0,31
1.....	-0,57	-0,80	-1,60	-2,28	-2,57	-2,59	-2,62	-2,38	-1,93	-1,20	-0,54	-0,39
2.....	-0,65	-0,93	-1,79	-2,64	-2,97	-2,96	-3,04	-2,73	-2,26	-1,36	-0,67	-0,47
3.....	-0,73	-1,06	-2,03	-2,97	-3,27	-3,29	-3,41	-3,10	-2,58	-1,55	-0,80	-0,54
4.....	-0,84	-1,22	-2,22	-3,28	-3,57	-3,59	-3,71	-3,41	-2,85	-1,75	-0,94	-0,63
5.....	-0,92	-1,33	-2,42	-3,55	-3,69	-3,60	-3,80	-3,69	-3,09	-1,91	-1,06	-0,70
6.....	-0,95	-1,45	-2,57	-3,49	-3,12	-2,96	-3,28	-3,53	-3,23	-2,04	-1,15	-0,72
7.....	-1,02	-1,50	-2,39	-2,67	-2,01	-1,74	-2,13	-2,45	-2,64	-1,97	-1,20	-0,72
8.....	-1,01	-1,37	-1,74	-1,46	-0,84	-0,57	-0,92	-1,16	-1,55	-1,47	-1,05	-0,70
9.....	-0,76	-0,90	-0,95	-0,46	+0,26	+0,55	+0,34	-0,08	-0,61	-0,69	-0,67	-0,51
10.....	-0,32	-0,22	-0,04	+0,56	+1,17	+1,44	+1,25	+0,81	+0,50	+0,15	-0,10	-0,12
11.....	+0,29	+0,46	+0,84	+1,53	+1,96	+2,08	+2,00	+1,75	+1,60	+1,02	+0,47	+0,36
12.....	+0,85	+1,04	+1,71	+2,38	+2,56	+2,54	+2,60	+2,58	+2,48	+1,83	+1,06	+0,80
13.....	+1,24	+1,50	+2,39	+3,09	+3,15	+3,03	+3,19	+3,34	+3,28	+2,40	+1,47	+1,11
14.....	+1,56	+1,90	+2,97	+3,63	+3,62	+3,53	+3,71	+4,00	+3,97	+2,91	+1,73	+1,26
15.....	+1,54	+2,03	+3,22	+3,85	+3,68	+3,52	+3,86	+4,13	+4,06	+2,98	+1,69	+1,14
16.....	+1,30	+1,91	+3,12	+3,74	+3,46	+3,31	+3,68	+3,90	+3,75	+2,58	+1,33	+0,87
17.....	+0,85	+1,42	+2,61	+3,30	+3,05	+2,92	+3,26	+3,34	+3,04	+1,77	+0,87	+0,54
18.....	+0,57	+0,89	+1,82	+2,54	+2,38	+2,34	+2,54	+2,47	+1,92	+0,98	+0,52	+0,33
19.....	+0,35	+0,53	+1,00	+1,47	+1,43	+1,39	+1,55	+1,26	+0,81	+0,41	+0,26	+0,18
20.....	+0,18	+0,25	+0,40	+0,57	+0,37	+0,33	+0,41	+0,21	+0,10	+0,01	+0,07	+0,03
21.....	-0,01	-0,01	-0,08	-0,18	-0,42	-0,60	-0,49	-0,49	-0,49	-0,38	-0,11	-0,09
22.....	-0,15	-0,19	-0,46	-0,75	-1,01	-1,19	-1,15	-1,05	-0,98	-0,65	-0,25	-0,21
23.....	-0,28	-0,39	-0,80	-1,27	-1,52	-1,71	-1,74	-1,59	-1,41	-0,95	-0,43	-0,30
24.....	-0,43	-0,55	-1,10	-1,70	-1,97	-2,15	-2,20	-2,03	-1,75	-1,17	-0,54	-0,40
Écart moyen.	±0,72	±1,00	±1,68	±2,23	±2,26	±2,25	±2,37	±2,31	±2,12	±1,42	±0,79	±0,54

## Variations extrêmes déduites de la courbe des observations horaires.

Minimum <i>m</i> ..	-1,03	-1,51	-2,60	-3,63	-3,70	-3,63	-3,82	-3,74	-3,23	-2,05	-1,20	-0,72
Maximum <i>M</i> ..	+1,60	+2,03	+3,22	+3,85	+3,69	+3,56	+3,86	+4,13	+4,07	+3,00	+1,76	+1,26
Amplitude <i>a</i> ..	2,63	3,54	5,82	7,48	7,39	7,19	7,68	7,87	7,30	5,05	2,96	1,98

## Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.

Minimum <i>m'</i> ..	-2,43	-2,67	-3,59	-4,35	-4,22	-4,34	-4,51	-4,33	-4,00	-3,19	-2,38	-2,09
Maximum <i>M'</i> ..	+2,41	+2,74	+3,90	+4,49	+4,43	+4,35	+4,67	+4,78	+4,65	+3,62	+2,50	+2,11
Amplitude <i>A</i> ..	4,84	5,41	7,49	8,84	8,65	8,69	9,18	9,11	8,65	6,81	4,88	4,20
Rapport $\frac{A}{a}$ ...	1,84	1,53	1,29	1,18	1,17	1,21	1,20	1,16	1,18	1,35	1,65	2,12
<i>m'</i> - <i>m</i> .....	-1,40	-1,16	-0,99	-0,72	-0,52	-0,71	-0,69	-0,59	-0,77	-1,14	-1,18	-1,37
<i>M'</i> - <i>M</i> .....	+0,81	+0,71	+0,68	+0,64	+0,74	+0,79	+0,81	+0,65	+0,58	+0,62	+0,74	+0,85

NANTES.

L'Observatoire de Nantes est édifié sur un plateau qui domine la ville au Nord, dans un terrain concédé par la Municipalité, à la limite du champ de courses. La situation topographique est excellente, très dégagée, et les dernières maisons des faubourgs de la ville sont assez éloignées pour qu'aucune influence perturbatrice ne soit à redouter. Les thermomètres sont placés sous l'abri ordinaire à double toit, au-dessus d'un sol gazonné.

La série d'observations, commencée à la fin de 1880, comprend, de 1881 à 1900, 20 années complètes; les observations sont faites directement jour et nuit, toutes les 3 heures depuis 1<sup>h</sup> du matin, au temps moyen local. On ne possède, du reste, que cette série tri-horaire; c'est seulement depuis 1903 qu'on a utilisé un thermomètre enregistreur sur lequel on relève maintenant les observations horaires.

Les données qui résultent directement de ces observations sont les suivantes :

Nantes. — Température moyenne des 20 années 1881-1900.

Heures.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1 <sup>h</sup> ...	3,25	3,91	4,96	7,38	9,78	13,05	14,71	14,68	12,82	8,88	6,94	3,96
4 ...	2,85	3,40	4,17	6,46	8,71	12,03	13,68	13,63	11,83	8,27	6,47	3,71
7 ...	2,67	3,22	4,42	8,15	11,88	15,51	16,95	16,04	12,96	8,31	6,29	3,56
10 ...	4,28	5,95	8,51	12,35	15,73	19,15	20,78	20,80	18,22	12,87	8,93	5,26
13 ...	6,32	8,32	10,71	14,32	17,57	21,04	22,71	22,82	20,64	14,90	10,85	7,02
16 ...	5,61	7,94	10,43	13,94	17,24	20,68	22,51	22,46	19,95	13,80	9,60	5,91
19 ...	4,24	5,67	7,60	10,78	14,29	17,96	19,57	18,88	16,02	10,85	8,05	4,79
22 ...	3,72	4,68	6,05	8,66	11,41	14,71	16,32	16,04	13,86	9,61	7,34	4,29
25 ...	3,27	3,95	5,06	7,48	9,88	13,15	14,71	14,62	12,68	8,72	6,84	3,98

Les heures intermédiaires ont été interpolées par la méthode des différences, décrite précédemment, au moyen des observations de Kew, du Parc Saint-Maur et de Saint-Martin-de-Hinx.

Les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil pour chaque mois, à Nantes, sont les suivantes :

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<i>Temps vrai local.</i>												
Lever...	7,61	6,94	6,12	5,27	4,55	4,17	4,35	4,99	5,80	6,65	7,41	7,80
Coucher.	16,39	17,06	17,88	18,73	19,45	19,83	19,65	19,01	18,20	17,35	16,59	16,20
<i>Temps moyen local.</i>												
Lever...	7,77	7,17	6,26	5,27	4,49	4,18	4,44	5,05	5,71	6,42	7,17	7,74
Coucher.	16,55	17,29	18,02	18,73	19,39	19,84	19,74	19,07	18,11	17,12	16,35	16,14

## Nantes (1881-1900).

Latitude, 47° 15'; Longitude, 3° 54' W; Altitude, 41<sup>m</sup>.

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Jun.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.	-0,75	-1,27	-1,87	-2,53	-3,11	-3,29	-3,22	-3,08	-2,59	-1,79	-0,97	-0,77
1.	-0,87	-1,47	-2,16	-2,87	-3,53	-3,72	-3,67	-3,48	-2,95	-2,05	-1,13	-0,85
2.	-1,00	-1,66	-2,47	-3,23	-3,95	-4,13	-4,10	-3,87	-3,31	-2,28	-1,29	-0,96
3.	-1,13	-1,82	-2,72	-3,52	-4,30	-4,51	-4,45	-4,23	-3,64	-2,48	-1,45	-1,03
4.	-1,27	-1,98	-2,95	-3,79	-4,60	-4,74	-4,70	-4,53	-3,94	-2,66	-1,60	-1,10
5.	-1,34	-2,06	-3,12	-3,92	-4,74	-4,88	-4,86	-4,59	-4,20	-2,80	-1,68	-1,16
6.	-1,40	-2,14	-3,23	-3,98	-4,80	-4,94	-4,92	-4,61	-4,08	-2,93	-1,75	-1,22
7.	-1,45	-2,16	-3,27	-4,02	-4,84	-4,98	-4,96	-4,63	-4,08	-2,93	-1,75	-1,22
8.	-1,50	-1,77	-1,35	-0,57	+0,06	+0,10	+0,08	-0,40	-1,05	-1,36	-1,26	-1,17
9.	-0,79	-0,66	+0,14	+0,91	+1,42	+1,37	+1,40	+1,33	+0,86	+0,39	-0,23	-0,47
10.	+0,16	+0,57	+1,39	+2,10	+2,42	+2,38	+2,40	+2,64	+2,45	+1,94	+0,86	+0,45
11.	+1,04	+1,58	+2,37	+3,03	+3,28	+3,21	+3,27	+3,58	+3,61	+3,04	+1,83	+1,34
12.	+1,70	+2,36	+3,06	+3,60	+3,83	+3,81	+3,87	+4,17	+4,34	+3,62	+2,44	+1,93
13.	+2,20	+2,94	+3,59	+4,07	+4,26	+4,27	+4,33	+4,66	+4,87	+3,97	+2,78	+2,21
14.	+2,47	+3,15	+3,80	+4,25	+4,40	+4,40	+4,49	+4,83	+4,97	+3,99	+2,72	+2,14
15.	+2,28	+3,06	+3,72	+4,14	+4,31	+4,31	+4,49	+4,72	+4,74	+3,69	+2,34	+1,78
16.	+1,49	+2,56	+3,31	+3,69	+3,93	+3,91	+4,13	+4,30	+4,18	+2,87	+1,53	+1,10
17.	+0,87	+1,71	+2,51	+2,93	+3,23	+3,34	+3,46	+3,55	+3,12	+1,57	+0,72	+0,51
18.	+0,40	+0,87	+1,36	+1,82	+2,20	+2,40	+2,41	+2,35	+1,54	+0,56	+0,30	+0,21
19.	+0,12	+0,29	+0,48	+0,53	+0,98	+1,19	+1,19	+0,72	+0,25	-0,08	-0,02	-0,02
20.	-0,10	-0,10	-0,15	-0,41	-0,34	-0,22	-0,24	-0,58	-0,66	-0,56	-0,28	-0,21
21.	-0,25	-0,41	-0,64	-1,05	-1,22	-1,27	-1,29	-1,44	-1,34	-0,96	-0,51	-0,37
22.	-0,40	-0,70	-1,07	-1,59	-1,90	-2,06	-2,06	-2,12	-1,91	-1,32	-0,73	-0,52
23.	-0,58	-0,97	-1,44	-2,03	-2,50	-2,67	-2,68	-2,67	-2,35	-1,65	-0,90	-0,64
24.	-0,73	-1,23	-1,77	-2,43	-3,01	-3,19	-3,22	-3,14	-2,73	-1,95	-1,07	-0,75
Écart moyen.	±1,06	±1,59	±2,15	±2,59	±2,86	±2,90	±2,96	±3,07	±2,91	±2,14	±1,30	±0,98

## Variations extrêmes déduites des courbes des observations horaires.

Minimum <i>m</i> ..	-1,50	-2,17	-3,25	-3,93	-4,63	-4,76	-4,75	-4,61	-4,26	-2,95	-1,78	-1,26
Maximum <i>M</i> ..	+2,48	+3,16	+3,81	+4,25	+4,40	+4,40	+4,51	+4,83	+4,97	+4,01	+2,80	+2,23
Amplitude <i>a</i> ..	3,98	5,33	7,06	8,18	9,03	9,16	9,26	9,44	9,23	6,96	4,58	3,49

## Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.

Minimum <i>m'</i> ..	-2,43	-3,32	-4,31	-5,00	-5,58	-5,62	-5,56	-5,62	-5,28	-4,31	-3,33	-2,61
Maximum <i>M'</i> ..	+2,95	+4,00	+4,87	+5,55	+5,88	+5,99	+6,18	+6,35	+6,34	+5,12	+3,60	+2,97
Amplitude <i>A</i> ..	5,38	7,32	9,18	10,55	11,46	11,61	11,74	11,97	11,62	9,43	6,93	5,58
Rapport $\frac{A}{a}$ ...	1,35	1,37	1,30	1,29	1,27	1,27	1,27	1,27	1,26	1,35	1,51	1,60
<i>m'</i> - <i>m</i> .....	-0,93	-1,16	-1,06	-1,07	-0,95	-0,86	-0,81	-1,01	-1,02	-1,36	-1,55	-1,35
<i>M'</i> - <i>M</i> .....	-0,47	+0,84	+1,06	+1,30	+1,48	+1,59	+1,67	+1,52	+1,37	+1,11	+0,80	+0,74

## GENÈVE (Suisse).

Toutes les données relatives à Genève ont été extraites des brochures annuelles intitulées : *Résumé météorologique pour Genève et le Grand Saint-Bernard*, extraites des *Archives des Sciences de la Bibliothèque universelle* de Genève. On a utilisé les 20 années 1881-1900.

Les observations sont faites huit fois par jour, toutes les 3 heures, à partir de 1<sup>h</sup>, et ont fourni le Tableau suivant :

Genève. — Température moyenne des 20 années 1881-1900.

Heures.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
22 ... <sup>h</sup>	—0,70	1,20	4,31	8,27	11,96	15,64	17,75	16,94	13,85	8,55	4,91	0,79
1 ...	—1,11	0,44	3,12	6,84	10,27	13,75	15,77	15,00	12,41	7,67	4,37	0,47
4 ...	—1,46	—0,23	2,24	5,68	8,96	12,32	14,34	13,52	11,37	7,02	3,96	0,11
7 ...	—1,69	—0,51	2,21	6,69	11,25	15,21	17,26	15,70	12,18	7,04	3,77	—0,02
10 ...	—0,46	2,00	5,60	9,94	14,12	18,11	20,37	19,66	16,47	10,48	5,85	1,24
13 ...	1,44	4,31	7,78	12,23	16,22	20,18	22,56	22,12	18,69	12,65	7,68	2,92
16 ...	1,14	4,10	8,04	12,62	16,60	20,51	22,99	22,50	18,62	12,03	6,97	2,24
19 ...	—0,02	2,54	6,04	10,43	14,40	18,40	20,65	19,76	15,91	9,82	5,59	1,31
22 ...	—0,68	1,28	4,39	8,39	12,09	15,74	17,73	16,91	13,71	8,37	4,76	0,73

Les heures intermédiaires ont été interpolées par la méthode des différences, décrite précédemment, au moyen des observations du Parc Saint-Maur, de Vienne et de Clermont-Ferrand.

Les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil pour chaque mois, à Genève, sont les suivantes :

Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
-------	-------	-------	--------	------	-------	--------	-------	-------	------	------	------

*Temps vrai local.*

Lever...	<sup>h</sup> 7,55	<sup>h</sup> 6,90	<sup>h</sup> 6,11	<sup>h</sup> 5,30	<sup>h</sup> 4,60	<sup>h</sup> 4,24	<sup>h</sup> 4,42	<sup>h</sup> 5,03	<sup>h</sup> 5,81	<sup>h</sup> 6,62	<sup>h</sup> 7,36	<sup>h</sup> 7,73
Coucher.	16,45	17,10	17,89	18,70	19,40	19,76	19,58	18,97	18,19	17,38	16,64	16,27

*Temps moyen local.*

Lever...	7,71	7,13	6,25	5,30	4,54	4,25	4,51	5,09	5,72	6,39	7,12	7,67
Coucher.	16,61	17,33	18,03	18,70	19,34	19,77	19,67	19,03	18,10	17,15	16,40	16,21

## Genève (Suisse) (1881-1900).

Latitude, 46° 12'; Longitude, 5° 49' E; Altitude, 408<sup>m</sup>.

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.....	-0,63	-1,06	-1,46	-1,80	-2,19	-2,43	-2,53	-2,52	-2,09	-1,44	-0,86	-0,55
1.....	-0,75	-1,30	-1,83	-2,25	-2,71	-3,02	-3,17	-3,12	-2,52	-1,71	-1,00	-0,65
2.....	-0,87	-1,53	-2,15	-2,68	-3,21	-3,58	-3,75	-3,67	-2,91	-1,95	-1,14	-0,77
3.....	-0,99	-1,75	-2,44	-3,07	-3,66	-4,09	-4,24	-4,19	-3,27	-2,17	-1,28	-0,89
4.....	-1,10	-1,97	-2,71	-3,41	-4,02	-4,45	-4,60	-4,60	-3,56	-2,36	-1,41	-1,01
5.....	-1,20	-2,14	-2,93	-3,68	-4,01	-4,18	-4,38	-4,87	-3,78	-2,51	-1,52	-1,07
6.....	-1,27	-2,24	-3,10	-3,38	-2,89	-2,90	-3,08	-4,09	-3,77	-2,59	-1,59	-1,11
7.....	-1,33	-2,25	-2,74	-2,40	-1,73	-1,56	-1,68	-2,42	-2,75	-2,34	-1,60	-1,13
8.....	-1,27	-1,86	-1,67	-1,39	-0,74	-0,52	-0,61	-1,02	-1,06	-1,41	-1,17	-1,07
9.....	-0,81	-0,75	-0,47	-0,32	+0,32	+0,53	+0,48	+0,26	+0,36	-0,09	-0,35	-0,64
10.....	-0,10	+0,26	+0,65	+0,85	+1,14	+1,34	+1,43	+1,54	+1,54	+1,10	+0,48	+0,12
11.....	+0,70	+1,27	+1,64	+1,77	+1,95	+2,10	+2,30	+2,53	+2,47	+2,13	+1,30	+0,82
12.....	+1,36	+2,04	+2,40	+2,50	+2,61	+2,79	+3,04	+3,35	+3,24	+2,85	+1,96	+1,44
13.....	+1,80	+2,57	+2,83	+3,14	+3,24	+3,41	+3,62	+4,00	+3,76	+3,27	+2,31	+1,80
14.....	+2,00	+2,82	+3,15	+3,55	+3,70	+3,87	+4,02	+4,51	+4,08	+3,36	+2,41	+1,90
15.....	+1,91	+2,69	+3,18	+3,62	+3,79	+3,91	+4,18	+4,52	+3,94	+3,14	+2,11	+1,60
16.....	+1,50	+2,36	+3,09	+3,53	+3,62	+3,74	+4,05	+4,38	+3,69	+2,65	+1,60	+1,12
17.....	+0,87	+1,80	+2,70	+3,17	+3,16	+3,29	+3,60	+3,96	+3,15	+1,69	+0,89	+0,68
18.....	+0,58	+1,26	+1,88	+2,39	+2,40	+2,60	+2,86	+3,00	+2,10	+1,02	+0,53	+0,42
19.....	+0,34	+0,80	+1,09	+1,34	+1,42	+1,63	+1,71	+1,64	+0,98	+0,44	+0,22	+0,19
20.....	+0,11	+0,35	+0,45	+0,49	+0,36	+0,47	+0,36	+0,44	+0,14	-0,09	-0,09	-0,02
21.....	-0,11	-0,09	-0,11	-0,16	-0,33	-0,33	-0,48	-0,46	-0,60	-0,59	-0,36	-0,22
22.....	-0,32	-0,46	-0,56	-0,70	-0,89	-1,03	-1,21	-1,21	-1,22	-1,01	-0,61	-0,39
23.....	-0,49	-0,75	-0,99	-1,21	-1,49	-1,70	-1,88	-1,90	-1,75	-1,33	-0,83	-0,50
24.....	-0,63	-1,00	-1,38	-1,68	-2,06	-2,33	-2,55	-2,55	-2,23	-1,62	-1,01	-0,61
Ecart moyen.	±0,93	±1,51	±1,93	±2,20	±2,31	±2,48	±2,64	±2,84	±2,45	±1,81	±1,15	±0,84

*Variations extrêmes déduites des courbes des observations horaires.*

Minimum <i>m</i> ..	-1,34	-2,26	-3,11	-3,71	-4,10	-4,48	-4,67	-4,88	-3,82	-2,60	-1,60	-1,14
Maximum <i>M</i> ..	+2,02	+2,82	+3,19	+3,62	+3,80	+3,92	+4,18	+4,54	+4,08	+3,37	+2,41	+1,91
Amplitude <i>a</i> ..	3,36	5,08	6,30	7,33	7,90	8,40	8,85	9,42	7,90	5,97	4,01	3,05

*Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.*

Minimum <i>m'</i> ..	-2,64	-3,41	-4,14	-4,54	-4,87	-5,21	-5,47	-5,58	-4,72	-3,76	-2,88	-2,58
Maximum <i>M'</i> ..	+3,04	+4,12	+4,66	+5,06	+5,27	+5,57	+5,83	+6,08	+5,43	+4,57	+3,46	+2,99
Amplitude <i>A</i> ..	5,68	7,53	8,80	9,60	10,14	10,78	11,30	11,66	10,15	8,33	6,34	5,57
Rapport $\frac{A}{a}$ .....	1,69	1,48	1,40	1,31	1,28	1,28	1,28	1,24	1,28	1,40	1,58	1,83
<i>m' - m</i> .....	-1,30	-1,15	-1,03	-0,83	-0,77	-0,73	-0,80	-0,70	-0,90	-1,16	-1,28	-1,44
<i>M' - M</i> .....	+1,02	+1,30	+1,47	+1,44	+1,47	+1,65	+1,65	+1,54	+1,35	+1,20	+1,05	+1,08

## CLERMONT-FERRAND.

L'Observatoire météorologique de Clermont-Ferrand (station de la plaine de l'Observatoire du Puy-de-Dôme) se trouve dans un faubourg de la ville, nommé Rabanesse, à petite distance de la Faculté des Sciences. La situation est tout à fait spéciale : la ville est déjà dans la vallée de l'Allier, immédiatement au pied des dernières pentes de la chaîne des Puys et Rabanesse se trouve en plus au fond d'une petite vallée secondaire. La station présente ainsi, au suprême degré, les caractères d'une station de vallée.

Les instruments sont placés dans d'excellentes conditions, dans un grand jardin, sous un abri à double toit. Les observations, qui sont publiées *in extenso* chaque année dans le Tome II des *Annales du Bureau central météorologique*, ont été faites huit fois par jour, toutes les 3 heures, depuis minuit, de 1881 à 1886; depuis 1887 la série complète des observations horaires est déduite des indications d'un enregistreur Richard et publiée chaque année. La comparaison des 14 années d'observations complètes avec les observations trihoraires des 20 années, a permis d'obtenir la variation diurne pour les 20 années, en construisant les courbes des différences des moyennes de 1881-1900 d'une part et de 1887-1900 de l'autre.

Les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil pour chaque mois, à Clermont, sont les suivantes :

Janv. Févr. Mars. Avril. Mai. Juin. Juill. Août. Sept. Oct. Nov. Déc.

*Temps vrai local.*

Lever...	<sup>h</sup> 7,52	<sup>h</sup> 6,89	<sup>h</sup> 6,11	<sup>h</sup> 5,31	<sup>h</sup> 4,62	<sup>h</sup> 4,27	<sup>h</sup> 4,44	<sup>h</sup> 5,04	<sup>h</sup> 5,81	<sup>h</sup> 6,61	<sup>h</sup> 7,34	<sup>h</sup> 7,70
Coucher.	16,48	17,11	17,89	18,69	19,38	19,73	19,56	18,96	18,19	17,39	16,66	16,30

*Temps moyen local.*

Lever...	7,68	7,12	6,25	5,31	4,56	4,28	4,53	5,10	5,72	6,38	7,10	7,64
Coucher.	16,64	17,34	18,03	18,69	19,32	19,74	19,65	19,32	18,10	17,16	16,42	16,24

## Clermont-Ferrand (1881-1900).

Latitude, 45° 46'; Longitude, 0° 45' E; Altitude, 388m.

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.....	-1,18	-1,80	-2,20	-2,65	-3,34	-3,58	-3,75	-3,82	-3,29	-2,24	-1,57	-1,12
1.....	-1,32	-2,07	-2,63	-3,24	-3,83	-4,22	-4,37	-4,47	-3,79	-2,52	-1,85	-1,27
2.....	-1,51	-2,34	-3,01	-3,80	-4,37	-4,80	-4,94	-5,06	-4,32	-2,88	-1,99	-1,45
3.....	-1,66	-2,51	-3,40	-4,25	-4,84	-5,29	-5,44	-5,57	-4,70	-3,23	-2,24	-1,60
4.....	-1,72	-2,71	-3,76	-4,62	-5,22	-5,77	-5,97	-5,94	-5,08	-3,46	-2,38	-1,76
5.....	-1,85	-2,88	-4,04	-5,00	-5,13	-5,20	-5,67	-6,23	-5,35	-3,62	-2,51	-1,83
6.....	-1,97	-3,04	-4,25	-4,40	-3,07	-2,69	-3,20	-4,67	-5,11	-3,79	-2,60	-1,91
7.....	-2,07	-3,23	-3,55	-2,36	-1,48	-1,17	-1,52	-2,08	-3,26	-3,30	-2,65	-2,02
8.....	-1,89	-2,41	-1,80	-0,72	-0,09	+0,13	-0,07	-0,30	-0,71	-1,41	-1,88	-1,89
9.....	-0,85	-0,46	+0,21	+1,22	+1,62	+1,74	+1,65	+1,77	+1,49	+0,99	+0,15	-0,50
10.....	+0,42	+0,91	+1,66	+2,49	+2,73	+2,80	+2,89	+3,21	+3,21	+2,60	+1,49	+0,85
11.....	+1,70	+2,36	+2,94	+3,47	+3,75	+3,80	+3,89	+4,39	+4,51	+3,76	+2,68	+1,89
12.....	+2,70	+3,43	+3,85	+4,11	+4,32	+4,50	+4,64	+5,27	+5,42	+4,56	+3,64	+2,84
13.....	+3,25	+4,15	+4,37	+4,54	+4,66	+4,86	+5,04	+5,77	+5,83	+5,06	+4,09	+3,32
14.....	+3,40	+4,42	+4,61	+4,70	+4,81	+4,92	+5,22	+6,11	+5,98	+5,06	+4,19	+3,43
15.....	+3,10	+4,18	+4,54	+4,38	+4,61	+4,67	+5,14	+5,73	+5,74	+4,56	+3,52	+2,81
16.....	+2,34	+3,64	+4,20	+4,07	+4,19	+4,29	+4,89	+5,39	+5,17	+3,88	+2,62	+1,79
17.....	+1,19	+2,50	+3,28	+3,35	+3,44	+3,61	+4,16	+4,57	+3,91	+2,01	+1,11	+0,77
18.....	+0,30	+0,94	+1,72	+2,08	+2,42	+2,70	+3,12	+2,90	+1,51	+0,29	+0,24	+0,27
19.....	-0,03	+0,32	+0,68	+0,83	+1,17	+1,52	+1,66	+0,96	-0,01	-0,30	-0,11	-0,08
20.....	-0,25	-0,17	-0,04	-0,10	-0,26	-0,12	-0,24	-0,53	-0,80	-0,78	-0,43	-0,29
21.....	-0,54	-0,72	-0,69	-0,89	-1,35	-1,54	-1,66	-1,69	-1,52	-1,33	-0,84	-0,57
22.....	-0,73	-1,06	-1,11	-1,35	-2,01	-2,19	-2,36	-2,41	-2,12	-1,68	-1,11	-0,74
23.....	-0,93	-1,40	-1,62	-1,97	-2,68	-2,92	-3,17	-3,19	-2,70	-2,07	-1,42	-0,97
24.....	-1,14	-1,80	-2,10	-2,52	-3,26	-3,49	-3,76	-3,84	-3,39	-2,44	-1,65	-1,14
Écart moyen.	±1,54	±2,24	±2,67	±2,94	±3,14	±3,29	±3,53	±3,83	±3,57	±2,73	±1,97	±1,50

*Variations extrêmes déduites des courbes des observations horaires.*

Minimum <i>m</i> ..	-2,09	-3,24	-4,30	-5,07	-5,31	-5,87	-6,04	-6,26	-5,44	-3,83	-2,66	-2,04
Maximum <i>M</i> ..	+3,40	+4,42	+4,62	+4,71	+4,81	+4,93	+5,22	+6,11	+5,98	+5,12	+4,20	+3,45
Amplitude <i>a</i> .	5,49	7,66	8,92	9,78	10,12	10,80	11,26	12,37	11,42	8,95	6,86	5,49

*Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.*

Minimum <i>m'</i> ..	-3,90	-4,76	-5,61	-6,39	-6,73	-6,92	-7,24	-7,65	-6,94	-5,48	-4,46	-3,91
Maximum <i>M'</i> ..	+4,81	+5,81	+6,29	+6,57	+6,85	+7,10	+7,37	+7,98	+8,02	+6,80	+5,60	+4,87
Amplitude <i>A</i> .	8,71	10,57	11,90	12,96	13,58	14,02	14,61	15,63	14,96	12,28	10,06	8,78
Rapport $\frac{A}{a}$ ...	1,59	1,38	1,33	1,33	1,35	1,30	1,30	1,26	1,31	1,37	1,47	1,60
<i>m' - m</i> .....	-1,81	-1,52	-1,31	-1,32	-1,42	-1,05	-1,20	-1,39	-1,50	-1,65	-1,80	-1,87
<i>M' - M</i> .....	+1,41	+1,39	+1,67	+1,85	+2,04	+2,17	+2,15	+1,87	+2,04	+1,68	+1,40	+1,42

## LYON (Saint-Genis-Laval).

L'Observatoire astronomique et météorologique de Lyon est situé dans la commune de Saint-Genis-Laval, à 8<sup>km</sup> au sud de Lyon, au sommet d'une petite colline isolée. La variation diurne de la température doit donc y être relativement faible, comme dans toutes les stations de sommet.

Les thermomètres sont placés dans d'excellentes conditions, sous un abri à double toit. Les observations sont faites huit fois par jour, toutes les 3 heures, depuis minuit, et sont publiées chaque année *in extenso* dans le Tome II des *Annales du Bureau central météorologique*. Les 20 années 1881-1900 ont fourni les résultats suivants :

## Lyon (Saint-Genis-Laval). — Température moyenne des 20 années 1881-1900.

Heures.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0 ...	0,50	2,36	4,62	8,12	11,30	14,80	17,07	16,67	14,12	9,27	5,65	1,43
3 ...	0,04	1,71	3,74	7,01	10,10	13,33	15,73	15,35	12,98	8,52	5,11	1,05
6 ...	-0,26	1,23	3,03	6,67	10,69	14,58	16,50	15,23	12,28	7,83	4,74	0,76
9 ...	0,30	2,46	5,91	10,70	14,63	18,71	20,70	20,00	16,48	10,32	5,90	1,31
12 ...	2,49	5,31	9,01	13,49	17,17	21,30	23,51	22,86	19,80	13,23	8,34	3,42
15 ...	2,82	6,15	9,90	14,07	17,81	21,86	24,19	23,93	20,34	13,57	8,56	3,55
18 ...	1,47	4,27	7,66	12,01	15,99	20,03	22,46	21,61	17,53	11,10	6,80	2,36
21 ...	0,96	3,23	5,88	9,57	12,97	16,60	18,83	18,34	15,27	9,94	6,10	1,86
24 ...	0,52	2,42	4,73	8,24	11,42	14,88	17,07	16,64	13,99	9,11	5,48	1,41

Les heures intermédiaires ont été interpolées, par la méthode des différences, décrite précédemment, au moyen des observations du Parc Saint-Maur, de Vienne, et de Clermont-Ferrand.

Les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil pour chaque mois, à Lyon, sont les suivantes :

Janv. Févr. Mars. Avril. Mai. Juin. Juill. Août. Sept. Oct. Nov. Déc.

*Temps vrai local.*

Lever...	7,52	6,89	6,11	5,31	4,63	4,28	4,45	5,05	5,81	6,61	7,31	7,69
Coucher.	16,48	17,11	17,89	18,69	19,37	19,72	19,55	18,95	18,19	17,39	16,66	16,31

*Temps moyen local.*

Lever...	7,68	7,12	6,25	5,31	4,57	4,29	4,54	5,11	5,72	6,38	7,10	7,63
Coucher.	16,64	17,34	18,03	18,69	19,31	19,73	19,64	19,01	18,10	17,16	16,42	16,25

## Lyon (Saint-Genis-Laval) (1881-1900).

Latitude, 45° 41'; Longitude, 2° 27'E; Altitude, 299<sup>m</sup>.

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.....	-0,54	-0,99	-1,62	-2,11	-2,53	-2,85	-2,79	-2,58	-2,02	-1,20	-0,72	-0,53
1.....	-0,69	-1,23	-1,95	-2,51	-2,97	-3,37	-3,28	-3,06	-2,41	-1,45	-0,91	-0,67
2.....	-0,85	-1,44	-2,23	-2,88	-3,36	-3,87	-3,73	-3,49	-2,79	-1,70	-1,09	-0,79
3.....	-1,00	-1,64	-2,50	-3,22	-3,73	-4,32	-4,13	-3,90	-3,16	-1,95	-1,26	-0,91
4.....	-1,12	-1,84	-2,76	-3,54	-4,06	-4,60	-4,41	-4,24	-3,49	-2,19	-1,41	-1,03
5.....	-1,23	-2,00	-3,00	-3,82	-4,11	-4,35	-4,38	-4,51	-3,77	-2,42	-1,53	-1,13
6.....	-1,30	-2,12	-3,21	-3,56	-3,14	-3,07	-3,36	-4,02	-3,86	-2,64	-1,63	-1,20
7.....	-1,35	-2,17	-2,83	-2,29	-1,86	-1,63	-1,98	-2,41	-2,84	-2,59	-1,71	-1,25
8.....	-1,27	-1,84	-1,67	-0,92	-0,55	-0,32	-0,63	-0,83	-1,30	-1,60	-1,41	-1,22
9.....	-0,74	-0,89	-0,33	+0,47	+0,80	+1,06	+0,84	+0,75	+0,34	-0,15	-0,47	-0,65
10.....	+0,02	+0,08	+0,88	+1,58	+1,83	+2,13	+1,99	+1,91	+1,84	+1,11	+0,43	+0,13
11.....	+0,83	+1,11	+1,93	+2,56	+2,73	+2,97	+2,93	+2,84	+2,92	+2,09	+1,27	+0,84
12.....	+1,45	+1,96	+2,77	+3,56	+3,34	+3,65	+3,65	+3,61	+3,66	+2,76	+1,97	+1,46
13.....	+1,81	+2,57	+3,33	+3,77	+3,82	+4,13	+4,11	+4,23	+4,18	+3,16	+2,35	+1,79
14.....	+1,94	+2,86	+3,68	+4,01	+4,07	+4,38	+4,36	+4,75	+4,44	+3,26	+2,46	+1,85
15.....	+1,78	+2,80	+3,66	+3,84	+3,98	+4,21	+4,33	+4,68	+4,20	+3,10	+2,19	+1,59
16.....	+1,41	+2,55	+3,35	+3,50	+3,65	+3,82	+4,07	+4,31	+3,83	+2,70	+1,65	+1,08
17.....	+0,82	+1,83	+2,57	+2,82	+3,05	+3,18	+3,47	+3,55	+2,99	+1,59	+0,85	+0,64
18.....	+0,43	+0,92	+1,42	+1,78	+2,16	+2,38	+2,60	+2,36	+1,39	+0,63	+0,43	+0,40
19.....	+0,24	+0,50	+0,58	+0,65	+1,07	+1,34	+1,38	+0,87	+0,23	+0,17	+0,19	+0,22
20.....	+0,08	+0,18	+0,06	-0,10	-0,07	+0,04	-0,03	-0,19	-0,37	-0,20	-0,04	+0,06
21.....	-0,08	-0,12	-0,36	-0,66	-0,86	-1,05	-1,03	-0,91	-0,87	-0,53	-0,27	-0,10
22.....	-0,22	-0,41	-0,76	-1,13	-1,41	-1,69	-1,69	-1,53	-1,31	-0,83	-0,49	-0,25
23.....	-0,37	-0,68	-1,14	-1,57	-1,93	-2,26	-2,27	-2,10	-1,74	-1,10	-0,70	-0,40
24.....	-0,52	-0,93	-1,51	-1,99	-2,41	-2,77	-2,79	-2,61	-2,15	-1,36	-0,89	-0,55
Écart moyen.	±0,90	±1,45	±2,02	±2,35	±2,54	±2,78	±2,81	±2,82	±2,50	±1,72	±1,15	±0,84

*Variations extrêmes déduites des courbes des observations horaires.*

Minimum <i>m</i> ..	-1,36	-2,18	-3,24	-3,87	-4,14	-4,65	-4,48	-4,54	-3,88	-2,69	-1,71	-1,27
Maximum <i>M</i> ..	+1,94	+2,88	+3,72	+4,02	+4,09	+4,39	+4,39	+4,78	+4,44	+3,26	+2,46	+1,86
Amplitude <i>a</i> ..	3,30	5,06	6,96	7,89	8,23	9,04	8,87	9,32	8,32	5,95	4,17	3,13

*Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.*

Minimum <i>m'</i> ..	-2,50	-3,07	-3,93	-4,47	-4,75	-5,03	-5,12	-5,14	-4,57	-3,58	-2,61	-2,36
Maximum <i>M'</i> ..	+2,88	+3,65	+5,05	+5,53	+5,85	+6,19	+6,31	+6,38	+5,94	+4,66	+3,48	+3,02
Amplitude <i>A</i> ..	5,38	6,72	8,98	10,00	10,60	11,22	11,43	11,52	10,51	8,24	6,09	5,38

Rapport $\frac{A}{a}$ ...	1,63	1,33	1,29	1,27	1,29	1,24	1,29	1,24	1,26	1,38	1,46	1,72
<i>m'</i> - <i>m</i> .....	-1,14	-0,89	-0,69	-0,60	-0,61	-0,38	-0,64	-0,60	-0,69	-0,89	-0,90	-1,09
<i>M'</i> - <i>M</i> .....	+0,94	+0,77	+1,32	+1,51	+1,76	+1,80	+1,92	+1,60	+1,50	+1,40	+1,02	+1,16

## POLA (Istrie, Autriche).

Les observations horaires de température ont commencé à Pola dès 1876; mais jusque dans le courant de 1896 l'installation des thermomètres était défectueuse. Un nouvel abri a été alors édifié dans de bonnes conditions et la variation diurne obtenue sous ce nouvel abri, pour la moyenne des 4 années 1896-1899, a été calculée par M. Valentin et se trouve dans le Mémoire déjà cité. Cette série étant certainement trop courte, j'y ai ajouté les 3 années 1900, 1901 et 1902 en les empruntant aux Volumes annuels, publiés par l'Observatoire de Pola.

Les nombres qui suivent sont donc la moyenne des 7 années 1896-1902; la série me paraît encore trop courte pour entrer dans une discussion générale, mais cependant les observations de Pola peuvent être très utiles pour l'interpolation des stations de la région méditerranéenne; c'est à ce titre seulement que je les ai fait figurer dans le présent travail.

Les thermomètres sont placés à 1<sup>m</sup>,30 au-dessus du sol, dans un abri du genre de celui qui est adopté par la *Deutsche Seewarte* de Hambourg; l'abri lui-même est dans un pare assez ombragé et protégé ainsi contre l'action directe du Soleil.

D'après les indications contenues dans les Volumes de l'Observatoire de Pola, les observations sont faites au temps moyen de l'Europe centrale, qui avance de 4<sup>m</sup>,6 sur le temps moyen local. Il n'a pas paru utile, comme nous l'avons fait pour les stations anglaises, de réduire les observations au temps moyen local.

Les heures du lever et du coucher du Soleil, dans cette station, sont les suivantes :

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
--	-------	-------	-------	--------	------	-------	--------	-------	-------	------	------	------

*Temps vrai local.*

Lever...	7,47 <sup>h</sup>	6,86 <sup>h</sup>	6,11 <sup>h</sup>	5,33 <sup>h</sup>	4,67 <sup>h</sup>	4,33 <sup>h</sup>	4,49 <sup>h</sup>	5,07 <sup>h</sup>	5,82 <sup>h</sup>	6,60 <sup>h</sup>	7,30 <sup>h</sup>	7,64 <sup>h</sup>
Coucher.	16,53	17,14	17,89	18,67	19,33	19,67	19,51	18,93	18,18	17,40	16,70	16,36

*Temps moyen local.*

Lever...	7,63	7,09	6,25	5,33	4,61	4,34	4,58	5,13	5,73	6,37	7,06	7,58
Coucher.	16,69	17,37	18,03	18,67	19,27	19,68	19,60	18,99	18,09	17,17	16,46	16,30

## Pola (Autriche) (1896-1902).

Latitude, 44°52'; Longitude, 11°31'E; Altitude, 32<sup>m</sup>.

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
23.55 <sup>h</sup> .....	-0,98	-1,35	-1,52	-1,92	-2,15	-2,57	-2,81	-2,47	-1,99	-1,21	-1,11	-0,93
0.55.....	-1,07	-1,51	-1,67	-2,06	-2,29	-2,79	-3,04	-2,71	-2,22	-1,39	-1,13	-1,03
1.55.....	-1,15	-1,60	-1,80	-2,19	-2,46	-3,02	-3,31	-2,88	-2,45	-1,51	-1,20	-1,20
2.55.....	-1,18	-1,69	-1,92	-2,37	-2,59	-3,28	-3,51	-3,10	-2,58	-1,57	-1,23	-1,35
3.55.....	-1,33	-1,82	-2,04	-2,48	-2,77	-3,52	-3,71	-3,19	-2,68	-1,75	-1,32	-1,43
4.55.....	-1,33	-1,93	-2,09	-2,53	-2,85	-3,54	-3,77	-3,32	-2,82	-1,81	-1,37	-1,45
5.55.....	-1,39	-1,99	-2,18	-2,53	-2,34	-2,70	-3,17	-3,20	-2,82	-1,94	-1,47	-1,51
6.55.....	-1,39	-2,00	-2,04	-1,48	-0,85	-0,86	-1,27	-1,65	-2,11	-1,83	-1,55	-1,53
7.55.....	-1,32	-1,73	-1,05	-0,02	+0,52	+0,61	+0,49	+0,22	-0,42	-0,97	-1,27	-1,51
8.55.....	-0,81	-0,59	+0,48	+1,13	+1,35	+1,58	+1,71	+1,43	+1,19	+0,47	-0,14	-0,79
9.55.....	+0,32	+0,88	+1,42	+1,79	+1,91	+2,21	+2,46	+2,23	+2,10	+1,46	+1,15	+0,50
10.55.....	+1,56	+1,95	+2,06	+2,30	+2,33	+2,70	+3,02	+2,81	+2,78	+2,25	+1,99	+1,76
11.55.....	+2,20	+2,46	+2,46	+2,56	+2,53	+2,95	+3,37	+3,22	+3,18	+2,61	+2,47	+2,38
12.55.....	+2,46	+2,69	+2,66	+2,70	+2,73	+3,21	+3,42	+3,41	+3,36	+2,70	+2,59	+2,58
13.55.....	+2,49	+2,76	+2,70	+2,77	+2,76	+3,21	+3,47	+3,48	+3,39	+2,59	+2,54	+2,62
14.55.....	+2,30	+2,61	+2,55	+2,63	+2,57	+3,05	+3,26	+3,24	+3,13	+2,29	+2,24	+2,33
15.55.....	+1,92	+2,30	+2,28	+2,31	+2,23	+2,79	+3,01	+2,90	+2,68	+1,93	+1,69	+1,78
16.55.....	+1,22	+1,70	+1,83	+1,92	+1,84	+2,38	+2,54	+2,38	+2,11	+1,27	+0,89	+0,99
17.55.....	+0,54	+0,95	+1,08	+1,25	+1,33	+1,80	+1,91	+1,82	+1,26	+0,50	+0,21	+0,35
18.55.....	+0,01	+0,32	+0,30	+0,38	+0,54	+1,02	+1,07	+0,79	+0,21	-0,09	-0,28	-0,09
19.55.....	-0,43	-0,14	-0,30	-0,28	-0,30	-0,15	-0,11	-0,27	-0,57	-0,52	-0,61	-0,40
20.55.....	-0,68	-0,57	-0,81	-0,88	-0,94	-1,08	-1,04	-1,19	-1,27	-0,90	-0,81	-0,58
21.55.....	-0,89	-0,83	-1,15	-1,36	-1,45	-1,71	-1,74	-1,79	-1,57	-1,13	-1,03	-0,77
22.55.....	-1,01	-1,01	-1,30	-1,62	-1,73	-2,23	-2,24	-2,24	-1,87	-1,28	-1,20	-0,83
23.55.....	-1,11	-1,26	-1,46	-1,86	-1,95	-2,55	-2,74	-2,54	-2,03	-1,40	-1,32	-0,91
Écart moyen.	±1,25	±1,56	±1,65	±1,81	±1,89	±2,29	±2,48	±2,33	±2,12	±1,50	±1,32	±1,28

## Variations extrêmes déduites des courbes des observations horaires.

Minimum <i>m</i> ..	-1,40	-2,00	-2,18	-2,55	-2,86	-3,59	-3,79	-3,35	-2,85	-1,95	-1,56	-1,53
Maximum <i>M</i> ..	+2,51	+2,76	+2,70	+2,77	+2,78	+3,24	+3,48	+3,48	+3,41	+2,71	+2,60	+2,62
Amplitude <i>a</i> .	3,91	4,76	4,88	5,32	5,64	6,83	7,27	6,83	6,26	4,66	4,16	4,15

## Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.

Minimum <i>m'</i> ..	-3,09	-3,41	-3,66	-3,65	-3,82	-4,44	-4,56	-4,42	-3,91	-3,24	-2,96	-3,23
Maximum <i>M'</i> ..	+2,95	+3,27	+3,25	+3,32	+3,42	+3,84	+4,20	+4,15	+3,91	+3,39	+3,02	+3,32
Amplitude <i>A</i> .	6,04	6,68	6,91	6,97	7,24	8,28	8,76	8,57	7,82	6,63	5,98	6,55

Rapport $\frac{A}{a}$ ...	1,54	1,40	1,42	1,31	1,28	1,21	1,20	1,25	1,25	1,42	1,44	1,58
<i>m'</i> - <i>m</i> .....	-1,69	-1,41	-1,48	-1,10	-0,96	-0,85	-0,77	-1,07	-1,06	-1,29	-1,40	-1,70
<i>M'</i> - <i>M</i> ....	+0,44	+0,51	+0,55	+0,55	+0,64	+0,60	+0,72	+0,67	+0,50	+0,68	+0,42	+0,70

## NICE (Mont-Gros).

L'Observatoire de Nice, créé par M. Bischoffsheim, se trouve, au point de vue climatologique, dans une situation tout à fait particulière : occupant le sommet d'une petite montagne, il domine directement Nice et la mer au Sud, tandis qu'au Nord il est dominé lui-même par les contre-forts des Alpes, dont le sépare la vallée étroite et profonde du Paillon ; il présente ainsi un intermédiaire curieux entre les caractères des stations maritimes et des stations de montagnes.

Les instruments sont placés dans une excellente situation, sous un abri à double toit. Les observations sont faites toutes les 3 heures, à partir de minuit ; depuis 1889 jusqu'à la fin de 1900, la série ne comprend donc encore que 12 années, ce qui est un peu court pour donner une variation diurne normale.

Les données qui résultent directement de l'observation sont les suivantes :

Nice. — *Température moyenne des 12 années 1889-1900.*

Heures.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0 ..	5,32	5,88	7,07	9,72	12,51	16,27	18,78	18,78	17,02	13,10	9,36	6,09
3 ..	5,04	5,47	6,69	9,33	12,03	15,32	18,12	18,23	16,68	12,71	9,07	5,86
6 ..	4,90	5,13	6,35	9,70	13,42	17,51	19,93	19,17	16,53	12,51	8,92	5,75
9 ..	6,09	7,30	9,57	13,20	16,38	20,70	23,36	23,16	20,89	15,52	10,95	7,05
12 ..	8,86	10,05	11,69	14,79	17,53	21,74	24,84	24,93	22,84	17,33	13,11	9,68
15 ..	8,50	9,57	11,14	14,21	16,96	21,34	24,40	24,41	21,78	16,47	12,33	9,20
18 ..	6,44	7,28	8,81	11,92	15,23	19,48	22,34	21,78	18,94	14,37	10,51	7,11
21 ..	5,82	6,26	7,66	10,40	13,45	17,28	19,88	19,64	17,62	13,46	9,62	6,37
24 ..	5,24	5,82	7,11	9,86	12,67	16,39	18,88	18,80	16,96	12,98	9,22	6,05

Les heures intermédiaires ont été interpolées, par la méthode des différences, décrite précédemment, au moyen des observations du Parc Saint-Maur, de Pola et de Saint-Martin-de-Hinx.

Les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil pour chaque mois, à Nice, sont les suivantes :

Janv. Févr. Mars. Avril. Mai. Juin. Juill. Août. Sept. Oct. Nov. Déc.

*Temps vrai local.*

Lever...	7,41	6,83	6,10	5,36	4,72	4,40	4,56	5,11	5,82	6,57	7,24	7,57
Coucher.	16,59	17,17	17,90	18,64	19,28	19,60	19,44	18,89	18,18	17,43	16,76	16,43

*Temps moyen local.*

Lever...	7,57	7,06	6,24	5,36	4,66	4,41	4,65	5,17	5,73	6,34	7,00	7,51
Coucher.	16,75	17,40	18,04	18,64	19,22	19,61	19,53	18,95	18,09	17,20	16,52	16,37

## Nice (Mont-Gros) (1889-1900).

Latitude, 43°43'; Longitude, 4°58'E; Altitude, 340<sup>m</sup>.

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.....	-1,05	-1,22	-1,56	-1,95	-2,17	-2,43	-2,66	-2,48	-2,05	-1,33	-1,09	-1,03
1.....	-1,18	-1,36	-1,70	-2,09	-2,35	-2,76	-2,93	-2,72	-2,18	-1,47	-1,20	-1,12
2.....	-1,27	-1,50	-1,82	-2,22	-2,51	-3,09	-3,17	-2,91	-2,29	-1,60	-1,30	-1,20
3.....	-1,33	-1,63	-1,94	-2,34	-2,65	-3,38	-3,32	-3,03	-2,39	-1,72	-1,38	-1,26
4.....	-1,39	-1,76	-2,06	-2,41	-2,76	-3,50	-3,38	-3,08	-2,48	-1,83	-1,45	-1,31
5.....	-1,44	-1,88	-2,17	-2,43	-2,51	-2,76	-2,92	-3,08	-2,57	-1,89	-1,50	-1,34
6.....	-1,47	-1,97	-2,28	-1,97	-1,26	-1,19	-1,51	-2,09	-2,54	-1,92	-1,53	-1,37
7.....	-1,47	-2,00	-1,87	-0,82	-0,06	+0,28	-0,15	-0,61	-1,49	-1,51	-1,55	-1,38
8.....	-1,19	-1,29	-0,54	+0,43	+0,92	+1,30	+0,93	+0,79	+0,18	-0,38	-0,89	-1,23
9.....	-0,28	+0,20	+0,94	+1,53	+1,70	+2,00	+1,92	+1,90	+1,82	+1,09	+0,50	-0,07
10.....	+0,88	+1,55	+2,01	+2,30	+2,26	+2,52	+2,64	+2,74	+2,92	+2,08	+1,57	+1,12
11.....	+1,92	+2,47	+2,69	+2,87	+2,66	+2,84	+3,14	+3,31	+3,53	+2,67	+2,29	+2,11
12.....	+2,49	+2,95	+3,06	+3,12	+2,85	+3,04	+3,40	+3,67	+3,77	+2,90	+2,66	+2,56
13.....	+2,66	+3,06	+3,15	+3,19	+2,92	+3,13	+3,44	+3,81	+3,78	+2,82	+2,68	+2,65
14.....	+2,53	+2,86	+2,98	+3,01	+2,73	+3,00	+3,31	+3,67	+3,46	+2,49	+2,39	+2,51
15.....	+2,13	+2,47	+2,51	+2,54	+2,28	+2,64	+2,96	+3,15	+2,71	+2,04	+1,88	+2,08
16.....	+1,46	+1,91	+1,93	+1,83	+1,71	+2,13	+2,37	+2,41	+1,92	+1,63	+1,24	+1,36
17.....	+0,65	+1,05	+1,13	+1,05	+1,12	+1,49	+1,65	+1,47	+0,99	+0,69	+0,49	+0,53
18.....	+0,07	+0,18	+0,18	+0,25	+0,55	+0,78	+0,90	+0,52	-0,13	-0,06	+0,06	-0,01
19.....	-0,15	-0,37	-0,38	-0,52	-0,13	+0,03	+0,04	-0,55	-0,73	-0,50	-0,33	-0,37
20.....	-0,35	-0,65	-0,69	-0,98	-0,85	-0,87	-0,96	-1,24	-1,12	-0,77	-0,61	-0,60
21.....	-0,55	-0,84	-0,97	-1,27	-1,23	-1,42	-1,56	-1,62	-1,45	-0,97	-0,83	-0,75
22.....	-0,75	-0,99	-1,20	-1,50	-1,53	-1,72	-1,91	-1,92	-1,72	-1,14	-0,98	-0,88
23.....	-0,95	-1,14	-1,37	-1,66	-1,79	-2,02	-2,25	-2,20	-1,94	-1,30	-1,11	-0,98
24.....	-1,13	-1,28	-1,52	-1,81	-2,01	-2,31	-2,56	-2,46	-2,11	-1,45	-1,23	-1,07
Écart moyen.	±1,24	±1,56	±1,71	±1,84	±1,81	±2,09	±2,22	±2,29	±2,09	±1,54	±1,32	±1,24

*Variations extrêmes déduites des courbes des observations horaires.*

Minimum <i>m</i> ..	-1,48	-2,00	-2,30	-2,43	-2,78	-3,51	-3,39	-3,10	-2,60	-1,92	-1,55	-1,38
Maximum <i>M</i> ..	+2,66	+3,07	+3,15	+3,19	+2,92	+3,13	+3,44	+3,81	+3,80	+2,91	+2,72	+2,65
Amplitude <i>a</i> ..	4,14	5,07	5,45	5,62	5,70	6,64	6,83	6,91	6,40	4,83	4,27	4,03

*Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.*

Minimum <i>m'</i> ..	-3,19	-3,54	-3,62	-3,86	-3,76	-4,01	-4,60	-4,29	-3,91	-3,32	-3,00	-3,01
Maximum <i>M'</i> ..	+3,91	+4,56	+4,94	+5,33	+5,21	+5,49	+5,87	+5,93	+5,66	+4,58	+3,98	+4,00
Amplitude <i>A</i> ..	7,10	8,10	8,56	9,19	8,97	9,50	10,47	10,22	9,57	7,90	6,98	7,01

Rapport $\frac{A}{a}$ ...	1,71	1,60	1,57	1,64	1,57	1,43	1,53	1,48	1,50	1,64	1,63	1,74
<i>m'</i> - <i>m</i> .....	-1,71	-1,54	-1,32	-1,43	-0,98	-0,50	-1,21	-1,19	-1,31	-1,40	-1,45	-1,63
<i>M'</i> - <i>M</i> .....	+1,25	+1,49	+1,79	+2,14	+2,29	+2,36	+2,43	+2,12	+1,86	+1,67	+1,26	+1,35

## SAINT-MARTIN-DE-HINX.

L'étude détaillée des observations exécutées à Saint-Martin-de-Hinx, par M. Carlier, a fait l'objet d'un Mémoire spécial (1). Je me bornerai ici à reproduire le Tableau de la variation diurne que j'ai publié dans ce Mémoire, avec cette seule différence que, dans le Tableau actuel, les nombres n'ont pas été corrigés de la variation non-périodique, et qu'on a donné les deux valeurs du minuit qui commence et du minuit qui finit la journée.

Tous les renseignements relatifs à ces observations se trouvent dans le Mémoire cité; je rappellerai seulement que les thermomètres sont placés sous l'abri ordinaire à double toit, à 2<sup>m</sup>, 50 au-dessus d'un sol gazonné et que la station elle-même est en pleine campagne, à l'extrémité sud-ouest du département des Landes, à 6<sup>km</sup>, 5 à vol d'oiseau de l'Océan. Les observations ont donc été faites dans des conditions excellentes. Elles comprennent la période de 20 ans, 1867-1887.

Les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil pour chaque mois, à Saint-Martin-de-Hinx, sont les suivantes :

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<i>Temps vrai local.</i>												
Lever...	7,40 <sup>h</sup>	6,82 <sup>h</sup>	6,10 <sup>h</sup>	5,36 <sup>h</sup>	4,73 <sup>h</sup>	4,41 <sup>h</sup>	4,56 <sup>h</sup>	5,11 <sup>h</sup>	5,83 <sup>h</sup>	6,57 <sup>h</sup>	7,24 <sup>h</sup>	7,57 <sup>h</sup>
Coucher.	16,60	17,18	17,90	18,64	19,27	19,59	19,44	18,89	18,17	17,43	16,76	16,43
<i>Temps moyen local.</i>												
Lever...	7,56	7,05	6,24	5,36	4,67	4,42	4,65	5,17	5,74	6,34	7,00	7,51
Coucher.	16,76	17,41	18,04	18,64	19,21	19,60	19,53	18,95	18,08	17,20	16,52	16,37

(1) *Étude sur le climat de Saint-Martin-de-Hinx (Annales du Bureau central météorologique pour 1886, t. I, p. 77-140).*

## Saint-Martin-de-Hinx (1867-1886).

Latitude, 43°35'; Longitude, 3°56'W; Altitude, 40m.

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.....	-1,59	-1,96	-2,20	-2,85	-3,27	-3,42	-3,71	-3,42	-2,82	-2,13	-1,58	-1,26
1.....	-1,78	-2,26	-2,49	-3,13	-3,59	-3,66	-3,95	-3,73	-3,12	-2,38	-1,78	-1,42
2.....	-1,94	-2,52	-2,73	-3,32	-3,86	-3,80	-4,12	-3,97	-3,39	-2,59	-1,96	-1,56
3.....	-2,05	-2,74	-2,94	-3,45	-4,11	-3,87	-4,23	-4,13	-3,62	-2,78	-2,10	-1,68
4.....	-2,14	-2,91	-3,10	-3,51	-4,32	-3,91	-4,30	-4,23	-3,84	-2,94	-2,23	-1,79
5.....	-2,21	-3,05	-3,26	-3,57	-4,18	-3,51	-4,03	-4,28	-4,02	-3,09	-2,33	-1,87
6.....	-2,26	-3,15	-3,37	-2,95	-2,80	-2,23	-2,57	-3,33	-3,50	-3,16	-2,41	-1,92
7.....	-2,29	-3,19	-2,70	-1,42	-1,25	-0,85	-0,99	-1,48	-1,79	-2,33	-2,48	-1,94
8.....	-2,08	-2,13	-1,00	+0,08	+0,23	+0,47	+0,47	+0,25	-0,08	-0,65	-1,40	-1,63
9.....	-0,73	-0,40	+0,62	+1,40	+1,60	+1,68	+1,80	+1,79	+1,46	+1,01	+0,12	-0,54
10.....	+0,73	+1,22	+1,92	+2,44	+2,75	+2,73	+2,91	+3,02	+2,74	+2,36	+1,52	+0,68
11.....	+2,13	+2,71	+2,95	+3,25	+3,66	+3,51	+3,83	+3,99	+3,81	+3,47	+2,70	+1,85
12.....	+3,22	+3,90	+3,72	+3,79	+4,31	+4,05	+4,48	+4,68	+4,59	+4,22	+3,59	+2,88
13.....	+3,89	+4,61	+4,18	+4,11	+4,68	+4,37	+4,87	+5,10	+5,05	+4,66	+4,06	+3,48
14.....	+4,05	+4,74	+4,30	+4,18	+4,70	+4,43	+4,93	+5,15	+5,10	+4,60	+4,00	+3,54
15.....	+3,66	+4,32	+4,00	+3,94	+4,38	+4,18	+4,64	+4,82	+4,73	+3,91	+3,35	+3,03
16.....	+2,75	+3,25	+3,28	+3,35	+3,79	+3,63	+3,97	+4,07	+3,78	+2,63	+2,09	+1,94
17.....	+1,58	+1,99	+2,22	+2,43	+2,87	+2,77	+3,06	+2,95	+2,31	+1,09	+0,85	+0,87
18.....	+0,57	+1,03	+0,94	+1,31	+1,74	+1,63	+1,80	+1,59	+0,63	+0,22	+0,28	+0,39
19.....	+0,08	+0,35	+0,17	+0,20	+0,37	+0,28	+0,34	-0,06	-0,46	-0,33	-0,17	0,00
20.....	-0,37	-0,25	-0,43	-0,66	-0,94	-1,01	-1,07	-1,18	-1,15	-0,83	-0,55	-0,34
21.....	-0,75	-0,76	-0,96	-1,34	-1,77	-1,91	-2,06	-1,95	-1,70	-1,26	-0,89	-0,64
22.....	-1,08	-1,20	-1,41	-1,92	-2,34	-2,53	-2,74	-2,57	-2,16	-1,65	-1,18	-0,89
23.....	-1,36	-1,58	-1,79	-2,38	-2,79	-2,98	-3,29	-3,08	-2,57	-1,98	-1,45	-1,11
24.....	-1,59	-1,92	-2,12	-2,75	-3,17	-3,32	-3,71	-3,48	-2,92	-2,27	-1,68	-1,30
Écart moyen.	±1,89	±2,34	±2,36	±2,54	±2,93	±2,81	±3,09	±3,12	±2,85	±2,35	±1,88	±1,55

## Variations extrêmes déduites des courbes des observations horaires.

Minimum <i>m</i> ..	-2,30	-3,20	-3,40	-3,58	-4,41	-3,93	-4,33	-4,28	-4,09	-3,18	-2,48	-1,95
Maximum <i>M</i> ..	+4,07	+4,76	+4,32	+4,20	+4,76	+4,45	+4,96	+5,18	+5,12	+4,74	+4,11	+3,60
Amplitude <i>a</i> .	6,37	7,96	7,72	7,78	9,17	8,38	9,29	9,46	9,21	7,92	6,59	5,55

## Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.

Minimum <i>m'</i> .	-3,89	-4,43	-4,68	-4,80	-5,30	-4,83	-5,15	-5,33	-4,84	-4,37	-3,81	-3,50
Maximum <i>M'</i> .	+4,91	+5,53	+5,50	+5,71	+6,21	+6,02	+6,49	+6,57	+6,39	+5,66	+4,89	+4,38
Amplitude <i>A</i> .	8,80	9,96	10,18	10,51	11,51	10,85	11,64	11,90	11,23	10,03	8,70	7,88

Rapport $\frac{A}{a}$ ...	1,38	1,25	1,32	1,35	1,26	1,29	1,25	1,26	1,22	1,27	1,32	1,42
<i>m'</i> - <i>m</i> .....	-1,59	-1,23	-1,28	-1,22	-0,89	-0,90	-0,82	-1,05	-0,75	-1,19	-1,33	-1,55
<i>M'</i> - <i>M</i> .....	+0,84	+0,77	+1,18	+1,51	+1,45	+1,57	+1,53	+1,39	+1,27	+0,92	+0,78	+0,78

## MARSEILLE.

L'Observatoire de Marseille est situé au-dessus de la ville, sur le plateau de Longchamp, dans un emplacement très dégagé. Les thermomètres sont placés sous l'abri à double toit ordinaire, sur un sol gazonné. Les observations directes sont faites six fois par jour, toutes les 3 heures, de 7<sup>h</sup> à 22<sup>h</sup>; mais M. Stephan, directeur de l'Observatoire, a bien voulu me communiquer, pour une série de 12 ans, les courbes d'un thermomètre enregistreur Richard, sur lequel j'ai fait relever les observations de 1<sup>h</sup> et de 4<sup>h</sup>, qui complètent la série tri-horaire, et d'où il a été facile de conclure les moyennes correspondantes pour la période de 20 ans, utilisée dans le présent travail. Les observations directes sont publiées *in extenso* chaque année dans le Tome II des *Annales du Bureau central météorologique*.

Les données qui résultent directement de l'observation sont les suivantes :

## Marseille. — Température moyenne des 20 années 1881-1900.

Heures.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
22 .	4,74	6,03	7,69	10,54	13,70	17,23	19,90	19,13	16,53	12,38	9,17	5,74
1 .	4,27	5,31	5,71	9,20	12,39	15,64	18,01	17,42	15,31	11,58	8,46	5,32
4 .	4,09	4,76	5,93	8,16	11,54	14,66	16,86	16,34	14,54	10,87	8,04	5,02
7 .	4,02	4,73	6,59	10,83	15,37	19,06	21,24	19,92	16,34	11,43	8,36	4,91
10 .	7,64	9,73	11,87	15,26	19,06	22,66	25,24	24,74	22,07	16,92	12,94	8,53
13 .	9,94	11,85	13,49	16,69	20,17	23,98	26,71	26,11	23,43	18,20	14,56	10,80
16 .	8,69	11,02	12,80	15,75	19,43	23,14	26,10	25,25	22,40	16,87	12,87	9,23
19 .	5,82	7,63	9,61	12,69	16,34	20,16	22,90	21,68	18,52	13,53	10,05	6,53
22 .	4,76	6,02	7,77	10,64	13,82	17,33	19,90	19,09	16,44	12,24	9,04	5,73

Les heures intermédiaires ont été interpolées, par la méthode des différences, décrite précédemment, au moyen des observations du Parc Saint-Maur, de Pola, et de Saint-Martin-de-Hinx.

Les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil pour chaque mois, à Marseille, sont les suivantes :

Janv. Févr. Mars. Avril. Mai. Juin. Juill. Août. Sept. Oct. Nov. Déc.

*Temps vrai local.*

Lever...	7,39	6,82	6,10	5,37	4,74	4,42	4,58	5,12	5,83	6,56	7,22	7,55
Coucher.	16,61	17,18	17,90	18,63	19,26	19,58	19,42	18,88	18,17	17,44	16,78	16,45

*Temps moyen local.*

Lever...	7,55	7,05	6,24	5,37	4,68	4,43	4,67	5,18	5,74	6,33	6,98	7,49
Coucher.	16,77	17,41	18,04	18,63	19,20	19,59	19,51	18,94	18,08	17,21	16,54	16,39

## Marseille (1881-1900).

Latitude, 43° 18'; Longitude, 3° 3' E; Altitude, 75<sup>m</sup>.

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.....	-1,77	-2,12	-2,36	-2,78	-3,24	-3,46	-3,53	-3,37	-2,96	-2,12	-1,89	-1,52
1.....	-1,88	-2,31	-2,66	-3,20	-3,62	-3,92	-4,09	-3,88	-3,31	-2,38	-2,09	-1,65
2.....	-1,95	-2,52	-2,95	-3,59	-3,95	-4,32	-4,59	-4,32	-3,62	-2,63	-2,26	-1,77
3.....	-2,01	-2,71	-3,23	-3,96	-4,24	-4,67	-4,97	-4,70	-3,88	-2,87	-2,39	-1,88
4.....	-2,06	-2,88	-3,44	-4,24	-4,47	-4,90	-5,24	-4,96	-4,08	-3,09	-2,51	-1,95
5.....	-2,10	-3,01	-3,59	-4,29	-4,18	-4,43	-4,93	-4,99	-4,25	-3,24	-2,56	-2,00
6.....	-2,14	-3,07	-3,68	-3,42	-2,67	-2,50	-3,05	-3,77	-3,98	-3,37	-2,58	-2,04
7.....	-2,13	-2,91	-2,78	-1,57	-0,64	-0,50	-0,86	-1,38	-2,28	-2,53	-2,19	-2,06
8.....	-1,71	-1,71	-0,83	+0,32	+1,10	+0,99	+0,84	+0,79	-0,09	-0,41	-0,69	-1,89
9.....	-0,13	+0,26	+1,16	+1,82	+2,28	+2,17	+2,16	+2,37	+1,98	+1,63	+0,94	-0,59
10.....	+1,49	+2,09	+2,50	+2,86	+3,05	+3,10	+3,14	+3,44	+3,45	+2,96	+2,39	+1,56
11.....	+2,76	+3,35	+3,35	+3,60	+3,61	+3,73	+3,87	+4,12	+4,26	+3,76	+3,36	+2,88
12.....	+3,45	+3,93	+3,88	+4,03	+3,94	+4,15	+4,35	+4,55	+4,63	+4,12	+3,87	+3,58
13.....	+3,79	+4,21	+4,12	+4,29	+4,16	+4,42	+4,61	+4,81	+4,81	+4,24	+4,01	+3,83
14.....	+4,00	+4,27	+4,20	+4,29	+4,16	+4,40	+4,68	+4,85	+4,80	+4,09	+3,88	+3,81
15.....	+3,49	+4,05	+3,95	+3,96	+3,89	+4,11	+4,49	+4,52	+4,42	+3,72	+3,39	+3,33
16.....	+2,54	+3,38	+3,43	+3,35	+3,42	+3,58	+4,00	+3,95	+3,78	+2,91	+2,32	+2,26
17.....	+1,30	+2,17	+2,50	+2,53	+2,65	+2,81	+3,21	+3,09	+2,71	+1,47	+0,93	+0,99
18.....	+0,36	+0,95	+1,27	+1,48	+1,60	+1,79	+2,15	+1,93	+1,18	+0,27	+0,08	+0,11
19.....	-0,33	-0,01	+0,24	+0,29	-0,33	+0,60	+0,80	+0,38	-0,10	-0,43	-0,50	-0,44
20.....	-0,81	-0,70	-0,50	-0,55	-0,87	-0,66	-0,58	-0,75	-0,94	-0,93	-0,88	-0,78
21.....	-1,13	-1,25	-1,02	-1,19	-1,61	-1,56	-1,48	-1,55	-1,63	-1,36	-1,21	-1,04
22.....	-1,39	-1,62	-1,60	-1,76	-2,19	-2,23	-2,20	-2,21	-2,18	-1,72	-1,51	-1,24
23.....	-1,59	-1,88	-1,97	-2,24	-2,67	-2,83	-2,88	-2,83	-2,65	-2,01	-1,78	-1,39
24.....	-1,75	-2,13	-2,28	-2,68	-3,12	-3,36	-3,53	-3,41	-3,05	-2,26	-2,02	-1,53
Écart moyen.	±1,93	±2,39	±2,55	±2,73	±2,85	±2,99	±3,20	±3,23	±3,00	±2,43	±2,09	±1,86

## Variations extrêmes déduites des courbes des observations horaires.

Minimum <i>m</i> .....	-2,15	-3,09	-3,69	-4,31	-4,53	-4,92	-5,30	-5,02	-4,29	-3,39	-2,58	-2,07
Maximum <i>M</i> .....	+4,00	+4,29	+4,21	+4,33	+4,19	+4,45	+4,69	+4,86	+4,85	+4,24	+4,01	+3,85
Amplitude <i>a</i> .....	6,15	7,38	7,90	8,64	8,72	9,37	9,99	9,88	9,14	7,63	6,59	5,92

## Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.

Minimum <i>m'</i> .....	-3,97	-4,51	-4,92	-5,25	-5,81	-6,00	-6,20	-5,97	-5,35	-4,62	-4,10	-4,05
Maximum <i>M'</i> .....	+5,29	+5,70	+5,84	+6,12	+6,11	+6,18	+6,32	+6,49	+6,45	+5,80	+5,37	+5,09
Amplitude <i>A</i> .....	9,26	10,21	10,76	11,37	11,92	12,18	12,52	12,46	11,80	10,42	9,47	9,14
Rapport $\frac{A}{a}$ .....	1,51	1,39	1,36	1,32	1,37	1,30	1,25	1,26	1,29	1,37	1,44	1,54
<i>m'</i> - <i>m</i> .....	-1,82	-1,42	-1,23	-0,94	-1,28	-1,08	-0,90	-0,95	-1,06	-1,23	-1,52	-1,98
<i>M'</i> - <i>M</i> .....	+1,29	+1,41	+1,63	+1,79	+1,92	+1,73	+1,63	+1,61	+1,60	+1,56	+1,36	+1,24

## PERPIGNAN.

L'Observatoire de Perpignan est construit en dehors et au nord de la ville, sur les terrains du jardin botanique, au bord même de la rivière la Tet. La situation est très bonne : les thermomètres sont placés à 2<sup>m</sup> au-dessus du sol, sous un abri de grandes dimensions, pourvu d'un toit unique; mais les dimensions de l'abri sont suffisantes pour que l'échauffement de ce toit unique, au milieu du jour, n'influe pas sur les températures.

Les observations, qui ont commencé dans l'emplacement actuel en janvier 1882, sont faites huit fois par jour toutes les 3 heures, depuis minuit et sont publiées intégralement chaque année dans le tome II des *Annales du Bureau central météorologique*. On a utilisé les 19 premières années 1882-1900. Des observations tri-horaires avaient été faites antérieurement, par les soins de M. le Dr Fines, à l'École Normale primaire, mais dans des conditions d'installation tellement défectueuses qu'il est impossible d'en tirer parti.

Les données qui résultent directement de l'observation sont les suivantes :

## Perpignan. — Température moyenne des 19 années 1882-1900.

Heures.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0 .	5,36	6,49	7,65	10,52	13,37	16,95	19,53	19,07	16,59	12,25	9,10	6,22
3 .	4,88	5,84	6,89	9,60	12,27	15,77	18,14	17,79	15,52	11,50	8,49	5,76
6 .	4,68	5,62	6,49	9,99	13,82	17,79	19,79	18,54	15,48	11,28	8,40	5,80
9 .	6,33	8,34	10,71	14,25	17,86	21,62	24,01	23,65	21,02	15,73	11,14	7,37
12 .	9,57	11,41	13,25	16,17	19,64	23,37	25,99	25,84	23,28	18,31	13,94	10,62
15 .	9,76	11,61	13,35	16,10	19,56	23,28	26,05	25,63	22,76	17,71	13,55	10,56
18 .	7,17	8,81	10,67	13,93	17,61	21,69	24,30	23,29	19,61	14,45	10,76	7,84
21 .	6,10	7,41	8,82	11,79	14,84	18,53	21,08	20,47	17,73	13,15	9,77	6,94
24 .	5,39	6,52	7,70	10,65	13,45	17,09	19,53	19,05	16,47	12,09	9,00	6,18

Les heures intermédiaires ont été interpolées, par la méthode des différences, décrite précédemment, au moyen des observations du Parc Saint-Maur, de Pola et de Saint-Martin-de-Hinx.

Les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil pour chaque mois, à Perpignan, sont les suivantes :

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<i>Temps vrai local.</i>												
Lever...	7,36	6,80	6,10	5,38	4,77	4,46	4,61	5,14	5,83	6,55	7,20	7,52
Coucher.	16,64	17,20	17,90	18,62	19,23	19,54	19,39	18,86	18,17	17,45	16,80	16,48
<i>Temps moyen local.</i>												
Lever...	7,52	7,03	6,24	5,38	4,71	4,47	4,70	5,20	5,74	6,32	6,96	7,46
Coucher.	16,80	17,43	18,04	18,62	19,17	19,55	19,48	18,92	18,08	17,22	16,56	16,42

## Perpignan (1882-1900).

Latitude, 42° 42'; Longitude, 0° 33' E; Altitude, 32<sup>m</sup>.

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.....	-1,36	-1,68	-2,08	-2,29	-2,75	-2,93	-2,83	-2,72	-2,43	-2,04	-1,52	-1,41
1.....	-1,51	-1,93	-2,38	-2,63	-3,17	-3,35	-3,30	-3,15	-2,82	-2,33	-1,75	-1,60
2.....	-1,71	-2,15	-2,63	-2,95	-3,56	-3,76	-3,77	-3,59	-3,17	-2,59	-1,95	-1,75
3.....	-1,81	-2,33	-2,84	-3,21	-3,85	-4,11	-4,22	-4,00	-3,50	-2,79	-2,13	-1,87
4.....	-1,91	-2,46	-3,00	-3,35	-3,98	-4,24	-4,29	-4,20	-3,74	-2,98	-2,28	-1,93
5.....	-2,01	-2,53	-3,14	-3,35	-3,63	-3,55	-3,84	-4,12	-3,89	-3,05	-2,34	-1,94
6.....	-2,04	-2,55	-3,24	-2,82	-2,30	-2,09	-2,57	-3,25	-3,54	-3,01	-2,22	-1,83
7.....	-2,03	-2,52	-2,80	-1,42	-0,66	-0,51	-0,93	-1,44	-1,95	-2,17	-1,92	-1,67
8.....	-1,56	-1,47	-1,11	+0,13	+0,72	+0,73	+0,46	+0,41	+0,09	-0,49	-0,96	-1,25
9.....	-0,39	+0,17	+0,98	+1,44	+1,74	+1,74	+1,65	+1,86	+2,00	+1,44	+0,52	-0,26
10.....	+0,87	+1,53	+2,38	+2,34	+2,51	+2,55	+2,54	+2,91	+3,24	+2,77	+1,84	+0,99
11.....	+2,06	+2,57	+3,09	+3,00	+3,13	+3,13	+3,20	+3,60	+3,93	+3,59	+2,73	+2,17
12.....	+2,85	+3,24	+3,52	+3,36	+3,52	+3,49	+3,63	+4,05	+4,26	+4,02	+3,32	+2,99
13.....	+3,24	+3,64	+3,78	+3,58	+3,79	+3,70	+3,85	+4,29	+4,44	+4,16	+3,57	+3,41
14.....	+3,30	+3,74	+3,87	+3,58	+3,76	+3,65	+3,89	+4,26	+4,28	+3,96	+3,46	+3,43
15.....	+3,04	+3,44	+3,62	+3,29	+3,44	+3,40	+3,69	+3,84	+3,74	+3,42	+2,93	+2,93
16.....	+2,36	+2,69	+3,04	+2,75	+2,97	+3,04	+3,30	+3,24	+2,95	+2,45	+1,93	+1,91
17.....	+1,33	+1,62	+2,12	+2,03	+2,30	+2,50	+2,71	+2,43	+1,87	+1,11	+0,83	+0,87
18.....	+0,45	+0,64	+0,94	+1,12	+1,49	+1,81	+1,94	+1,50	+0,59	+0,16	+0,14	+0,21
19.....	-0,03	+0,03	+0,11	+0,10	+0,46	+0,83	+0,88	+0,29	-0,32	-0,37	-0,30	-0,17
20.....	-0,35	-0,40	-0,45	-0,53	-0,60	-0,43	-0,39	-0,65	-0,82	-0,76	-0,59	-0,43
21.....	-0,62	-0,76	-0,91	-1,02	-1,28	-1,35	-1,28	-1,32	-1,29	-1,14	-0,85	-0,69
22.....	-0,88	-1,08	-1,31	-1,44	-1,76	-1,92	-1,88	-1,83	-1,72	-1,51	-1,11	-0,95
23.....	-1,12	-1,38	-1,68	-1,81	-2,23	-2,37	-2,36	-2,30	-2,14	-1,87	-1,37	-1,21
24.....	-1,33	-1,65	-2,03	-2,16	-2,67	-2,79	-2,83	-2,74	-2,55	-2,20	-1,62	-1,45
Écart moyen.	±1,62	±1,94	±2,29	±2,23	±2,48	±2,55	±2,64	±2,72	±2,62	±2,26	±1,78	±1,58

*Variations extrêmes déduites des courbes des observations horaires.*

Minimum <i>m</i> ..	-2,05	-2,56	-3,26	-3,37	-4,01	-4,25	-4,30	-4,24	-3,92	-3,07	-2,34	-1,94
Maximum <i>M</i> ..	+3,31	+3,74	+3,87	+3,61	+3,82	+3,71	+3,90	+4,32	+4,45	+4,16	+3,58	+3,48
Amplitude <i>a</i> .	5,36	6,30	7,13	6,98	7,83	7,96	8,20	8,56	8,37	7,23	5,92	5,42

*Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.*

Minimum <i>m'</i> ..	-4,17	-4,47	-4,88	-4,87	-5,24	-5,31	-5,51	-5,50	-5,17	-4,86	-4,30	-4,31
Maximum <i>M'</i> .	+4,60	+5,03	+5,36	+5,32	+5,62	+5,62	+5,81	+6,03	+5,94	+5,50	+4,74	+4,59
Amplitude <i>A</i> .	8,77	9,10	10,24	10,19	10,86	10,93	11,32	11,53	11,11	10,36	9,04	8,90

Rapport $\frac{A}{a}$ .....	1,64	1,45	1,44	1,46	1,39	1,37	1,38	1,35	1,33	1,43	1,53	1,64
<i>m'</i> - <i>m</i> .....	-2,12	-1,91	-1,62	-1,50	-1,23	-1,06	-1,21	-1,26	-1,25	-1,79	-1,96	-2,37
<i>M'</i> - <i>M</i> .....	+1,29	+1,29	+1,49	+1,71	+1,80	+1,91	+1,91	+1,71	+1,49	+1,34	+1,16	+1,11

## BATAVIA.

Les observations de Batavia sont données ici uniquement pour montrer dans quelles limites peuvent varier avec la latitude certains résultats que nous exposerons par la suite. Elles sont extraites du tome XXIII (1900) des *Observations made at the royal magnetical and meteorological observatory at Batavia*. A la page 166 de ce Volume figure un Tableau donnant la variation diurne moyenne de la température de l'air pour la période de 35 ans 1866-1900; c'est ce Tableau que nous reproduisons, en corrigeant les nombres relatifs au mois de décembre, qui sont tous inexacts, par suite d'une erreur de calcul dans la moyenne de midi.

Les minima et les maxima absolus quotidiens ne figurent pas dans les observations de Batavia; on n'y trouve que l'amplitude moyenne de l'oscillation non périodique; le Tableau de Batavia est donc un peu moins complet que pour les autres stations. Il ne contient pas non plus l'indication du minuit qui commence la journée, et l'on n'indique pas si les nombres ont été corrigés de la variation non périodique; mais il est clair que, dans une station où le climat est aussi constant qu'à Batavia, il ne peut en résulter aucune différence appréciable dans une moyenne de 35 ans; la plus grande différence entre les températures moyennes de 2 mois consécutifs est, en effet, de  $0^{\circ},52$ , ce qui correspond, comme variation aperiodique, à une différence de  $0^{\circ},017$  seulement entre le commencement et la fin de la journée.

Les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil pour chaque mois, à Batavia, sont les suivantes :

Janv. Févr. Mars. Avril. Mai. Juin. Juill. Août. Sept. Oct. Nov. Déc.

*Temps vrai local.*

Lever...	<sup>h</sup> 5,84	<sup>h</sup> 5,91	<sup>h</sup> 5,99	<sup>h</sup> 6,07	<sup>h</sup> 6,14	<sup>h</sup> 6,18	<sup>h</sup> 6,16	<sup>h</sup> 6,10	<sup>h</sup> 6,02	<sup>h</sup> 5,94	<sup>h</sup> 5,86	<sup>h</sup> 5,83
Coucher.	18,16	18,09	18,01	17,93	17,86	17,82	17,84	17,90	17,98	18,06	18,14	18,17

*Temps moyen local.*

Lever...	6,00	6,14	6,13	6,07	6,08	6,19	6,25	6,16	5,93	5,71	5,62	5,77
Coucher.	18,32	18,32	18,15	17,93	17,80	17,83	17,93	17,96	17,89	17,83	17,90	18,11

## Batavia (1866-1900).

Latitude, 6° 11' S; Longitude, 104° 29' E; Altitude, 8<sup>m</sup>.

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1.....	-1,37	-1,33	-1,57	-1,76	-1,86	-1,83	-1,90	-2,12	-2,20	-2,22	-1,97	-1,62
2.....	-1,56	-1,52	-1,76	-1,96	-2,10	-2,08	-2,16	-2,42	-2,49	-2,47	-2,18	-1,82
3.....	-1,73	-1,68	-1,95	-2,14	-2,31	-2,31	-2,43	-2,70	-2,75	-2,69	-2,37	-1,98
4.....	-1,87	-1,83	-2,12	-2,32	-2,51	-2,51	-2,66	-2,97	-3,01	-2,89	-2,53	-2,13
5.....	-1,99	-1,96	-2,28	-2,48	-2,71	-2,72	-2,90	-3,21	-3,24	-3,09	-2,69	-2,29
6.....	-2,09	-2,07	-2,44	-2,63	-2,90	-2,90	-3,12	-3,43	-3,43	-3,22	-2,77	-2,36
7.....	-1,81	-1,84	-2,21	-2,35	-2,64	-2,73	-3,01	-3,24	-2,97	-2,46	-2,01	-1,85
8.....	-0,97	-1,02	-1,16	-1,18	-1,48	-1,67	-1,92	-1,89	-1,38	-0,79	-0,52	-0,76
9.....	+0,08	+0,04	+0,22	+0,33	+0,13	-0,09	-0,18	+0,02	+0,53	+0,95	+0,99	+0,48
10.....	+0,98	+0,95	+1,35	+1,58	+1,47	+1,28	+1,31	+1,61	+2,04	+2,35	+2,20	+1,52
11.....	+1,67	+1,68	+2,18	+2,47	+2,44	+2,32	+2,45	+2,84	+3,12	+3,30	+2,98	+2,31
12.....	+2,16	+2,15	+2,71	+3,01	+3,08	+3,06	+3,22	+3,60	+3,71	+3,64	+3,31	+2,70
13.....	+2,36	+2,40	+2,88	+3,16	+3,39	+3,42	+3,59	+3,86	+3,78	+3,63	+3,34	+2,82
14.....	+2,43	+2,44	+2,85	+3,10	+3,36	+3,44	+3,59	+3,78	+3,62	+3,45	+3,16	+2,76
15.....	+2,27	+2,26	+2,60	+2,85	+3,10	+3,21	+3,36	+3,48	+3,27	+3,10	+2,80	+2,43
16.....	+1,94	+1,94	+2,15	+2,36	+2,65	+2,77	+2,92	+2,95	+2,73	+2,54	+2,22	+1,96
17.....	+1,51	+1,51	+1,60	+1,73	+2,03	+2,15	+2,29	+2,29	+2,06	+1,84	+1,50	+1,42
18.....	+0,96	+0,91	+0,93	+0,91	+1,18	+1,27	+1,44	+1,45	+1,27	+1,00	+0,67	+0,75
19.....	+0,34	+0,30	+0,25	+0,19	+0,41	+0,48	+0,61	+0,69	+0,55	+0,23	-0,03	+0,13
20.....	-0,09	-0,12	-0,23	-0,32	-0,18	-0,12	-0,04	+0,01	-0,10	-0,39	-0,56	-0,29
21.....	-0,42	-0,43	-0,58	-0,70	-0,65	-0,60	-0,53	-0,54	-0,65	-0,90	-0,95	-0,63
22.....	-0,69	-0,69	-0,88	-1,04	-1,03	-0,98	-0,93	-0,98	-1,10	-1,29	-1,26	-0,92
23.....	-0,94	-0,92	-1,12	-1,31	-1,34	-1,30	-1,29	-1,38	-1,49	-1,64	-1,52	-1,19
24.....	-1,16	-1,13	-1,34	-1,54	-1,62	-1,59	-1,60	-1,75	-1,85	-1,94	-1,76	-1,41
Écart moyen.	±1,39	±1,38	±1,64	±1,81	±1,94	±1,95	±2,06	±2,22	±2,22	±2,17	±1,93	±1,60

*Variations extrêmes déduites des courbes des observations horaires.*

Minimum <i>m.</i> ..	-2,11	-2,09	-2,47	-2,67	-2,94	-2,94	-3,17	-3,48	-3,47	-3,25	-2,79	-2,37
Maximum <i>M.</i> ..	+2,43	+2,45	+2,90	+3,16	+3,42	+3,47	+3,63	+3,88	+3,79	+3,66	+3,36	+2,83
Amplitude <i>a.</i> ..	4,54	4,54	5,37	5,83	6,36	6,41	6,80	7,36	7,26	6,91	6,15	5,20

*Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.*

Amplitude <i>A.</i>	6,19	5,20	5,97	6,35	6,72	6,77	7,14	7,70	7,67	7,49	6,84	5,94
Rapport $\frac{A}{a}$ ...	1,14	1,15	1,11	1,09	1,05	1,06	1,05	1,05	1,06	1,08	1,11	1,14

## PARIS (Tour Eiffel).

Les observations de température au sommet de la tour Eiffel sont faites à 301<sup>m</sup>,8 au-dessus du sol dont l'altitude est de 33<sup>m</sup>,5. Bien que le thermomètre ne soit ainsi qu'à 335<sup>m</sup> au-dessus du niveau de la mer, l'amplitude de la variation diurne est tellement réduite qu'elle ne dépasse guère celle que l'on observe au sommet des montagnes de 2000<sup>m</sup> à 3000<sup>m</sup>; la Tour Eiffel doit donc être rangée dans la catégorie des stations de montagnes beaucoup plutôt que dans celle des stations ordinaires.

Tous les détails sur l'installation des instruments ont été donnés dans le Tome I des *Annales du Bureau central météorologique* pour 1889 (p. B.133). Les moyennes horaires ont été publiées régulièrement chaque année d'abord dans le Tome I de ces *Annales*, puis à partir de 1895 dans le Tome II, où l'on trouvera également le détail des huit observations tri-horaires, depuis l'origine. Nous rappellerons seulement ici que les observations sont relevées sur un thermomètre enregistreur Richard, donnant une amplitude de 2<sup>mm</sup> pour 1° et qui est contrôlé de cinq à six fois par semaine par des observations directes. Bien que les observations aient commencé en juillet 1889, nous ne les avons utilisées dans ce qui suit qu'à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1890, et nous avons compris dans cette étude les 15 années complètes 1890-1904.

Ce qui frappe tout d'abord dans les observations de cette station, c'est à la fois la diminution de la variation diurne régulière et la grande augmentation des variations irrégulières. Aussi est-il probable qu'une période de 15 années n'est pas suffisante pour que l'influence de ces dernières variations soit à peu près éliminée. On remarquera dans le Tableau qui suit, en novembre, décembre et janvier, un ralentissement très notable de la baisse de la température entre 18<sup>h</sup> et 21<sup>h</sup>, à un moment où le Soleil est déjà couché depuis longtemps; mais il est encore impossible de dire si cette allure spéciale de la courbe n'est pas simplement un résultat de perturbations accidentelles dont l'influence se ferait encore sentir sur une moyenne de 15 années.

Il est inutile d'indiquer les heures du lever et du coucher du Soleil pour la Tour Eiffel; elles ne diffèrent pas sensiblement de celles que nous avons calculées pour le Parc Saint-Maur.

## Paris (Tour Eiffel).

Latitude, 48° 52'; Longitude, 0° 3' W; Altitude, sol 33<sup>m</sup>, 5; Thermomètre 301<sup>m</sup>, 8 au-dessus du sol.

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
h	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
0.....	-0,07	-0,23	-0,42	-0,88	-1,11	-1,20	-1,09	-0,96	-0,59	-0,21	-0,03	-0,07
1.....	-0,10	-0,40	-0,68	-1,21	-1,51	-1,68	-1,61	-1,44	-0,94	-0,41	-0,14	-0,14
2.....	-0,14	-0,51	-0,88	-1,49	-1,83	-1,98	-1,95	-1,76	-1,23	-0,60	-0,30	-0,20
3.....	-0,29	-0,65	-1,08	-1,75	-2,14	-2,36	-2,33	-2,07	-1,49	-0,84	-0,41	-0,28
4.....	-0,37	-0,79	-1,26	-1,96	-2,39	-2,57	-2,57	-2,32	-1,65	-1,02	-0,57	-0,38
5.....	-0,44	-0,92	-1,44	-2,15	-2,42	-2,55	-2,59	-2,50	-1,85	-1,18	-0,68	-0,45
6.....	-0,49	-1,03	-1,56	-2,20	-2,34	-2,41	-2,47	-2,47	-1,97	-1,32	-0,78	-0,49
7.....	-0,56	-1,14	-1,56	-2,10	-2,13	-2,18	-2,22	-2,22	-1,83	-1,33	-0,88	-0,55
8.....	-0,56	-1,03	-1,41	-1,81	-1,59	-1,60	-1,65	-1,83	-1,57	-1,21	-0,76	-0,55
9.....	-0,47	-0,82	-1,07	-1,05	-0,75	-0,70	-0,76	-0,98	-1,07	-0,85	-0,59	-0,37
10.....	-0,25	-0,54	-0,57	-0,24	+0,03	+0,01	+0,04	-0,17	-0,36	-0,48	-0,33	-0,17
11.....	-0,02	-0,11	+0,10	+0,63	+0,86	+0,88	+0,93	+0,79	+0,48	+0,20	+0,09	-0,01
12.....	+0,22	+0,37	+0,73	+1,30	+1,50	+1,52	+1,57	+1,46	+1,21	+0,76	+0,44	+0,27
13.....	+0,37	+0,78	+1,26	+1,89	+2,01	+2,12	+2,12	+2,10	+1,76	+1,27	+0,69	+0,51
14.....	+0,57	+1,03	+1,63	+2,25	+2,40	+2,50	+2,48	+2,50	+2,09	+1,49	+0,85	+0,62
15.....	+0,60	+1,20	+1,85	+2,45	+2,53	+2,70	+2,81	+2,80	+2,25	+1,54	+0,85	+0,55
16.....	+0,50	+1,18	+1,83	+2,41	+2,57	+2,69	+2,70	+2,74	+2,12	+1,38	+0,67	+0,41
17.....	+0,44	+0,95	+1,59	+2,19	+2,36	+2,48	+2,52	+2,47	+1,76	+0,98	+0,54	+0,28
18.....	+0,36	+0,81	+1,22	+1,78	+1,99	+2,13	+2,17	+1,97	+1,34	+0,78	+0,51	+0,25
19.....	+0,27	+0,66	+0,83	+1,19	+1,41	+1,64	+1,63	+1,29	+0,96	+0,63	+0,40	+0,26
20.....	+0,24	+0,50	+0,61	+0,82	+0,80	+0,90	+0,88	+0,89	+0,63	+0,45	+0,33	+0,21
21.....	+0,15	+0,36	+0,35	+0,36	+0,35	+0,33	+0,30	+0,37	+0,29	+0,23	+0,21	+0,17
22.....	+0,10	+0,21	+0,12	0,00	-0,08	-0,13	-0,16	-0,07	-0,03	+0,06	+0,06	+0,05
23.....	+0,01	+0,01	-0,15	-0,41	-0,54	-0,68	-0,71	-0,57	-0,34	-0,18	-0,05	-0,01
24.....	-0,10	-0,15	-0,35	-0,79	-0,96	-1,11	-1,13	-0,96	-0,65	-0,37	-0,19	-0,08
Écart moyen.	±0,32	±0,67	±1,01	±1,44	±1,56	±1,66	±1,68	±1,61	±1,24	±0,81	±0,47	±0,30

*Variations extrêmes déduites des courbes des observations horaires.*

Minimum <i>m.</i>	-0,57	-1,15	-1,58	-2,21	-2,43	-2,59	-2,62	-2,51	-1,97	-1,34	-0,88	-0,56
Maximum <i>M.</i>	+0,62	+1,22	+1,87	+2,46	+2,58	+2,62	+2,81	+2,82	+2,25	+1,55	+0,87	+0,62
Amplitude <i>a.</i>	1,19	2,37	3,45	4,67	5,01	5,21	5,43	5,33	4,22	2,89	1,75	1,18

*Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.*

Minimum <i>m'.</i>	-1,91	-2,18	-2,51	-3,10	-3,35	-3,46	-3,55	-3,34	-2,87	-2,27	-1,93	-1,97
Maximum <i>M'.</i>	+1,95	+2,25	+2,71	+3,32	+3,57	+3,75	+3,82	+3,69	+3,09	+2,44	+1,99	+1,93
Amplitude <i>A.</i>	3,86	4,43	5,22	6,42	6,92	7,21	7,37	7,03	5,96	4,71	3,92	3,90
Rapport $\frac{A}{a}$	3,24	1,87	1,51	1,37	1,38	1,38	1,36	1,32	1,41	1,63	2,24	3,31
<i>m' - m.</i>	-1,34	-1,03	-0,93	-0,89	-0,92	-0,87	-0,93	-0,83	-0,90	-0,93	-1,05	-1,41
<i>M' - M.</i>	+1,33	+1,03	+0,84	+0,86	+0,99	+1,13	+1,01	+0,87	+0,84	+0,89	+1,12	+1,31

## SÄNTIS (Suisse).

Les observations faites au sommet du Säntis, en Suisse, à une dizaine de kilomètres au sud-est de la ville d'Appenzell, sont publiées régulièrement chaque année dans les *Annalen der Schweizerischen meteorologischen central-Anstalt* depuis le mois d'octobre 1887; on n'a d'abord donné que les observations relevées toutes les deux heures depuis 1<sup>h</sup>, et c'est seulement depuis 1894 que l'on publie les moyennes des vingt-quatre observations horaires. Les observations des heures paires, de 1887 à 1893, ont été interpolées graphiquement, ce qui ne présente pas de difficulté et ne donne lieu à aucune incertitude. La série que nous avons utilisée, depuis octobre 1887 jusqu'à la fin de 1900, comprend donc 14 années pour les mois d'octobre, novembre et décembre et 13 années pour les autres, sauf juin, où il n'y a que 12 ans, les observations de juin 1897 étant incomplètes.

Au commencement des observations les thermomètres étaient placés le long du bâtiment, sur la face nord-ouest, dans un abri fixé devant une fenêtre du second étage, et à une assez petite distance du rocher. Cet emplacement devait être modifié par la suite; mais je n'ai pu trouver d'indication précise à cet égard. Si les conditions sont restées les mêmes, il est vraisemblable que l'amplitude de la variation diurne est trop faible et que les heures du maximum et du minimum sont un peu retardées. Les observations sont faites au temps moyen de Berne, qui retarde de 8 minutes sur le temps local.

Les extrêmes diurnes de la température ne figurent pas dans la publication des observations du Säntis. Les données correspondantes manquent donc dans le Tableau de la variation diurne.

Les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil dans chaque mois, au Säntis, sont les suivantes :

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<i>Temps vrai local.</i>												
Lever...	7,61 <sup>h</sup>	6,94 <sup>h</sup>	6,12 <sup>h</sup>	5,27 <sup>h</sup>	4,55 <sup>h</sup>	4,17 <sup>h</sup>	4,35 <sup>h</sup>	4,99 <sup>h</sup>	5,80 <sup>h</sup>	6,65 <sup>h</sup>	7,41 <sup>h</sup>	7,80 <sup>h</sup>
Coucher.	16,39	17,06	17,88	18,73	19,45	19,83	19,65	19,01	18,20	17,35	16,59	16,20
<i>Temps moyen local.</i>												
Lever...	7,77	7,17	6,26	5,27	4,49	4,18	4,44	5,05	5,71	6,42	7,17	7,71
Coucher.	16,55	17,29	18,02	18,73	19,39	19,84	19,74	19,07	18,11	17,12	16,35	16,14

## Sântis (Suisse) (1887-1900).

Latitude, 47° 15'; Longitude, 7° 0' E; Altitude, 2500<sup>m</sup>.

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.8 <sup>h m</sup> .....	-0,14	-0,12	-0,46	-0,79	-0,85	-0,96	-0,99	-0,91	-0,62	-0,36	-0,13	-0,10
1.8.....	-0,13	-0,18	-0,48	-0,90	-0,95	-1,07	-1,07	-1,01	-0,68	-0,43	-0,20	-0,21
2.8.....	-0,20	-0,31	-0,61	-1,03	-1,04	-1,18	-1,15	-1,09	-0,74	-0,50	-0,27	-0,32
3.8.....	-0,30	-0,41	-0,73	-1,15	-1,12	-1,27	-1,22	-1,17	-0,79	-0,58	-0,34	-0,37
4.8.....	-0,32	-0,41	-0,72	-1,19	-1,18	-1,32	-1,26	-1,24	-0,85	-0,64	-0,38	-0,36
5.8.....	-0,31	-0,40	-0,73	-1,18	-1,10	-1,14	-1,17	-1,30	-0,91	-0,65	-0,41	-0,35
6.8.....	-0,36	-0,49	-0,73	-0,98	-0,83	-0,83	-0,90	-1,15	-0,90	-0,65	-0,44	-0,40
7.8.....	-0,40	-0,51	-0,64	-0,66	-0,43	-0,47	-0,57	-0,72	-0,55	-0,49	-0,45	-0,43
8.8.....	-0,35	-0,40	-0,31	-0,31	-0,11	-0,11	-0,22	-0,31	-0,21	-0,20	-0,32	-0,39
9.8.....	-0,03	-0,03	+0,04	+0,08	+0,23	+0,26	+0,21	+0,14	+0,13	+0,13	+0,10	-0,06
10.8.....	+0,27	+0,35	+0,38	+0,52	+0,56	+0,65	+0,66	+0,54	+0,50	+0,48	+0,43	+0,25
11.8.....	+0,51	+0,62	+0,68	+0,91	+0,90	+0,99	+1,08	+0,92	+0,84	+0,76	+0,67	+0,47
12.8.....	+0,65	+0,79	+0,94	+1,26	+1,22	+1,27	+1,42	+1,29	+1,12	+1,02	+0,83	+0,62
13.8.....	+0,68	+0,85	+1,14	+1,48	+1,45	+1,45	+1,67	+1,53	+1,28	+1,13	+0,90	+0,67
14.8.....	+0,66	+0,81	+1,20	+1,55	+1,52	+1,52	+1,73	+1,67	+1,35	+1,13	+0,84	+0,62
15.8.....	+0,47	+0,63	+1,08	+1,52	+1,42	+1,48	+1,54	+1,62	+1,33	+0,95	+0,57	+0,44
16.8.....	+0,25	+0,40	+0,82	+1,40	+1,21	+1,30	+1,25	+1,45	+1,11	+0,62	+0,25	+0,21
17.8.....	+0,01	+0,17	+0,52	+1,01	+0,90	+0,98	+0,90	+1,12	+0,68	+0,30	-0,03	+0,05
18.8.....	-0,08	-0,05	+0,15	+0,36	+0,43	+0,54	+0,50	+0,69	+0,16	-0,06	-0,17	-0,02
19.8.....	-0,12	-0,19	-0,14	-0,05	-0,01	+0,15	+0,12	+0,11	-0,21	-0,23	-0,23	-0,04
20.8.....	-0,12	-0,22	-0,23	-0,26	-0,35	-0,24	-0,30	-0,29	-0,38	-0,30	-0,24	-0,02
21.8.....	-0,13	-0,22	-0,29	-0,39	-0,56	-0,55	-0,61	-0,53	-0,49	-0,37	-0,26	-0,02
22.8.....	-0,17	-0,24	-0,36	-0,54	-0,66	-0,67	-0,75	-0,64	-0,55	-0,44	-0,29	-0,07
23.8.....	-0,23	-0,30	-0,45	-0,68	-0,72	-0,77	-0,85	-0,73	-0,59	-0,51	-0,33	-0,14
24.8.....	-0,30	-0,38	-0,50	-0,79	-0,79	-0,86	-0,95	-0,81	-0,64	-0,58	-0,39	-0,22
Écart moyen.	±0,29	±0,38	±0,58	±0,84	±0,82	±0,88	±0,92	±0,92	±0,71	±0,54	±0,38	±0,28

*Variations extrêmes déduites des courbes des observations horaires.*

Minimum <i>m</i> ..	-0,41	-0,51	-0,74	-1,20	-1,19	-1,32	-1,27	-1,32	-0,93	-0,70	-0,45	-0,43
Maximum <i>M</i> ..	+0,68	+0,87	+1,20	+1,56	+1,52	+1,52	+1,74	+1,67	+1,35	+1,15	+0,90	+0,67
Amplitude <i>a</i> .	1,09	1,38	1,94	2,76	2,71	2,84	3,01	2,99	2,28	1,85	1,35	1,10

## SONNBLICK (Autriche).

La station météorologique installée au sommet du Sonnblick, dans les Alpes Noriques, est actuellement la plus élevée d'Europe; les observations, qui y ont commencé en novembre 1886, ont été discutées à plusieurs reprises par MM. Hann et Trabert; nous avons emprunté le Tableau qui suit, tel quel, au Mémoire déjà cité de M. Valentin, qui donne la moyenne des 13 années 1886-1899; pour certains mois les sommes des écarts positifs et négatifs présentent une différence trop grande, qui tient probablement à une erreur de moyenne, mais qui n'altère en rien, du reste, l'allure générale de la variation diurne.

Les thermomètres sont disposés dans un abri en bois à jalousies, fixé le long du mur de la tour, sur le côté nord, à la hauteur du premier étage et à 3<sup>m</sup> au-dessus du sol. En été, l'abri est frappé directement par le Soleil, le matin et le soir; de plus, l'influence générale du bâtiment doit ralentir les variations de température. L'amplitude observée est donc certainement trop faible et il doit y avoir un retard général dans la courbe. Les comparaisons faites par M. Trabert avec le thermomètre à aspiration dans les journées calmes de l'été ont montré que les températures sous l'abri pouvaient être trop basses de plus de 1° aux environs du maximum de la température. Nous ne reproduisons donc ces observations que sous certaines réserves.

Les heures moyennes du lever et du coucher du Soleil, au Sonnblick, dans les différents mois, sont les suivantes :

Janv. Févr. Mars. Avril. Mai. Juin. Juill. Août. Sept. Oct. Nov. Déc.

*Temps vrai local.*

Lever...	<sup>h</sup> 7,59	<sup>h</sup> 6,93	<sup>h</sup> 6,12	<sup>h</sup> 5,28	<sup>h</sup> 4,56	<sup>h</sup> 4,18	<sup>h</sup> 4,37	<sup>h</sup> 5,00	<sup>h</sup> 5,80	<sup>h</sup> 6,64	<sup>h</sup> 7,40	<sup>h</sup> 7,78
Coucher.	16,41	17,07	17,88	18,72	19,44	19,82	19,63	19,00	18,20	17,36	16,60	16,22

*Temps moyen local.*

Lever...	7,75	7,16	6,26	5,28	4,50	4,19	4,46	5,06	5,71	6,41	7,16	7,72
Coucher.	16,57	17,30	18,02	18,72	19,38	19,83	19,72	19,06	18,11	17,13	16,36	16,16

## Sonnblick (Autriche) (1886-1899).

Latitude, 47°3'; Longitude, 10°37'E; Altitude, 3106<sup>m</sup>.

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.....	-0,18	-0,27	-0,50	-0,63	-0,70	-0,66	-0,73	-0,63	-0,51	-0,25	-0,11	-0,13
1.....	-0,19	-0,31	-0,54	-0,70	-0,80	-0,76	-0,85	-0,75	-0,56	-0,32	-0,10	-0,17
2.....	-0,22	-0,32	-0,61	-0,81	-0,95	-0,86	-0,97	-0,82	-0,61	-0,39	-0,13	-0,18
3.....	-0,27	-0,30	-0,65	-0,89	-1,05	-0,96	-1,05	-0,88	-0,67	-0,42	-0,18	-0,20
4.....	-0,29	-0,33	-0,69	-0,96	-1,12	-1,03	-1,09	-0,95	-0,68	-0,48	-0,22	-0,24
5.....	-0,30	-0,36	-0,71	-1,03	-1,10	-0,95	-1,09	-0,95	-0,72	-0,45	-0,25	-0,26
6.....	-0,31	-0,37	-0,75	-0,97	-0,96	-0,79	-0,87	-0,83	-0,68	-0,49	-0,29	-0,24
7.....	-0,34	-0,39	-0,68	-0,74	-0,66	-0,54	-0,56	-0,54	-0,47	-0,46	-0,32	-0,23
8.....	-0,27	-0,26	-0,42	-0,48	-0,38	-0,36	-0,30	-0,31	-0,27	-0,28	-0,21	-0,23
9.....	-0,14	-0,09	-0,12	-0,16	-0,07	-0,08	-0,03	-0,04	-0,03	-0,13	-0,06	-0,11
10.....	+0,02	+0,08	+0,15	+0,14	+0,27	+0,21	+0,28	+0,21	+0,14	+0,07	+0,06	+0,05
11.....	+0,20	+0,24	+0,41	+0,43	+0,55	+0,47	+0,52	+0,43	+0,34	+0,24	+0,24	+0,21
12.....	+0,34	+0,41	+0,64	+0,72	+0,80	+0,69	+0,77	+0,65	+0,57	+0,44	+0,40	+0,35
13.....	+0,44	+0,55	+0,86	+0,98	+0,99	+0,89	+1,01	+0,85	+0,77	+0,62	+0,49	+0,43
14.....	+0,55	+0,71	+1,03	+1,22	+1,22	+1,08	+1,25	+1,07	+0,99	+0,75	+0,52	+0,49
15.....	+0,53	+0,67	+1,06	+1,25	+1,25	+1,09	+1,24	+1,10	+1,03	+0,76	+0,50	+0,41
16.....	+0,45	+0,57	+0,98	+1,17	+1,17	+1,03	+1,21	+1,04	+0,99	+0,72	+0,43	+0,32
17.....	+0,26	+0,42	+0,75	+0,99	+0,98	+0,90	+1,01	+0,95	+0,82	+0,51	+0,21	+0,15
18.....	+0,14	+0,17	+0,39	+0,74	+0,75	+0,71	+0,77	+0,73	+0,49	+0,26	+0,03	+0,06
19.....	+0,03	-0,01	+0,11	+0,42	+0,46	+0,46	+0,47	+0,42	+0,16	+0,09	-0,08	-0,02
20.....	-0,04	-0,09	-0,05	+0,13	+0,15	+0,15	+0,11	+0,10	-0,03	-0,02	-0,11	-0,04
21.....	-0,08	-0,14	-0,18	-0,07	-0,09	-0,11	-0,19	-0,07	-0,20	-0,13	-0,15	-0,06
22.....	-0,12	-0,20	-0,29	-0,23	-0,28	-0,29	-0,40	-0,32	-0,33	-0,23	-0,19	-0,11
23.....	-0,14	-0,28	-0,37	-0,33	-0,43	-0,43	-0,56	-0,47	-0,46	-0,32	-0,21	-0,15
24.....	-0,19	-0,33	-0,42	-0,44	-0,59	-0,59	-0,70	-0,60	-0,57	-0,38	-0,27	-0,20
Écart moyen.	±0,24	±0,32	±0,54	±0,67	±0,71	±0,64	±0,72	±0,63	±0,52	±0,37	±0,23	±0,20

*Variations extrêmes déduites des courbes des observations horaires.*

Minimum <i>m</i> ..	-0,34	-0,39	-0,76	-1,04	-1,13	-1,03	-1,11	-0,96	-0,72	-0,49	-0,32	-0,26
Maximum <i>M</i> ..	+0,55	+0,72	+1,07	+1,25	+1,25	+1,11	+1,25	+1,11	+1,03	+0,77	+0,52	+0,49
Amplitude <i>a</i> ..	0,89	1,11	1,83	2,29	2,38	2,14	2,36	2,07	1,75	1,26	0,84	0,75

*Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.*

Minimum <i>m'</i> ..	-1,89	-2,08	-2,17	-1,92	-1,81	-1,85	-2,00	-1,84	-1,75	-1,85	-1,69	-1,94
Maximum <i>M'</i> ..	+1,77	+1,98	+2,01	+1,97	+1,82	+1,71	+1,87	+1,80	+1,80	+1,63	+1,54	+1,76
Amplitude <i>A</i> ..	3,66	4,06	4,18	3,89	3,63	3,56	3,87	3,64	3,55	3,48	3,23	3,70

Rapport $\frac{A}{a}$ ...	4,11	3,66	2,28	1,70	1,53	1,66	1,64	1,76	2,03	2,76	3,85	4,93
<i>m'</i> - <i>m</i> .....	-1,55	-1,69	-1,41	-0,88	-0,68	-0,82	-0,89	-0,88	-1,03	-1,36	-1,37	-1,68
<i>M'</i> - <i>M</i> .....	+1,22	+1,26	+0,94	+0,72	+0,57	+0,60	+0,62	+0,69	+0,77	+0,86	+1,02	+1,27

## PUY-DE-DÔME.

L'Observatoire du Puy-de-Dôme occupe le sommet d'une montagne absolument isolée, ancien volcan de forme conique, qui est le point culminant de toute la contrée. On ne rencontre un seul sommet plus élevé de quelques mètres seulement qu'au sud, à une distance de 30<sup>km</sup> environ. La situation topographique est donc excellente. Par contre, les instruments sont placés, sur la face nord de la tour et à la hauteur du premier étage, dans une sorte d'édicule dont le plancher est à claire voie et dont les côtés sont garnis de jalousies. Bien que cet édicule, dans lequel on pénètre de la tour par une porte, soit de dimensions assez grandes pour que l'on puisse s'y tenir debout, il est évident que les thermomètres ne se trouvent pas dans des conditions où ils puissent indiquer la température réelle de l'air libre : les variations y sont très retardées et notablement réduites. Cet inconvénient, que j'avais signalé à plusieurs reprises, n'existe plus aujourd'hui. Le Directeur actuel, M. Brunhes, a fait commencer en mars 1902 des observations en plein air, par M. David, qui a montré que ces observations, bien que parfois très pénibles et difficiles surtout à cause du givre, étaient cependant possibles. Nous ne pouvons, à cause de leur courte durée, discuter ces dernières observations, et nous nous bornerons à celles qui ont été exécutées dans l'édicule, en faisant toutes les réserves nécessaires sur leur signification. Il n'est que juste d'ajouter que les causes d'erreurs que je viens de signaler dans les observations du Puy-de Dôme se retrouvent plus ou moins dans la plupart des stations de montagnes.

Les observations n'ont été faites d'abord que de 6<sup>h</sup> à 21<sup>h</sup>, de sorte que les premières années ne peuvent être utilisées pour l'étude de la variation diurne. La série n'est réellement complète que depuis février 1887, grâce à l'emploi d'un thermomètre enregistreur dont les courbes sont dépouillées heure par heure. Le Tableau donné ci après et qui résulte des observations faites de février 1887 à février 1902 inclus, comprend ainsi les moyennes de 16 années pour février et de 15 pour les autres mois. Toutes les observations (observations tri-horaires *in extenso* et moyennes horaires pour chaque mois) sont du reste publiées régulièrement chaque année dans le tome II des *Annales du Bureau central météorologique*.

Les heures moyennes pour chaque mois du lever et du coucher du Soleil, au Puy-de-Dôme, sont celles que nous avons données précédemment pour Clermont-Ferrand, les deux stations étant exactement à la même latitude.

## Puy-de-Dôme (1887-1902).

Latitude, 45°46'; Longitude, 0°38'E; Altitude, 1467<sup>m</sup>.

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.....	-0,06	-0,19	-0,31	-0,52	-0,81	-0,85	-0,74	-0,75	-0,50	-0,23	-0,11	-0,19
1.....	-0,07	-0,20	-0,39	-0,63	-0,94	-1,02	-0,90	-0,89	-0,57	-0,28	-0,15	-0,23
2.....	-0,11	-0,23	-0,46	-0,77	-1,07	-1,12	-1,03	-1,03	-0,64	-0,35	-0,21	-0,24
3.....	-0,13	-0,30	-0,56	-0,86	-1,17	-1,26	-1,19	-1,19	-0,73	-0,44	-0,24	-0,24
4.....	-0,17	-0,39	-0,66	-0,97	-1,28	-1,35	-1,32	-1,24	-0,86	-0,53	-0,32	-0,28
5.....	-0,20	-0,39	-0,73	-1,08	-1,34	-1,32	-1,37	-1,31	-0,99	-0,59	-0,36	-0,29
6.....	-0,20	-0,40	-0,80	-1,08	-1,16	-1,16	-1,22	-1,24	-1,04	-0,65	-0,37	-0,26
7.....	-0,28	-0,41	-0,80	-1,03	-0,97	-1,07	-1,08	-1,12	-1,00	-0,65	-0,40	-0,28
8.....	-0,32	-0,33	-0,66	-0,81	-0,73	-0,76	-0,84	-0,96	-0,78	-0,50	-0,38	-0,22
9.....	-0,22	-0,22	-0,45	-0,48	-0,34	-0,47	-0,59	-0,58	-0,52	-0,29	-0,28	-0,14
10.....	-0,11	-0,09	-0,21	-0,13	+0,05	-0,02	-0,17	-0,14	-0,10	0,00	-0,05	-0,02
11.....	+0,07	+0,06	+0,06	+0,26	+0,49	+0,49	+0,30	+0,33	+0,34	+0,34	+0,22	+0,14
12.....	+0,27	+0,32	+0,40	+0,66	+0,96	+0,98	+0,80	+0,94	+0,87	+0,71	+0,56	+0,38
13.....	+0,40	+0,52	+0,73	+1,05	+1,31	+1,38	+1,27	+1,52	+1,36	+1,04	+0,80	+0,51
14.....	+0,48	+0,66	+0,94	+1,32	+1,56	+1,61	+1,64	+1,83	+1,61	+1,12	+0,88	+0,58
15.....	+0,51	+0,79	+1,12	+1,47	+1,63	+1,71	+1,80	+1,96	+1,68	+1,08	+0,78	+0,59
16.....	+0,38	+0,71	+1,09	+1,36	+1,56	+1,67	+1,84	+1,86	+1,53	+0,82	+0,46	+0,37
17.....	+0,14	+0,45	+0,90	+1,18	+1,35	+1,46	+1,56	+1,53	+1,10	+0,36	+0,14	+0,10
18.....	-0,02	+0,15	+0,56	+0,83	+0,97	+1,13	+1,16	+1,03	+0,54	+0,06	+0,01	+0,01
19.....	-0,04	+0,01	+0,34	+0,43	+0,53	+0,68	+0,66	+0,46	+0,14	-0,05	-0,10	-0,03
20.....	-0,08	-0,07	+0,18	+0,22	+0,16	+0,21	+0,23	+0,10	-0,07	-0,12	-0,16	-0,04
21.....	-0,08	-0,10	+0,01	+0,01	-0,09	-0,07	-0,07	-0,19	-0,25	-0,22	-0,21	-0,03
22.....	-0,09	-0,14	-0,10	-0,16	-0,30	-0,36	-0,32	-0,37	-0,41	-0,25	-0,26	-0,10
23.....	-0,09	-0,16	-0,16	-0,30	-0,49	-0,60	-0,51	-0,55	-0,55	-0,30	-0,27	-0,14
24.....	-0,10	-0,18	-0,24	-0,41	-0,67	-0,77	-0,72	-0,78	-0,63	-0,34	-0,27	-0,15
Écart moyen.	±0,19	±0,30	±0,52	±0,73	±0,88	±0,95	±0,94	±0,96	±0,76	±0,46	±0,33	±0,22

*Variations extrêmes déduites des courbes des observations horaires.*

Minimum <i>m</i> .	-0,32	-0,41	-0,82	-1,09	-1,34	-1,36	-1,38	-1,31	-1,05	-0,67	-0,40	-0,29
Maximum <i>M</i> .	+0,51	+0,80	+1,13	+1,47	+1,63	+1,71	+1,85	+1,97	+1,69	+1,12	+0,88	+0,60
Amplitude <i>a</i> .	0,83	1,21	1,95	2,56	2,97	3,07	3,23	3,28	2,74	1,79	1,28	0,89

*Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.*

Minimum <i>m'</i> .	-1,31	-1,34	-1,56	-1,84	-2,03	-2,36	-2,28	-2,36	-2,00	-1,65	-1,33	-1,31
Maximum <i>M'</i> .	+2,28	+2,17	+2,28	+2,61	+2,94	+3,16	+3,17	+3,40	+3,09	+2,66	+2,24	+2,39
Amplitude <i>A</i> .	3,59	3,51	3,84	4,45	4,97	5,52	5,45	5,76	5,09	4,31	3,57	3,70
Rapport $\frac{A}{a}$ .....	4,33	2,90	1,97	1,74	1,67	1,80	1,69	1,76	1,86	2,41	2,79	4,16
<i>m'</i> - <i>m</i> .....	-0,99	-0,93	-0,74	-0,75	-0,69	-1,00	-0,90	-1,05	-0,95	-0,98	-0,93	-1,02
<i>M'</i> - <i>M</i> .....	+1,77	+1,37	+1,15	+1,14	+1,31	+1,45	+1,32	+1,43	+1,40	+1,54	+1,36	+1,79

## PIC-DU MIDI.

L'Observatoire du Pic-du-Midi, s'il n'est pas le plus élevé de l'Europe, présente au moins des conditions tout à fait exceptionnelles tant au point de vue de sa situation topographique que de la façon dont les instruments y sont placés. Le Pic-du-Midi de Bigorre est un sommet tout à fait isolé en avant de la chaîne des Pyrénées, de façon que la vue s'y étend presque sur toute cette chaîne et va du golfe de Gascogne à la Méditerranée. La montagne offre deux sommets distincts dont l'altitude diffère seulement de 11<sup>m</sup>, réunis par une arête. La plus élevée des deux pointes, portant un des repères principaux de la triangulation générale de la France, a été respectée; sur l'autre sommet, rasé en partie, on a établi une plate-forme, en contre-bas de laquelle sont les bâtiments d'habitation, et dont l'accès reste possible en tous temps. C'est au centre de cette plate-forme que sont placés les thermomètres, à 2<sup>m</sup> au-dessus du sol, sous un abri à double toit, fermé latéralement par des jalousies. La situation des thermomètres est donc absolument libre de tous côtés et l'on n'a pas à redouter l'influence perturbatrice des bâtiments, contre lesquels sont généralement placés les instruments dans la plupart des Observatoires de montagnes. A ce point de vue les résultats obtenus au Pic-du-Midi sont particulièrement intéressants.

Les observations au sommet du Pic-du-Midi ont commencé en novembre 1881, mais elles n'étaient faites d'abord que cinq fois par jour à 7<sup>h</sup>, 10<sup>h</sup>, 12<sup>h</sup> 9<sup>m</sup>, 16<sup>h</sup> et 19<sup>h</sup>; ces premières observations ne peuvent donc être utilisées pour l'étude de la variation diurne de la température, puisqu'il manque exactement la moitié de la journée. A partir du 1<sup>er</sup> janvier 1887, l'adjonction aux instruments ordinaires d'un thermomètre enregistreur Richard a permis de compléter la série des huit observations tri-horaires. J'ai donc utilisé, dans le présent travail, les observations de 1887 à 1900, soit une série de 14 années complètes, sauf pour les mois de juin et de juillet, où l'on ne dispose que de 13 ans, l'enregistreur n'ayant pas fonctionné d'une manière continue en juin 1891 et en juillet 1887. Le dépouillement des courbes de l'enregistreur a été fait pour les 4 premières années au Bureau météorologique et depuis à l'Observatoire même du Pic-du-Midi. Les observations détaillées sont, du reste, publiées *in extenso*, depuis l'origine, dans le Tome II des *Annales du Bureau central météorologique*.

Les observations tri-horaires, qui étaient faites d'abord à partir de 1<sup>h</sup>, le sont régulièrement maintenant à partir de minuit, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1892. La série d'observations se divise donc en deux parties où les observations sont faites

à des heures différentes. Les données qui résultent directement de l'observation sont les suivantes :

**Pic-du-Midi. — TEMPÉRATURES MOYENNES.**

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<i>Première série 1887-1891 (5 ans; 4 ans en juin et juillet).</i>												
1 <sup>h</sup> ...	-8,77	-11,13	-9,98	-8,43	-4,32	1,44	3,08	3,79	2,17	-3,04	-5,42	-8,12
4 ...	-8,81	-11,46	-10,06	-8,73	-4,49	1,17	2,90	3,55	1,92	-3,14	-5,60	-8,24
7 ...	-8,72	-11,11	-9,63	-7,65	-2,98	2,96	4,36	4,73	2,71	-2,74	-5,60	-8,10
10 ...	-7,25	-8,97	-7,16	-4,91	-0,58	5,14	6,56	7,16	5,26	-0,44	-3,57	-6,38
12.9 ...	-6,38	-7,71	-6,09	-3,97	+0,54	6,21	7,45	7,96	6,14	+0,35	-2,91	-5,61
16 ...	-7,55	-9,01	-7,10	-5,31	-0,73	5,16	6,89	7,22	4,93	-1,14	-4,52	-7,09
19 ...	-8,53	-10,66	-9,19	-7,45	-3,15	3,14	4,79	4,92	2,71	-2,60	-5,18	-7,68
22 ...	-8,68	-11,01	-9,52	-8,04	-4,01	1,85	3,53	3,98	2,19	-2,91	-5,44	-7,82
25 ...	-8,76	-11,28	-9,80	-8,27	-4,24	1,50	3,20	3,68	2,10	-3,17	-5,60	-8,00

*Seconde série 1892-1900 (9 ans).*

0 ...	-9,40	-7,36	-7,86	-5,80	-3,51	1,62	4,87	4,96	2,87	-1,54	-4,65	-6,70
3 ...	-9,50	-7,52	-8,12	-6,03	-3,70	1,43	4,59	4,68	2,55	-1,75	-4,77	-6,99
6 ...	-9,68	-7,56	-8,25	-6,02	-3,38	1,83	5,04	4,76	2,37	-1,86	-4,79	-7,01
9 ...	-8,44	-6,15	-6,11	-3,52	-0,84	3,96	7,62	7,50	4,63	-0,04	-3,51	-5,96
12 ...	-7,20	-4,58	-4,32	-1,82	+0,86	5,47	9,06	8,98	6,17	+1,29	-2,28	-4,58
15 ...	-7,67	-5,17	-4,76	-2,47	+0,16	5,07	8,63	8,39	5,44	+0,63	-2,96	-5,26
18 ...	-8,98	-6,99	-6,86	-4,43	-1,75	3,58	7,04	6,67	3,72	-1,04	-4,38	-6,52
21 ...	-9,09	-7,21	-7,50	-5,33	-3,01	2,18	5,27	5,34	2,78	-1,36	-4,59	-6,60
24 ...	-9,38	-7,35	-7,88	-5,69	-3,39	1,82	4,89	4,95	2,61	-1,54	-4,79	-6,78

Les températures moyennes pour les heures intermédiaires à celles qui figurent dans le Tableau précédent ont été interpolées, par la méthode des différences, exposée précédemment, au moyen des observations du Santis et du Sonnblick. Le calcul a été fait séparément pour les deux périodes 1887-1891 et 1892-1900; puis on a calculé les moyennes horaires générales de la période totale en donnant aux nombres de chaque période un poids proportionnel au nombre d'années qu'elle comprend; c'est de ces moyennes générales qu'a été déduit le Tableau de la variation diurne que nous donnons ici.

Les heures moyennes pour chaque mois du lever et du coucher du Soleil, au Pic-du-Midi, sont les suivantes :

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<i>Temps vrai local.</i>												
Lever...	7,37	7,20	6,10	5,38	4,76	4,44	4,60	5,13	5,83	6,56	7,21	7,53
Coucher.	16,63	16,80	17,90	18,62	19,24	19,56	19,40	18,87	18,17	17,44	16,79	16,47
<i>Temps moyen local.</i>												
Lever...	7,53	7,43	6,24	5,38	4,70	4,45	4,69	5,19	5,74	6,33	6,97	7,47
Coucher.	16,79	17,03	18,04	18,62	19,18	19,57	19,49	18,93	18,08	17,21	16,55	16,41

Pic-du-Midi (1887-1900).

Latitude, 42°56'; Longitude, 2°12'W; Altitude, 2860<sup>m</sup>.

Heure locale.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
0.....	-0,66	-0,83	-1,23	-1,44	-1,69	-1,64	-1,70	-1,49	-1,08	-0,89	-0,61	-0,57
1.....	-0,68	-0,90	-1,31	-1,53	-1,77	-1,73	-1,80	-1,59	-1,14	-0,96	-0,67	-0,66
2.....	-0,72	-1,00	-1,39	-1,61	-1,84	-1,81	-1,90	-1,68	-1,24	-1,02	-0,72	-0,74
3.....	-0,75	-1,07	-1,45	-1,69	-1,90	-1,87	-1,97	-1,77	-1,36	-1,08	-0,77	-0,81
4.....	-0,80	-1,15	-1,48	-1,76	-1,93	-1,91	-2,00	-1,84	-1,45	-1,13	-0,81	-0,85
5.....	-0,82	-1,18	-1,50	-1,81	-1,83	-1,75	-1,90	-1,88	-1,53	-1,16	-0,84	-0,86
6.....	-0,84	-1,09	-1,48	-1,74	-1,48	-1,41	-1,47	-1,65	-1,50	-1,17	-0,83	-0,83
7.....	-0,75	-0,83	-1,03	-0,96	-0,75	-0,70	-0,70	-0,79	-0,88	-0,92	-0,70	-0,68
8.....	-0,36	-0,28	-0,25	-0,04	+0,13	+0,07	+0,17	+0,15	+0,05	-0,16	-0,19	-0,34
9.....	+0,28	+0,40	+0,57	+0,95	+1,06	+0,88	+1,04	+1,08	+0,91	+0,70	+0,51	+0,28
10.....	+0,85	+0,99	+1,36	+1,80	+1,84	+1,58	+1,72	+1,77	+1,58	+1,43	+1,11	+0,90
11.....	+1,33	+1,67	+1,99	+2,32	+2,41	+2,10	+2,17	+2,20	+2,10	+1,83	+1,53	+1,41
12.....	+1,60	+2,12	+2,40	+2,67	+2,80	+2,45	+2,50	+2,53	+2,44	+2,10	+1,78	+1,67
13.....	+1,67	+2,31	+2,66	+2,85	+3,01	+2,61	+2,69	+2,74	+2,58	+2,22	+1,81	+1,69
14.....	+1,56	+2,24	+2,66	+2,79	+2,96	+2,55	+2,63	+2,74	+2,40	+2,01	+1,54	+1,42
15.....	+1,09	+1,65	+2,07	+2,15	+2,25	+2,14	+2,20	+2,19	+1,83	+1,45	+0,94	+0,89
16.....	+0,51	+0,68	+1,17	+1,23	+1,50	+1,55	+1,71	+1,48	+1,19	+0,70	+0,34	+0,37
17.....	-0,01	+0,11	+0,41	+0,50	+0,78	+0,94	+1,11	+0,84	+0,51	+0,08	-0,11	-0,05
18.....	-0,25	-0,34	-0,16	-0,07	+0,07	+0,37	+0,50	+0,21	-0,16	-0,33	-0,35	-0,27
19.....	-0,36	-0,58	-0,54	-0,48	-0,54	-0,16	-0,11	-0,41	-0,65	-0,55	-0,45	-0,38
20.....	-0,39	-0,68	-0,69	-0,77	-0,98	-0,68	-0,71	-0,89	-0,92	-0,64	-0,52	-0,38
21.....	-0,42	-0,71	-0,82	-0,98	-1,23	-1,05	-1,22	-1,15	-1,11	-0,72	-0,59	-0,39
22.....	-0,47	-0,75	-0,93	-1,12	-1,38	-1,27	-1,43	-1,33	-1,19	-0,80	-0,65	-0,44
23.....	-0,56	-0,81	-1,08	-1,23	-1,49	-1,40	-1,55	-1,44	-1,24	-0,87	-0,71	-0,49
24.....	-0,65	-0,88	-1,18	-1,32	-1,59	-1,50	-1,66	-1,54	-1,28	-0,93	-0,77	-0,57
Écart moyen.	±0,74	±1,02	±1,28	±1,43	±1,57	±1,44	±1,54	±1,50	±1,30	±1,04	±0,80	±0,72

Variations extrêmes déduites des courbes des observations horaires.

Minimum <i>m</i> ..	-0,85	-1,18	-1,51	-1,82	-1,94	-1,91	-2,01	-1,89	-1,55	-1,17	-0,84	-0,86
Maximum <i>M</i> .	+1,67	+2,32	+2,70	+2,87	+3,02	+2,62	+2,71	+2,78	+2,59	+2,22	+1,83	+1,72
Amplitude <i>a</i> .	2,52	3,50	4,21	4,69	4,96	4,73	4,72	4,67	4,14	3,39	2,67	2,58

Variations extrêmes déduites des moyennes des extrêmes quotidiens.

Minimum <i>m'</i> .	-2,22	-3,11	-3,22	-3,33	-3,20	-3,04	-3,17	-3,05	-2,59	-2,65	-2,64	-2,93
Maximum <i>M'</i> .	+3,68	+4,40	+4,75	+5,33	+5,36	+4,67	+4,46	+4,47	+4,18	+3,82	+3,63	+3,63
Amplitude <i>A</i> .	5,90	7,51	7,97	8,66	8,56	7,71	7,63	7,52	6,77	6,47	6,27	6,56

Rapport $\frac{A}{a}$ ...	2,34	2,14	1,89	1,85	1,73	1,70	1,62	1,61	1,64	1,91	2,35	2,54
<i>m'</i> - <i>m</i> .....	-1,37	-1,93	-1,71	-1,51	-1,26	-1,13	-1,16	-1,16	-1,04	-1,48	-1,80	-2,07
<i>M'</i> - <i>M</i> .....	+2,01	+2,08	+2,05	+2,46	+2,34	+2,05	+1,75	+1,69	+1,59	+1,60	+1,80	+1,91

Il n'y a pas lieu, pour le moment, de discuter en détail les résultats qui peuvent être déduits des Tableaux précédents; cette discussion, réduite aux seules observations faites en France, ne présenterait pas un intérêt général suffisant et trouvera mieux sa place dans une étude d'ensemble sur les lois de la variation diurne de la température à la surface du globe. Mais, avant de passer à la réduction des diverses combinaisons horaires à la moyenne des 24 heures, qui est l'objet principal du présent travail, il n'est pas inutile de montrer entre quelles limites extrêmes reste comprise, dans notre pays, la variation diurne de la température.

Les deux stations extrêmes que l'on puisse employer pour cette comparaison sont Falmouth et Clermont-Ferrand; la première, à la pointe sud-ouest de l'Angleterre, est celle qui présente le caractère le plus franchement maritime et, par suite, la variation diurne la plus faible en toute saison; les résultats obtenus à Falmouth ne peuvent pas différer beaucoup de ceux que l'on obtiendrait à l'extrémité de la Bretagne. La station de Clermont-Ferrand, d'autre part, est située au centre de la France, au fond d'une petite vallée secondaire dans une vallée plus grande, et au pied d'une chaîne de montagnes, sur le versant opposé à la direction des vents dominants; elle présente probablement, grâce à l'ensemble de ces conditions, les caractères les plus continentaux que l'on puisse rencontrer en France, et donne la plus grande amplitude dans la variation diurne de la température.

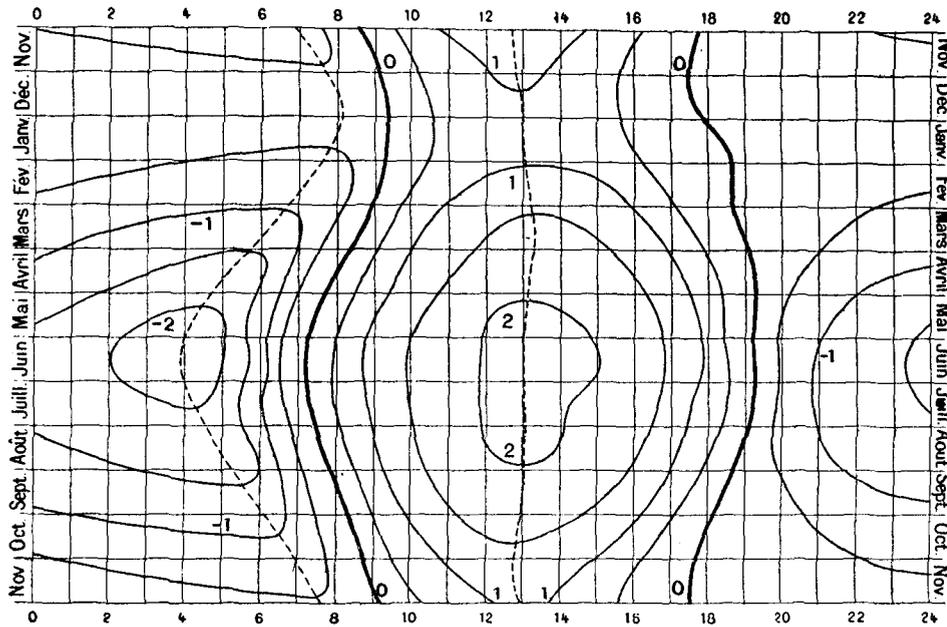
La comparaison des résultats obtenus dans ces deux stations est rendue plus facile au moyen des deux diagrammes donnés ci-contre et qui sont construits d'après le procédé employé depuis longtemps pour représenter les courbes de niveau en Topographie et, d'une manière générale, les variations de toute fonction de deux variables indépendantes (1). Les époques de l'année étant portées en ordonnées et les heures en abscisses, on a marqué, aux points correspondant à chaque heure et à chaque mois, les écarts de la température à la moyenne vraie des 24 heures, c'est-à-dire les nombres mêmes contenus dans les Tableaux des

(1) L'application de ce mode de représentation aux phénomènes météorologiques est, le plus souvent, attribuée tout à fait faussement à divers auteurs contemporains. Elle a été développée, il y a plus de 60 ans, dans un Ouvrage classique dont voici le titre exact :

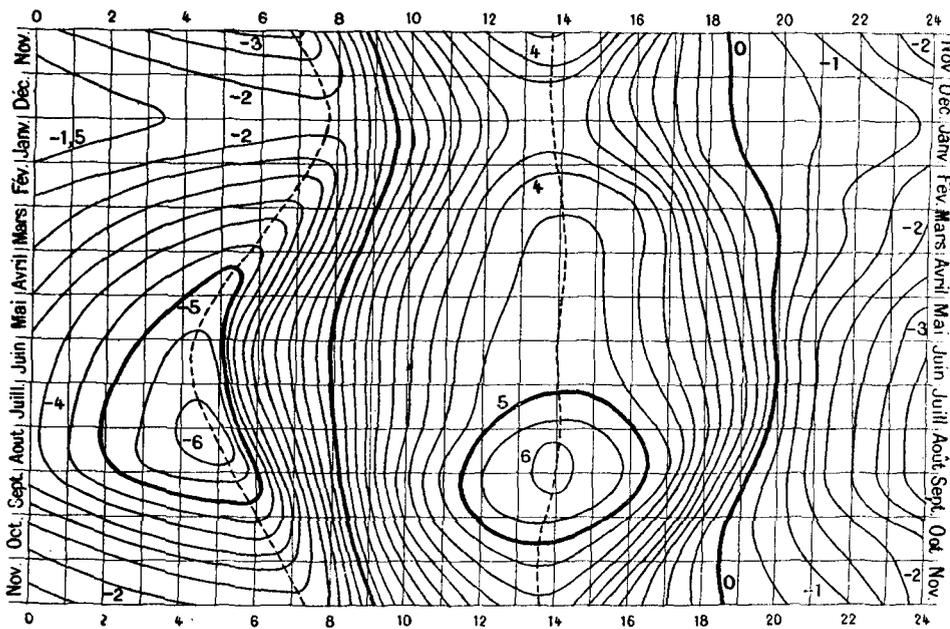
*Cours complet de Météorologie de L.-F. Kæmtz, traduit et annoté par Ch. Martins... avec un appendice contenant la représentation graphique des Tableaux numériques par L. Lalanne.* Paris, Paulin, 1843.

Comme on le voit, la Notice de M. Lalanne est annoncée dans le titre même de l'Ouvrage; elle comprend 34 pages de texte et 42 figures réparties en 4 planches. C'est dans cette Notice que l'on trouvera la discussion générale d'un grand nombre de modes de représentation graphique des phénomènes météorologiques, y compris celui dont il est question ici. Les auteurs plus récents auxquels on attribue fréquemment ce procédé n'ont, en réalité, absolument rien ajouté à ce qui avait été indiqué par L. Lalanne.

pages 61 et 74; on a réuni ensuite par un trait continu tous les points où la valeur de l'écart est la même.



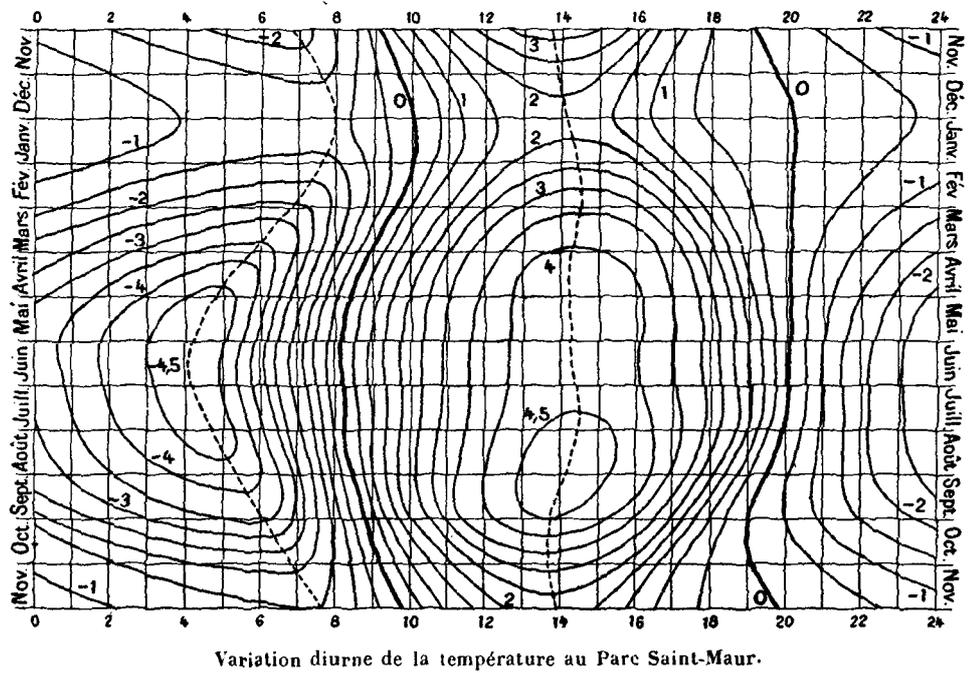
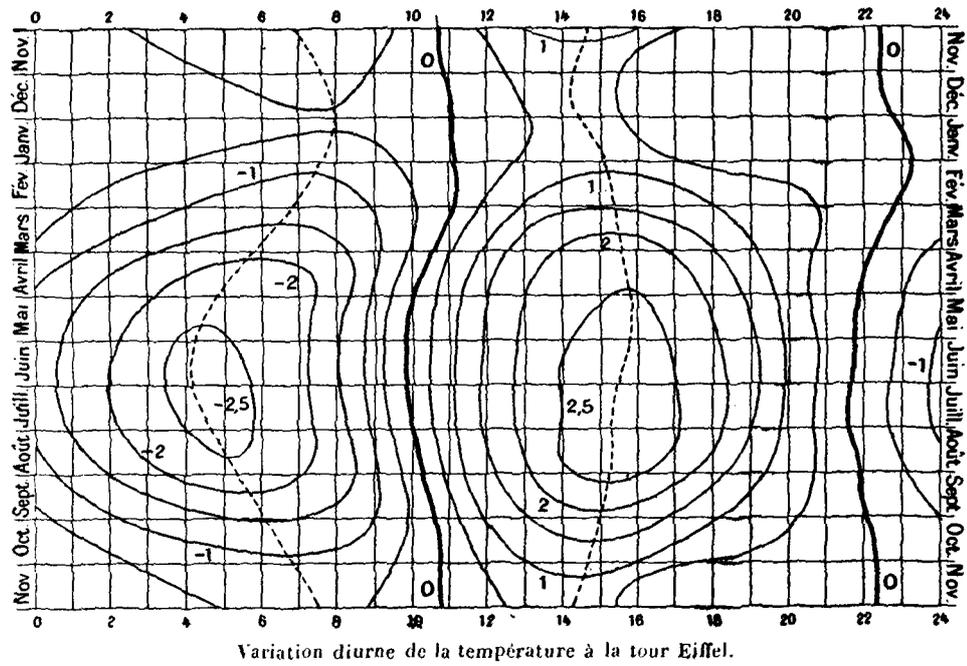
Variation diurne de la température à Falmouth.



Variation diurne de la température à Clermont-Ferrand.

Sur les diagrammes on a indiqué par deux lignes en traits interrompus les heures du lever du Soleil et celles du maximum de la température.

On voit immédiatement sur ces diagrammes, sans qu'il soit nécessaire d'y insister, les différences considérables qui existent entre la variation diurne des



stations maritimes et celle des stations continentales. Non seulement les courbes sont beaucoup plus serrées dans la seconde que dans la première, mais leur

allure n'est pas du tout la même. La valeur absolue du minimum est la plus grande en juin à Falmouth, en septembre à Clermont-Ferrand; les époques du maximum absolu varient dans le même sens, mais beaucoup moins que celles du minimum.

On trouvera de même, dans les deux diagrammes suivants, la comparaison des résultats obtenus au Parc Saint-Maur et à la tour Eiffel, qui montre dans quel sens se modifie la variation diurne quand on part du voisinage du sol pour s'élever dans l'air libre. Non seulement l'amplitude de la variation diurne est énormément réduite, mais les courbes de la tour Eiffel présentent un retard notable sur celles de Saint-Maur; ce retard est surtout marqué pour les heures auxquelles la température passe, matin et soir, par sa valeur moyenne (courbe de 0° sur le diagramme); il dépasse 2 heures à certaines époques de l'année.

#### CORRECTIONS DES DIVERS SYSTÈMES HORAIRES D'OBSERVATIONS.

La connaissance de la variation diurne de la température permet de rendre comparables les observations faites à des heures différentes en ramenant uniformément toutes les moyennes à la moyenne des 24 heures. Il reste donc à discuter, au moyen des observations dont le détail a été donné précédemment, les corrections que doivent subir les combinaisons d'heures employées dans les différentes stations.

Nous avons indiqué précédemment (p. 42-43) que l'erreur probable des moyennes n'était pas constante aux différentes heures de la journée; on pourrait donc calculer *a priori* l'erreur probable d'une combinaison d'heures quelconque et être tenté ensuite, dans le choix des heures d'observation, de donner la préférence à celles dont la combinaison présenterait les moindres erreurs probables. Mais les résultats que l'on obtiendrait de la sorte n'auraient aucune valeur réelle. En effet, les écarts que l'on observe aux différentes heures entre la variation diurne réelle de la température dans un mois donné et la variation normale ne sont pas indépendants les uns des autres, de sorte qu'on n'a pas le droit d'appliquer le calcul des probabilités pour évaluer l'erreur probable de la moyenne résultant de la combinaison de plusieurs heures d'observation. Par exemple, c'est aux heures du minimum et du maximum de la température que l'erreur probable des moyennes horaires est la plus grande; mais, si l'on combine deux observations faites dans les environs de ces heures, l'erreur probable de leur moyenne sera en réalité beaucoup plus faible que la moyenne des deux erreurs propres à chaque heure, car ces deux erreurs sont généralement de signes contraires et se compensent en grande partie. Dans un mois couvert, par exemple, où l'amplitude totale est trop faible, on aura une température trop

élevée aux environs du minimum; mais elle sera trop basse au moment du maximum, de sorte que la moyenne des deux observations sera beaucoup moins affectée que ne l'indiquerait le calcul de l'erreur probable.

La considération des erreurs probables des moyennes horaires ne doit donc pas entrer en ligne de compte dans le choix des heures d'observations. D'une manière générale, une combinaison où figurent simultanément deux observations faites à des époques voisines du minimum et du maximum de la température offrira de bonnes garanties, car c'est à ce moment qu'une petite incertitude sur l'heure de l'observation aura la moindre influence. D'autre part, on ne doit pas oublier que la variation diurne n'est jamais identique dans des stations voisines, et que de légers changements dans la forme du terrain peuvent, même à petite distance, introduire de grandes différences. Aussi n'est-on jamais sûr qu'on ne commet pas une erreur sensible en appliquant à une station des corrections qui résultent de la variation diurne observée dans une autre. Il résulte nécessairement de ce fait que les meilleures combinaisons d'heures d'observation seront non pas celles qui donneraient dans quelques stations les corrections les plus faibles, mais bien celles dont les corrections, même plus grandes en valeur absolue, seront le moins variables dans l'ensemble des stations, malgré les différences de conditions.

Pour diminuer la grandeur des corrections on se trouve parfois conduit à donner à l'une des observations un poids supérieur à celui que l'on assigne aux autres. Nous verrons plus loin, par exemple, que, si l'on dispose de trois observations faites à 7<sup>h</sup>, 14<sup>h</sup> et 21<sup>h</sup>, la moyenne arithmétique de ces trois observations  $\frac{1}{3}[7 + 14 + 21]$  diffère souvent plus de la moyenne vraie que celle que l'on obtiendrait en ajoutant aux deux premières observations le double de la troisième et divisant la somme par 4,  $\frac{1}{4}[7 + 14 + 2 \times 21]$ ; on a ainsi donné, dans la moyenne, à l'observation de 21<sup>h</sup>, un poids double de celui des deux autres. Ce procédé, qui peut être avantageux dans certains cas, ne doit être employé qu'avec réserve; en particulier, il me semble qu'il serait dangereux d'attribuer à l'une des observations un poids très grand par rapport aux autres. S'il s'agit d'une observation faite au milieu du jour, elle se trouve dans les conditions où l'erreur probable de la moyenne est maximum, où l'état du ciel, clair ou couvert, aura la plus grande influence sur la variation diurne; s'il s'agit d'une observation faite le soir, vers 21<sup>h</sup> ou 22<sup>h</sup>, l'emploi inévitable d'une lumière pour lire les thermomètres est de nature à introduire dans les observations des erreurs accidentelles plus importantes et plus fréquentes que pendant le jour; l'attribution à ces observations d'un poids très grand ne ferait qu'augmenter l'incertitude de la correction. Il me paraît donc prudent, dans l'attribution de poids différents aux heures d'observation, de ne dépasser la valeur 2 dans aucun cas. D'autre part, l'emploi de coefficients fractionnaires complique les

calculs, sans présenter aucun avantage sérieux, car il importe peu que la correction se trouve, par ce moyen, diminuée de  $\frac{1}{10}$  ou  $\frac{2}{10}$  de degré, les corrections les plus certaines étant, comme nous l'avons dit plus haut, non pas les plus petites, mais celles qui varient le moins d'une station à l'autre dans toute l'étendue du pays étudié.

Les Tableaux suivants fournissent, pour toutes les stations dont nous avons précédemment étudié la variation diurne, les corrections que comportent les combinaisons d'heures les plus fréquemment employées en France et dans les contrées voisines; nous donnons d'abord les combinaisons de deux observations seulement, puis celles de trois et enfin quelques-unes de quatre. Dans ces Tableaux on a considéré à part les observations de la France, sauf la région méditerranéenne, puis celles de cette région et enfin les stations de montagnes; dans la plupart des cas, en effet, la région méditerranéenne présente des caractères notablement différents de tout le reste de la France. Pour chacun de ces trois groupes on a calculé, comme simple indication, la moyenne des corrections et enfin l'écart moyen de tous les nombres à cette moyenne; cet écart moyen est précisément un bon criterium pour juger de la valeur relative des diverses combinaisons. A la suite de ces nombres on a donné ceux des stations lointaines, Upsal, Aberdeen, Batavia, etc., qui ne peuvent servir pour la correction des températures de la France, mais qui montrent si la correction varie beaucoup avec la latitude; il est clair que c'est là un autre criterium qu'il ne faut pas négliger dans l'appréciation de la valeur de ces corrections. Pour comparer les nombres de Batavia avec ceux des autres stations on ne doit pas oublier qu'il faut les déplacer de 6 mois, Batavia se trouvant dans l'hémisphère sud. Aux stations dont la variation diurne a été donnée précédemment on a ajouté celle de Pavlovsk (Saint-Petersbourg) pour laquelle la variation diurne, résultant de 8 années d'observations, a été publiée par M. Goodman dans le Tome XIV du *Repertorium für Meteorologie*.

Tous les nombres indiquent la correction qu'il faut ajouter algébriquement à la moyenne calculée par la combinaison indiquée pour la ramener à la moyenne des 24 heures; le signe + signifie donc que la combinaison indiquée fournit une température moyenne trop basse, et inversement. Nous rappellerons enfin ce que nous avons dit (p. 43 et 44) concernant la valeur absolue de tous ces nombres; le chiffre des centièmes de degré est tout à fait incertain et, sauf de rares exceptions, on ne peut garantir que les corrections soient connues avec une approximation qui dépasse le dixième de degré.

I.  $\frac{1}{2}[6+18]$ .

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur ..	+0,34	+0,50	+0,75	+0,73	+0,37	+0,22	+0,30	+0,67	+1,22	+1,03	+0,59	+0,36
Nantes .....	+0,50	+0,63	+0,92	+0,83	+0,43	+0,20	+0,39	+0,73	+1,27	+1,18	+0,72	+0,50
Genève.....	+0,35	+0,49	+0,61	+0,50	+0,25	+0,15	+0,11	+0,54	+0,84	+0,78	+0,53	+0,35
Clermont-Ferrand.	+0,84	+1,05	+1,26	+1,16	+0,32	0,00	+0,04	+0,59	+1,20	+1,17	+0,79	+0,55
Lyon.....	+0,43	+0,60	+0,90	+0,89	+0,49	+0,35	+0,38	+0,83	+1,24	+1,01	+0,60	+0,40
St-Martin-de-Hinx.	+0,85	+1,06	+1,22	+0,82	+0,53	+0,30	+0,39	+0,87	+1,43	+1,47	+1,06	+0,76
Moyenne.....	+0,55	+0,72	+0,95	+0,82	+0,40	+0,20	+0,27	+0,70	+1,20	+1,11	+0,72	+0,49
Écart moyen...	±0,20	±0,22	±0,20	±0,14	±0,08	±0,09	±0,13	±0,11	±0,12	±0,17	±0,14	±0,12
Nice .....	+0,70	+0,90	+1,05	+0,86	+0,36	+0,20	+0,30	+0,79	+1,34	+0,99	+0,73	+0,69
Marseille .....	+0,89	+1,06	+1,20	+0,97	+0,54	+0,36	+0,45	+0,92	+1,40	+1,55	+1,25	+0,97
Perpignan.....	+0,80	+0,64	+0,77	+0,57	+0,27	+0,09	+0,21	+0,58	+0,98	+0,95	+0,69	+0,54
Moyenne.....	+0,80	+0,87	+1,01	+0,80	+0,39	+0,22	+0,32	+0,76	+1,24	+1,16	+0,89	+0,73
Écart moyen...	±0,06	±0,15	±0,16	±0,15	±0,10	±0,10	±0,09	±0,12	±0,17	±0,26	±0,24	±0,16
Tour Eiffel.....	+0,07	+0,11	+0,17	+0,21	+0,17	+0,09	+0,15	+0,25	+0,32	+0,27	+0,13	+0,12
Säntis.....	+0,22	+0,27	+0,29	+0,31	+0,20	+0,15	+0,20	+0,23	+0,37	+0,35	+0,30	+0,21
Sonnblick.....	+0,08	+0,10	+0,18	+0,12	+0,11	+0,04	+0,05	+0,05	+0,09	+0,12	+0,13	+0,09
Puy-de-Dôme....	+0,09	+0,12	+0,12	+0,13	+0,10	+0,02	+0,03	+0,11	+0,25	+0,29	+0,18	+0,13
Pic-du-Midi.....	+0,55	+0,72	+0,82	+0,90	+0,70	+0,52	+0,48	+0,72	+0,83	+0,75	+0,59	+0,51
Moyenne.....	+0,20	+0,26	+0,32	+0,33	+0,26	+0,16	+0,18	+0,27	+0,37	+0,36	+0,27	+0,22
Écart moyen...	±0,14	±0,18	±0,20	±0,22	±0,18	±0,14	±0,13	±0,18	±0,18	±0,16	±0,14	±0,13
Pavlovsk .....	+0,19	+0,42	+0,72	+0,47	-0,15	-0,41	-0,17	+0,33	+0,84	+0,63	+0,25	+0,07
Upsal .....	+0,13	+0,37	+0,63	+0,41	-0,19	-0,47	-0,34	+0,12	+0,87	+0,68	+0,28	+0,15
Aberdeen.....	+0,16	+0,29	+0,44	+0,35	0,00	-0,08	+0,01	+0,24	+0,59	+0,49	+0,28	+0,16
Kew .....	+0,27	+0,30	+0,47	+0,45	+0,14	0,00	+0,03	+0,31	+0,63	+0,67	+0,40	+0,22
Valencia.....	+0,20	+0,30	+0,39	+0,42	+0,16	+0,08	+0,15	+0,26	+0,53	+0,44	+0,30	+0,22
Falmouth.....	+0,22	+0,30	+0,42	+0,45	+0,24	+0,13	+0,16	+0,39	+0,59	+0,51	+0,31	+0,25
Batavia.....	+0,57	+0,58	+0,76	+0,86	+0,86	+0,82	+0,84	+0,99	+1,08	+1,11	+1,05	+0,80

Parmi les combinaisons de deux seules observations faites chaque jour à heure fixe, il n'y a intérêt à considérer que celles où ces observations sont faites à 12 heures d'intervalle; les autres donneraient généralement des corrections beaucoup plus grandes.

On voit que la série considérée ici est très désavantageuse; la correction est, en général, très grande en valeur absolue, et présente, en France, une variation annuelle dont l'amplitude atteint et dépasse 1°; de plus elle diffère beaucoup, d'une station à l'autre, dans une même région et montre une grande variation en latitude.

II.  $\frac{1}{2}$ [7 + 19].

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	+0,50	+0,81	+1,10	+0,80	+0,23	+0,04	+0,17	+0,72	+1,35	+1,25	+0,77	+0,49
Nantes.....	+0,66	+0,93	+1,11	+0,79	+0,23	+0,04	+0,12	+0,70	+1,28	+1,35	+0,90	+0,63
Genève.....	+0,50	+0,73	+0,83	+0,53	+0,16	-0,04	-0,02	+0,39	+0,89	+0,95	+0,69	+0,47
Clermont-Ferrand.	+1,05	+1,45	+1,43	+0,77	+0,16	-0,18	-0,07	+0,56	+1,63	+1,80	+1,38	+1,05
Lyon.....	+0,56	+0,84	+1,13	+0,82	+0,40	+0,15	+0,30	+0,77	+1,31	+1,20	+0,76	+0,56
St-Martin-de-Hinx.	+1,11	+1,42	+1,27	+0,71	+0,44	+0,29	+0,33	+0,77	+1,13	+1,33	+1,33	+0,97
Moyenne.....	+0,73	+1,03	+1,14	+0,74	+0,27	+0,05	+0,14	+0,65	+1,26	+1,31	+0,97	+0,69
Écart moyen...	±0,23	±0,27	±0,13	±0,08	±0,10	±0,11	±0,13	±0,12	±0,17	±0,18	±0,26	±0,22
Nice.....	+0,81	+1,19	+1,13	+0,67	+0,10	-0,17	+0,06	+0,58	+1,11	+1,01	+0,94	+0,88
Marseille.....	+1,23	+1,46	+1,27	+0,64	+0,16	-0,05	+0,03	+0,50	+1,19	+1,48	+1,35	+1,25
Perpignan.....	+1,00	+1,25	+1,35	+0,66	+0,10	-0,16	+0,04	+0,57	+1,13	+1,27	+1,06	+0,92
Moyenne.....	+1,01	+1,30	+1,25	+0,63	+0,12	-0,13	+0,04	+0,55	+1,14	+1,25	+1,12	+1,02
Écart moyen...	±0,14	±0,11	±0,08	±0,03	±0,03	±0,05	±0,01	±0,03	±0,03	±0,16	±0,16	±0,16
Tour Eiffel.....	+0,14	+0,24	+0,38	+0,45	+0,36	+0,27	+0,30	+0,46	+0,44	+0,35	+0,24	+0,15
Santis.....	+0,26	+0,35	+0,39	+0,36	+0,22	+0,16	+0,24	+0,31	+0,38	+0,36	+0,34	+0,24
Sonnblick.....	+0,16	+0,20	+0,28	+0,16	+0,10	+0,04	+0,05	+0,06	+0,16	+0,19	+0,20	+0,13
Puy-de-Dôme....	+0,16	+0,20	+0,23	+0,30	+0,22	+0,20	+0,21	+0,33	+0,43	+0,35	+0,25	+0,16
Pic-du-Midi.....	+0,50	+0,70	+0,79	+0,72	+0,64	+0,43	+0,40	+0,60	+0,76	+0,74	+0,58	+0,53
Moyenne.....	+0,24	+0,34	+0,41	+0,40	+0,31	+0,22	+0,24	+0,35	+0,43	+0,40	+0,32	+0,24
Écart moyen...	±0,11	±0,15	±0,15	±0,15	±0,15	±0,10	±0,09	±0,14	±0,13	±0,14	±0,11	±0,11
Pavlovsk.....	+0,22	+0,75	+1,30	+0,51	-0,47	-0,90	-0,62	+0,10	+1,24	+0,80	+0,29	+0,13
Upsal.....	+0,19	+0,56	+0,87	+0,42	-0,44	-0,77	-0,56	+0,09	+0,90	+0,83	+0,35	+0,16
Aberdeen.....	+0,21	+0,41	+0,56	+0,25	-0,15	-0,26	-0,17	+0,09	+0,54	+0,63	+0,35	+0,20
Kew.....	+0,35	+0,48	+0,77	+0,55	+0,01	-0,15	-0,11	+0,36	+0,87	+0,87	+0,53	+0,30
Valencia.....	+0,25	+0,40	+0,54	+0,43	+0,12	+0,03	+0,10	+0,31	+0,54	+0,50	+0,35	+0,25
Falmouth.....	+0,26	+0,41	+0,53	+0,32	+0,13	0,00	+0,06	+0,30	+0,52	+0,57	+0,38	+0,29
Batavia.....	+0,73	+0,77	+0,98	+1,08	+1,12	+1,12	+1,20	+1,28	+1,21	+1,13	+1,02	+0,86

Cette combinaison est encore plus désavantageuse que la précédente; la correction présente, en France, une oscillation annuelle dont l'amplitude atteint et dépasse même 1°,3; elle est plus grande en valeur absolue et plus variable encore, soit d'une station à l'autre dans la même région, soit en latitude.

III.  $\frac{1}{2}$  [8 + 20].

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur . . .	+0,60	+0,85	+0,88	+0,57	+0,13	+0,09	+0,25	+0,50	+0,83	+0,94	+0,75	+0,57
Nantes . . . . .	+0,80	+0,93	+0,75	+0,49	+0,14	+0,06	+0,08	+0,49	+0,85	+0,96	+0,77	+0,69
Genève . . . . .	+0,56	+0,76	+0,61	+0,45	+0,19	+0,03	+0,13	+0,29	+0,46	+0,75	+0,63	+0,55
Clermont-Ferrand . .	+1,07	+1,29	+0,92	+0,41	+0,18	0,00	+0,16	+0,42	+0,75	+1,10	+1,16	+1,09
Lyon . . . . .	+0,60	+0,83	+0,81	+0,51	+0,31	+0,14	+0,33	+0,51	+0,84	+0,90	+0,73	+0,58
St-Martin-de-Hinx . .	+1,23	+1,19	+0,72	+0,29	+0,36	+0,27	+0,30	+0,47	+0,62	+0,74	+0,98	+0,99
Moyenne . . . . .	+0,81	+0,97	+0,78	+0,45	+0,22	+0,10	+0,21	+0,45	+0,72	+0,90	+0,84	+0,75
Écart moyen . . . .	±0,23	±0,17	±0,09	±0,07	±0,08	±0,07	±0,08	±0,06	±0,12	±0,10	±0,16	±0,20
Nice . . . . .	+0,77	+0,97	+0,62	+0,28	-0,04	-0,22	+0,02	+0,23	+0,47	+0,58	+0,75	+0,92
Marseille . . . . .	+1,26	+1,21	+0,67	+0,12	-0,12	-0,17	-0,13	-0,02	+0,52	+0,67	+0,79	+1,34
Perpignan . . . . .	+0,96	+0,94	+0,78	+0,20	-0,06	-0,15	-0,04	+0,12	+0,37	+0,63	+0,78	+0,84
Moyenne . . . . .	+1,00	+1,04	+0,69	+0,20	-0,07	-0,18	-0,05	+0,11	+0,45	+0,63	+0,77	+1,03
Écart moyen . . . .	±0,18	±0,11	±0,06	±0,05	±0,03	±0,03	±0,05	±0,09	±0,06	±0,03	±0,02	±0,20
Tour Eiffel . . . . .	+0,16	+0,26	+0,40	+0,49	+0,40	+0,35	+0,39	+0,47	+0,47	+0,38	+0,22	+0,17
Säntis . . . . .	+0,24	+0,31	+0,27	+0,29	+0,23	+0,18	+0,26	+0,30	+0,30	+0,25	+0,28	+0,20
Sonnblick . . . . .	+0,16	+0,18	+0,24	+0,18	+0,12	+0,11	+0,10	+0,11	+0,15	+0,15	+0,16	+0,14
Puy-de-Dôme . . . . .	+0,20	+0,20	+0,24	+0,30	+0,29	+0,28	+0,30	+0,43	+0,43	+0,31	+0,27	+0,13
Pic-du-Midi . . . . .	+0,37	+0,48	+0,47	+0,40	+0,42	+0,30	+0,27	+0,37	+0,43	+0,40	+0,35	+0,36
Moyenne . . . . .	+0,23	+0,29	+0,32	+0,33	+0,29	+0,24	+0,26	+0,34	+0,36	+0,30	+0,26	+0,20
Écart moyen . . . .	±0,06	±0,09	±0,09	±0,09	±0,09	±0,08	±0,07	±0,10	±0,10	±0,08	±0,05	±0,06
Pavlovsk . . . . .	+0,26	+0,92	+1,22	+0,50	-0,52	-1,04	-0,76	+0,09	+0,91	+0,74	+0,33	+0,17
Upsal . . . . .	+0,24	+0,64	+0,71	+0,33	-0,47	-0,75	-0,50	+0,07	+0,54	+0,63	+0,38	+0,17
Aberdeen . . . . .	+0,23	+0,46	+0,43	+0,13	-0,14	-0,30	-0,19	+0,01	+0,31	+0,51	+0,34	+0,23
Kew . . . . .	+0,45	+0,60	+0,76	+0,52	+0,13	+0,10	+0,10	+0,43	+0,74	+0,80	+0,60	+0,40
Valencia . . . . .	+0,26	+0,38	+0,38	+0,31	+0,12	+0,06	+0,11	+0,30	+0,33	+0,35	+0,31	+0,26
Falmouth . . . . .	+0,28	+0,42	+0,37	+0,15	+0,05	-0,02	+0,02	+0,19	+0,30	+0,33	+0,33	+0,31
Batavia . . . . .	+0,53	+0,57	+0,70	+0,75	+0,83	+0,90	+0,98	+0,94	+0,74	+0,59	+0,54	+0,52

Cette combinaison, plus fréquemment employée que les deux précédentes, est aussi déjà bien meilleure. L'amplitude de son oscillation annuelle est d'environ 1° ou même moins dans presque toute la France, un peu plus grande dans la région méditerranéenne; elle est moins grande en valeur absolue et beaucoup moins variable d'une station à l'autre dans la même région que pour les combinaisons précédentes; la variation en latitude diminue aussi, tout en restant encore assez grande.

IV.  $\frac{1}{2}[9 + 21]$ .

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	+0,48	+0,58	+0,42	+0,11	-0,09	-0,02	+0,02	+0,10	+0,19	+0,40	+0,44	+0,44
Nantes.....	+0,52	+0,53	+0,25	+0,07	-0,10	-0,05	-0,06	+0,06	+0,24	+0,29	+0,37	+0,42
Genève.....	+0,46	+0,42	+0,29	+0,24	+0,01	-0,10	0,00	+0,10	+0,12	+0,34	+0,36	+0,43
Clermont-Ferrand.	+0,69	+0,59	+0,24	-0,16	-0,14	-0,10	+0,01	-0,04	+0,02	+0,17	+0,35	+0,54
Lyon.....	+0,41	+0,51	+0,35	+0,10	+0,03	-0,01	+0,09	+0,08	+0,26	+0,34	+0,37	+0,38
St-Martin-de-Hinx.	+0,74	+0,58	+0,17	-0,03	+0,09	+0,12	+0,13	+0,08	+0,12	+0,12	+0,38	+0,59
Moyenne.....	+0,55	+0,53	+0,29	+0,05	-0,03	-0,03	+0,03	+0,06	+0,16	+0,28	+0,38	+0,47
Écart moyen...	±0,11	±0,05	±0,07	±0,10	±0,08	±0,06	±0,05	±0,04	±0,07	±0,09	±0,02	±0,07
Nice.....	+0,42	+0,32	+0,02	-0,13	-0,24	-0,29	-0,18	-0,14	-0,18	-0,06	+0,16	+0,41
Marseille.....	+0,63	+0,49	-0,04	-0,32	-0,34	-0,31	-0,34	-0,41	-0,18	-0,13	+0,14	+0,82
Perpignan.....	+0,51	+0,30	-0,04	-0,21	-0,23	-0,20	-0,19	-0,27	-0,36	-0,15	+0,17	+0,48
Moyenne.....	+0,52	+0,37	-0,02	-0,22	-0,27	-0,27	-0,24	-0,27	-0,24	-0,11	+0,16	+0,57
Écart moyen...	±0,07	±0,08	±0,03	±0,07	±0,05	±0,04	±0,07	±0,09	±0,08	±0,04	±0,01	±0,17
Tour Eiffel.....	+0,16	+0,23	+0,36	+0,35	+0,20	+0,18	+0,23	+0,30	+0,39	+0,31	+0,19	+0,10
Säntis.....	+0,08	+0,13	+0,13	+0,16	+0,17	+0,14	+0,20	+0,20	+0,18	+0,12	+0,08	+0,04
Sonnblick.....	+0,11	+0,12	+0,15	+0,12	+0,08	+0,09	+0,11	+0,06	+0,11	+0,13	+0,12	+0,09
Puy-de-Dôme....	+0,15	+0,16	+0,22	+0,24	+0,22	+0,27	+0,33	+0,39	+0,38	+0,26	+0,24	+0,09
Pic-du-Midi.....	+0,07	+0,15	+0,12	+0,02	+0,08	+0,09	+0,09	+0,04	+0,10	+0,01	+0,04	+0,05
Moyenne.....	+0,11	+0,16	+0,20	+0,18	+0,15	+0,15	+0,19	+0,20	+0,23	+0,17	+0,13	+0,07
Écart moyen...	±0,03	±0,03	±0,08	±0,09	±0,06	±0,06	±0,07	±0,12	±0,12	±0,10	±0,06	±0,02
Pavlovsk.....	+0,26	+0,77	+0,75	+0,26	-0,18	-0,66	-0,39	-0,01	+0,41	+0,38	+0,28	+0,19
Upsal.....	+0,27	+0,49	+0,40	+0,10	-0,33	-0,42	-0,23	-0,04	+0,17	+0,32	+0,29	+0,16
Aberdeen.....	+0,22	+0,34	+0,20	-0,06	-0,17	-0,23	-0,16	-0,07	+0,04	+0,24	+0,24	+0,19
Kew.....	+0,38	+0,44	+0,44	+0,24	+0,01	+0,04	+0,08	+0,20	+0,34	+0,40	+0,39	+0,33
Valencia.....	+0,19	+0,22	+0,17	+0,11	+0,06	+0,06	+0,08	+0,16	+0,10	+0,10	+0,15	+0,17
Falmouth.....	+0,15	+0,19	+0,12	+0,01	-0,06	-0,04	-0,02	+0,02	+0,02	+0,05	+0,14	+0,20
Batavia.....	+0,17	+0,19	+0,18	+0,19	+0,26	+0,34	+0,35	+0,26	+0,06	-0,03	-0,02	+0,08

Cette combinaison est de beaucoup la plus employée de toutes celles qui ne comprennent que deux observations; elle est très nettement préférable aux trois précédentes. La correction, qui change en général de signe de l'été à l'hiver, est beaucoup moins grande en valeur absolue et ne dépasse presque nulle part 0°,5; son oscillation annuelle ne présente qu'une amplitude moyenne de 0°,6 en France, sauf dans la région méditerranéenne où elle atteint 0°,8. Elle varie aussi beaucoup moins que les précédentes avec les conditions topographiques et avec la latitude.

V.  $\frac{1}{2}$ [10 + 22].

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	+0,20	+0,22	0,00	-0,20	-0,25	-0,20	-0,20	-0,23	-0,34	-0,11	+0,06	+0,15
Nantes.....	+0,12	+0,07	-0,16	-0,25	-0,26	-0,16	-0,17	-0,26	-0,27	-0,31	-0,07	+0,04
Genève.....	+0,21	+0,10	-0,05	-0,07	-0,13	-0,16	-0,11	-0,17	-0,16	-0,05	+0,06	+0,13
Clermont-Ferrand.	+0,16	+0,07	-0,27	-0,57	-0,36	-0,30	-0,27	-0,40	-0,54	-0,46	-0,19	-0,06
Lyon.....	+0,10	+0,16	-0,06	-0,23	-0,21	-0,22	-0,15	-0,19	-0,27	-0,14	+0,03	+0,06
St-Martin-de-Hinx.	+0,17	-0,01	-0,25	-0,26	-0,20	-0,10	-0,09	-0,23	-0,29	-0,36	-0,17	+0,10
Moyenne.....	+0,16	+0,10	-0,13	-0,26	-0,23	-0,19	-0,17	-0,25	-0,31	-0,24	-0,05	+0,07
Écart moyen...	±0,03	±0,06	±0,09	±0,10	±0,06	±0,05	±0,05	±0,06	±0,08	±0,14	±0,10	±0,06
Nice.....	-0,07	-0,28	-0,40	-0,40	-0,37	-0,40	-0,37	-0,41	-0,60	-0,47	-0,30	-0,12
Marseille.....	-0,05	-0,24	-0,45	-0,55	-0,43	-0,43	-0,47	-0,61	-0,63	-0,62	-0,44	-0,16
Perpignan.....	0,00	-0,23	-0,53	-0,45	-0,38	-0,32	-0,33	-0,54	-0,76	-0,63	-0,37	-0,02
Moyenne.....	-0,04	-0,25	-0,46	-0,47	-0,39	-0,38	-0,39	-0,52	-0,66	-0,57	-0,37	-0,10
Écart moyen...	±0,03	±0,02	±0,05	±0,06	±0,02	±0,04	±0,06	±0,07	±0,06	±0,07	±0,05	±0,05
Tour Eiffel.....	+0,08	+0,16	+0,23	+0,12	+0,02	+0,06	+0,06	+0,12	+0,20	+0,21	+0,14	+0,06
Säntis.....	-0,05	-0,06	-0,02	+0,01	+0,05	+0,01	+0,05	+0,05	+0,03	-0,02	-0,07	-0,09
Sonnblick.....	+0,05	+0,06	+0,07	+0,05	+0,01	+0,04	+0,06	+0,06	+0,09	+0,08	+0,06	+0,03
Puy-de-Dôme....	+0,10	+0,12	+0,16	+0,15	+0,12	+0,19	+0,25	+0,26	+0,26	+0,13	+0,15	+0,06
Pic-du-Midi.....	-0,19	-0,12	-0,22	-0,34	-0,23	-0,15	-0,15	-0,22	-0,19	-0,31	-0,23	-0,23
Moyenne.....	0,00	+0,03	+0,04	0,00	-0,01	+0,03	+0,05	+0,05	+0,08	+0,02	+0,01	-0,03
Écart moyen...	±0,09	±0,10	±0,13	±0,13	±0,09	±0,04	±0,09	±0,11	±0,13	±0,15	±0,13	±0,10
Pavlovsk.....	+0,13	+0,38	+0,20	-0,03	-0,06	-0,22	-0,14	-0,19	-0,07	+0,04	+0,11	+0,15
Upsal.....	+0,15	+0,18	+0,07	-0,12	-0,19	-0,11	-0,06	-0,06	-0,13	-0,03	+0,06	+0,06
Aberdeen.....	+0,10	+0,13	-0,05	-0,19	-0,19	-0,19	-0,15	-0,14	-0,21	-0,06	+0,04	+0,07
Kew.....	+0,20	+0,23	+0,14	+0,04	0,00	+0,07	+0,07	+0,04	+0,04	+0,06	+0,13	+0,18
Valencia.....	+0,05	+0,03	-0,03	-0,09	-0,04	-0,02	-0,01	-0,01	-0,09	-0,10	-0,02	+0,03
Falmouth.....	-0,01	-0,04	-0,11	-0,12	-0,15	-0,10	-0,07	-0,13	-0,18	-0,16	-0,07	-0,02
Batavia.....	-0,14	-0,13	-0,23	-0,27	-0,22	-0,15	-0,19	-0,32	-0,47	-0,53	-0,47	-0,30

Cette combinaison, beaucoup moins employée que la précédente, surtout parce que l'observation du soir commence à être un peu tardive, est au moins aussi bonne, sinon même un peu supérieure. L'amplitude de l'oscillation annuelle est en moyenne de 0°,5 en France et de 0°,6 dans la région méditerranéenne. C'est, de toutes les combinaisons binaires, celle qui offre le moins de variations suivant les conditions locales et suivant la latitude.

VI.  $\frac{1}{2}$  [42 + 24].

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	-0,35	-0,44	-0,60	-0,53	-0,35	-0,33	-0,35	-0,50	-0,74	-0,74	-0,56	-0,42
Nantes .....	-0,48	-0,57	-0,65	-0,59	-0,41	-0,31	-0,33	-0,52	-0,80	-0,83	-0,68	-0,59
Genève.....	-0,37	-0,52	-0,51	-0,41	-0,28	-0,23	-0,25	-0,40	-0,51	-0,62	-0,47	-0,41
Clermont-Ferrand.	-0,88	-0,81	-0,87	-0,80	-0,53	-0,50	-0,44	-0,72	-1,01	-1,06	-1,00	-0,85
Lyon.....	-0,47	-0,52	-0,63	-0,63	-0,47	-0,44	-0,43	-0,50	-0,75	-0,70	-0,54	-0,46
St-Martin-de-Hinx.	-0,81	-0,99	-0,80	-0,52	-0,57	-0,37	-0,38	-0,60	-0,83	-0,98	-0,95	-0,79
Moyenne.....	-0,56	-0,64	-0,68	-0,58	-0,44	-0,36	-0,36	-0,54	-0,77	-0,82	-0,70	-0,59
Écart moyen ...	±0,19	±0,17	±0,11	±0,09	±0,09	±0,07	±0,06	±0,08	±0,11	±0,13	±0,18	±0,16
Nice .....	-0,68	-0,83	-0,77	-0,65	-0,42	-0,37	-0,42	-0,60	-0,83	-0,73	-0,72	-0,75
Marseille .....	-0,85	-0,90	-0,80	-0,68	-0,41	-0,40	-0,41	-0,57	-0,79	-0,93	-0,92	-1,02
Perpignan .....	-0,76	-0,80	-0,75	-0,60	-0,43	-0,35	-0,40	-0,65	-0,85	-0,91	-0,85	-0,77
Moyenne.....	-0,76	-0,84	-0,77	-0,64	-0,42	-0,37	-0,41	-0,61	-0,82	-0,86	-0,83	-0,85
Écart moyen ...	±0,06	±0,04	±0,02	±0,03	±0,01	±0,02	±0,01	±0,03	±0,02	±0,08	±0,07	±0,12
Tour Eiffel.....	-0,11	-0,11	-0,19	-0,25	-0,27	-0,21	-0,22	-0,25	-0,28	-0,20	-0,12	-0,10
Säntis.....	-0,18	-0,20	-0,22	-0,23	-0,21	-0,21	-0,23	-0,24	-0,24	-0,22	-0,22	-0,20
Sonnblick.....	-0,08	-0,04	-0,11	-0,14	-0,11	-0,05	-0,03	-0,02	0,00	-0,03	-0,06	-0,08
Puy-de-Dôme....	-0,07	-0,07	-0,08	-0,12	-0,15	-0,11	-0,04	-0,08	-0,12	-0,18	-0,15	-0,12
Pic-du-Midi.....	-0,47	-0,62	-0,61	-0,67	-0,60	-0,47	-0,42	-0,50	-0,58	-0,58	-0,51	-0,55
Moyenne.....	-0,18	-0,21	-0,24	-0,28	-0,27	-0,21	-0,19	-0,22	-0,24	-0,24	-0,21	-0,21
Écart moyen ...	±0,11	±0,17	±0,15	±0,15	±0,13	±0,10	±0,12	±0,13	±0,14	±0,13	±0,12	±0,14
Pavlovsk .....	-0,26	-0,36	-0,67	-0,46	-0,04	+0,22	-0,02	-0,21	-0,58	-0,53	-0,25	-0,15
Upsal .....	-0,18	-0,35	-0,42	-0,31	+0,02	+0,28	+0,18	-0,10	-0,47	-0,52	-0,31	-0,20
Aberdeen.....	-0,21	-0,28	-0,38	-0,26	-0,12	-0,07	-0,08	-0,21	-0,37	-0,40	-0,30	-0,19
Kew .....	-0,25	-0,26	-0,38	-0,34	-0,12	-0,06	-0,05	-0,19	-0,38	-0,48	-0,35	-0,25
Valencia.....	-0,21	-0,28	-0,32	-0,34	-0,20	-0,15	-0,15	-0,23	-0,31	-0,31	-0,27	-0,24
Falmouth.....	-0,25	-0,30	-0,35	-0,30	-0,26	-0,18	-0,18	-0,28	-0,37	-0,37	-0,32	-0,30
Batavia.....	-0,50	-0,51	-0,68	-0,73	-0,73	-0,73	-0,81	-0,92	-0,93	-0,85	-0,78	-0,64

Cette combinaison est très peu employée, à cause de l'heure tardive de la dernière observation; elle ne convient guère qu'à des observatoires astronomiques. L'examen des nombres ci-dessus montre qu'elle est, du reste, moins avantageuse que les deux précédentes. D'une manière générale, la combinaison de deux observations, faites à 12 heures d'intervalle, donne donc les meilleurs résultats quand ces observations sont faites à 9<sup>h</sup> ou à 10<sup>h</sup>; nous verrons plus loin que ce résultat pouvait être prévu.

VII.  $\frac{1}{2}$ [minimum + maximum].

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	-0,23	-0,45	-0,57	-0,51	-0,42	-0,43	-0,45	-0,56	-0,73	-0,64	-0,39	-0,33
Nantes .....	-0,26	-0,34	-0,28	-0,27	-0,15	-0,19	-0,31	-0,37	-0,53	-0,41	-0,14	-0,18
Genève .....	-0,20	-0,36	-0,28	-0,28	-0,20	-0,18	-0,18	-0,25	-0,36	-0,40	-0,29	-0,20
Clermont-Ferrand.	-0,46	-0,52	-0,34	-0,09	-0,06	-0,09	-0,07	-0,17	-0,54	-0,66	-0,57	-0,48
Lyon .....	-0,19	-0,29	-0,56	-0,53	-0,55	-0,58	-0,60	-0,62	-0,68	-0,54	-0,44	-0,33
St-Martin-de-Hinx.	-0,51	-0,55	-0,41	-0,46	-0,45	-0,60	-0,67	-0,62	-0,78	-0,64	-0,54	-0,44
Moyenne.....	-0,31	-0,42	-0,41	-0,36	-0,31	-0,34	-0,38	-0,43	-0,60	-0,55	-0,40	-0,33
Écart moyen...	±0,12	±0,09	±0,11	±0,14	±0,17	±0,19	±0,19	±0,17	±0,13	±0,10	±0,12	±0,09
Nice .....	-0,36	-0,51	-0,66	-0,74	-0,73	-0,74	-0,63	-0,82	-0,87	-0,63	-0,49	-0,50
Marseille .....	-0,66	-0,60	-0,46	-0,44	-0,15	-0,09	-0,06	-0,26	-0,55	-0,59	-0,64	-0,52
Perpignan .....	-0,22	-0,28	-0,24	-0,23	-0,19	-0,16	-0,15	-0,27	-0,39	-0,32	-0,22	-0,14
Moyenne.....	-0,41	-0,46	-0,45	-0,47	-0,36	-0,33	-0,28	-0,45	-0,60	-0,51	-0,45	-0,39
Écart moyen...	±0,16	±0,12	±0,14	±0,18	±0,25	±0,27	±0,23	±0,25	±0,18	±0,13	±0,15	±0,16
Tour Eiffel.....	-0,02	-0,04	-0,10	-0,11	-0,11	-0,15	-0,14	-0,17	-0,11	-0,08	-0,03	+0,02
Sonnblick.....	+0,06	+0,05	+0,08	-0,03	-0,01	+0,07	+0,07	+0,02	-0,03	+0,11	+0,07	+0,06
Puy-de-Dôme....	-0,49	-0,42	-0,36	-0,39	-0,45	-0,40	-0,45	-0,52	-0,54	-0,51	-0,46	-0,54
Pic-du-Midi.....	-0,73	-0,64	-0,77	-1,00	-1,08	-0,81	-0,65	-0,71	-0,80	-0,59	-0,50	-0,35
Pavlovsk .....	+0,31	+0,18	+0,16	+0,07	+0,56	+0,80	+0,48	+0,28	+0,06	+0,18	+0,33	+0,31
Upsal.....	+0,37	+0,26	+0,18	+0,01	+0,37	+0,49	+0,23	+0,09	-0,10	+0,08	+0,15	+0,26
Aberdeen.....	+0,10	0,00	-0,08	-0,06	-0,04	-0,05	-0,11	-0,07	+0,05	+0,04	+0,10	+0,10
Kew .....	+0,12	-0,08	-0,21	-0,27	-0,12	-0,16	-0,18	-0,24	-0,20	-0,06	+0,14	+0,14
Valencia.....	+0,21	+0,10	+0,04	-0,07	-0,10	-0,12	-0,15	-0,14	-0,02	+0,13	+0,22	+0,20
Falmouth.....	+0,12	-0,04	-0,03	-0,09	-0,10	-0,13	-0,17	-0,17	-0,09	+0,03	+0,09	+0,11

Cette combinaison présente une grande importance pratique parce que, dans la plupart des petites stations, on n'observe pas à heure fixe et que l'on se borne à relever chaque jour les indications des thermomètres à maxima et à minima.

La correction, positive toute l'année dans les stations de l'extrême Nord (Pavlovsk, Upsal), est encore positive, mais seulement en hiver, dans les stations anglaises, et devient négative en toutes saisons sur le reste du globe.

Les variations ne semblent avoir aucune relation avec l'amplitude de l'oscillation diurne de la température; on ne saurait donc chercher utilement à représenter cette correction par une expression de la forme  $a(M - m)$ , comme l'avait proposé Kæmtz, dans laquelle  $(M - m)$  représenterait la différence entre les moyennes des maxima et des minima, ou amplitude totale, et  $a$  un coefficient; ce coefficient varierait beaucoup d'une station à l'autre et changerait même de signe suivant les saisons ou les pays.

VIII.  $\frac{1}{3}[6 + 12 + 21]$ .

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	+0,01	+0,11	+0,28	+0,40	+0,25	+0,21	+0,27	+0,41	+0,35	+0,09	-0,04	-0,04
Nantes .....	-0,02	+0,06	+0,27	+0,30	+0,15	+0,08	+0,21	+0,36	+0,36	+0,09	-0,06	-0,11
Genève.....	+0,01	+0,10	+0,27	+0,35	+0,20	+0,15	+0,17	+0,40	+0,38	+0,11	0,00	-0,04
Clermont-Ferrand.	-0,06	+0,11	+0,36	+0,39	+0,03	-0,09	+0,07	+0,36	+0,40	+0,19	-0,13	-0,12
Lyon.....	-0,02	+0,09	+0,27	+0,32	+0,22	+0,16	+0,25	+0,44	+0,36	+0,14	-0,02	-0,05
St-Martin-de-Hinx.	-0,07	0,00	+0,20	+0,17	+0,09	+0,03	+0,05	+0,20	+0,20	+0,07	-0,10	-0,11
Moyenne.....	-0,03	+0,08	+0,27	+0,32	+0,16	+0,09	+0,17	+0,36	+0,34	+0,11	-0,06	-0,08
Écart moyen...	±0,03	±0,03	±0,03	±0,06	±0,07	±0,08	±0,07	±0,06	±0,05	±0,03	±0,04	±0,04
Nice .....	-0,16	-0,05	+0,06	+0,04	-0,12	-0,14	-0,12	+0,01	+0,07	0,00	-0,10	-0,15
Marseille .....	-0,06	+0,13	+0,30	+0,19	+0,11	-0,03	+0,06	+0,26	+0,33	+0,20	-0,03	-0,17
Perpignan.....	-0,06	+0,02	+0,21	+0,16	+0,02	-0,02	+0,07	+0,17	+0,19	+0,04	-0,09	-0,16
Moyenne.....	-0,09	+0,03	+0,19	+0,13	0,00	-0,06	0,00	+0,15	+0,20	+0,08	-0,07	-0,16
Écart moyen...	±0,04	±0,06	±0,09	±0,06	±0,08	±0,05	±0,08	±0,09	±0,05	±0,08	±0,03	±0,01
Tour Eiffel.....	+0,04	+0,10	+0,16	+0,18	+0,16	+0,19	+0,20	+0,21	+0,16	+0,11	+0,04	+0,03
Säntis.....	-0,05	-0,03	+0,03	+0,04	+0,06	+0,04	+0,03	+0,12	+0,09	0,00	-0,04	-0,07
Sonnblick.....	+0,02	+0,03	+0,10	+0,11	+0,08	+0,07	+0,10	+0,08	+0,10	+0,06	+0,01	-0,02
Puy-de-Dôme....	0,00	+0,06	+0,13	+0,14	+0,10	+0,08	+0,16	+0,16	+0,14	+0,05	+0,01	-0,03
Pic-du-Midi.....	-0,11	-0,11	-0,03	+0,02	-0,03	0,00	+0,06	+0,09	+0,06	-0,07	-0,12	-0,15
Moyenne.....	-0,02	+0,01	+0,08	+0,10	+0,07	+0,08	+0,11	+0,13	+0,11	+0,03	-0,02	-0,05
Écart moyen...	±0,05	±0,06	±0,06	±0,05	±0,05	±0,05	±0,06	±0,04	±0,03	±0,05	±0,05	±0,05
Pavlovsk .....	-0,01	+0,13	+0,34	+0,43	+0,06	-0,33	-0,04	+0,44	+0,38	+0,03	-0,06	-0,09
Upsal .....	-0,03	+0,07	+0,27	+0,30	+0,01	-0,16	-0,01	+0,24	+0,32	+0,03	-0,08	-0,05
Aberdeen.....	-0,03	+0,01	+0,08	+0,09	-0,08	-0,13	-0,07	+0,08	+0,18	+0,01	-0,05	-0,04
Kew.....	+0,02	+0,06	+0,21	+0,32	+0,27	+0,22	+0,27	+0,37	+0,31	+0,09	-0,03	-0,02
Valencia.....	-0,05	-0,02	+0,06	+0,12	+0,11	+0,06	+0,09	+0,11	+0,09	-0,01	-0,06	-0,06
Falmouth.....	-0,06	-0,02	+0,05	+0,15	+0,07	+0,06	+0,06	+0,12	+0,12	-0,01	-0,07	-0,09
Batavia.....	+0,12	+0,12	+0,10	+0,11	+0,16	+0,15	+0,14	+0,12	+0,12	+0,16	+0,14	+0,10

Cette combinaison, employée dans un grand nombre de stations françaises, n'exige que des corrections toujours faibles en valeur absolue et peu variables en latitude ou suivant les conditions topographiques. La marche annuelle de ces corrections est petite et son amplitude ne dépasse guère 0°,5 dans les mois extrêmes. En somme, cette combinaison donne des résultats très satisfaisants.

IX.  $\frac{1}{3}[6 + 13 + 21]$ .

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	-0,15	-0,11	+0,08	+0,18	+0,08	+0,03	+0,11	+0,22	+0,17	-0,07	-0,19	-0,18
Nantes.....	-0,18	-0,13	+0,09	+0,15	+0,01	-0,07	+0,05	+0,20	+0,18	-0,03	-0,17	-0,21
Genève.....	-0,14	-0,08	+0,13	+0,13	-0,01	-0,06	-0,02	+0,18	+0,20	-0,03	-0,12	-0,16
Clermont-Ferrand.	-0,25	-0,13	+0,19	+0,25	-0,08	-0,21	-0,06	+0,20	+0,27	+0,02	-0,28	-0,28
Lyon.....	-0,14	-0,11	+0,08	+0,15	+0,06	0,00	+0,09	+0,23	+0,18	0,00	-0,15	-0,16
St-Martin-de-Hinx.	-0,29	-0,23	+0,05	+0,06	-0,04	-0,08	-0,08	+0,06	+0,05	-0,08	-0,25	-0,31
Moyenne.....	-0,19	-0,13	+0,10	+0,15	0,00	-0,06	+0,02	+0,18	+0,17	-0,03	-0,19	-0,22
Écart moyen...	±0,04	±0,03	±0,04	±0,04	±0,05	±0,05	±0,07	±0,04	±0,04	±0,03	±0,05	±0,05
Nice.....	-0,31	-0,08	+0,03	+0,02	-0,14	-0,17	-0,12	-0,03	+0,07	+0,02	-0,11	-0,18
Marseille.....	-0,17	+0,04	+0,22	+0,11	+0,04	-0,12	-0,03	+0,17	+0,27	+0,16	-0,07	-0,25
Perpignan.....	-0,19	-0,11	+0,12	+0,09	-0,07	-0,09	0,00	+0,09	+0,13	0,00	-0,17	-0,30
Moyenne.....	-0,22	-0,05	+0,12	+0,07	-0,06	-0,13	-0,05	+0,08	+0,16	+0,06	-0,12	-0,24
Écart moyen...	±0,06	±0,06	±0,06	±0,04	±0,06	±0,03	±0,05	±0,07	±0,08	±0,07	±0,04	±0,04
Tour Eiffel.....	-0,01	-0,04	-0,02	-0,02	-0,01	-0,01	+0,02	0,00	-0,03	-0,06	-0,04	-0,05
Säntis.....	-0,06	-0,05	-0,04	-0,04	-0,02	-0,02	-0,05	+0,04	+0,04	-0,04	-0,07	-0,08
Sonnblick.....	-0,02	-0,01	+0,02	+0,02	+0,02	0,00	+0,02	+0,02	+0,04	0,00	-0,02	-0,04
Puy-de-Dôme....	-0,04	-0,01	+0,02	+0,01	-0,02	-0,05	+0,01	-0,03	-0,02	-0,06	-0,07	-0,07
Pic-du-Midi.....	-0,14	-0,17	-0,12	-0,04	-0,10	-0,05	0,00	+0,02	+0,01	-0,11	-0,13	-0,16
Moyenne.....	-0,05	-0,06	-0,03	-0,01	-0,03	-0,03	0,00	+0,01	+0,01	-0,05	-0,07	-0,08
Écart moyen...	±0,04	±0,05	±0,04	±0,02	±0,03	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,03
Pavlovsk.....	-0,10	-0,11	+0,08	+0,29	-0,06	-0,33	-0,15	+0,33	+0,22	-0,09	-0,11	-0,13
Upsal.....	-0,13	-0,09	+0,10	+0,17	-0,11	-0,22	-0,14	+0,15	+0,19	-0,06	-0,15	-0,09
Aberdeen.....	-0,10	-0,10	+0,02	+0,05	-0,11	-0,16	-0,11	+0,02	+0,12	-0,05	-0,12	-0,11
Kew.....	-0,12	-0,09	0,00	+0,14	+0,08	0,00	+0,07	+0,15	+0,11	-0,06	-0,16	-0,14
Valencia.....	-0,09	-0,06	0,00	+0,06	+0,05	0,00	+0,04	+0,05	+0,05	-0,04	-0,08	-0,10
Falmouth.....	-0,09	-0,07	+0,01	+0,11	+0,04	+0,02	+0,03	+0,08	+0,10	-0,02	-0,10	-0,11
Batavia.....	+0,05	+0,03	+0,05	+0,06	+0,05	+0,03	+0,02	+0,04	+0,10	+0,16	+0,13	+0,06

Cette combinaison, employée dans un grand nombre de stations françaises, principalement dans les écoles normales primaires, donne des résultats meilleurs encore que la précédente. Les corrections sont plus faibles en valeur absolue, et moins variables avec la latitude et suivant les conditions topographiques; leur marche annuelle, très régulière, ne présente qu'une amplitude moyenne de 0°,4. Cette combinaison paraît être, en somme, une des plus avantageuses, peut-être même la plus avantageuse, de toutes celles qui utilisent seulement trois observations par jour.

X.  $\frac{1}{3}[6 + 14 + 22]$ .

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	-0,16	-0,11	+0,11	+0,30	+0,25	+0,21	+0,30	+0,34	+0,27	+0,03	-0,13	-0,16
Nantes .....	-0,32	-0,10	+0,17	+0,27	+0,19	+0,15	+0,26	+0,37	+0,34	+0,09	-0,08	-0,13
Genève.....	-0,14	-0,04	+0,17	+0,18	+0,03	+0,02	+0,09	+0,26	+0,30	+0,08	-0,07	-0,13
Clermont-Ferrand.	-0,23	-0,11	+0,25	+0,35	+0,09	-0,01	+0,21	+0,32	+0,42	+0,14	-0,16	-0,26
Lyon.....	-0,14	-0,11	+0,10	+0,26	+0,16	+0,13	+0,23	+0,27	+0,24	+0,07	-0,11	-0,13
St-Martin-de-Hinx.	-0,24	-0,13	+0,16	+0,23	+0,15	+0,11	+0,13	+0,25	+0,19	+0,07	-0,14	-0,24
Moyenne.....	-0,21	-0,10	+0,16	+0,26	+0,15	+0,10	+0,19	+0,30	+0,29	+0,08	-0,11	-0,18
Écart moyen...	±0,06	±0,02	±0,04	±0,04	±0,06	±0,06	±0,08	±0,04	±0,06	±0,02	±0,03	±0,05
Nice .....	-0,10	+0,03	+0,17	+0,15	+0,02	-0,03	+0,04	+0,11	+0,27	+0,19	+0,04	-0,09
Marseille .....	-0,16	+0,14	+0,36	+0,30	+0,23	+0,11	+0,19	+0,38	+0,45	+0,33	+0,07	-0,18
Perpignan .....	-0,13	-0,04	+0,23	+0,23	+0,10	+0,12	+0,19	+0,27	+0,33	+0,19	-0,04	-0,22
Moyenne.....	-0,13	+0,04	+0,25	+0,23	+0,12	+0,07	+0,14	+0,25	+0,35	+0,24	+0,02	-0,16
Écart moyen...	±0,02	±0,06	±0,04	±0,05	±0,08	±0,06	±0,07	±0,10	±0,07	±0,06	±0,04	±0,05
Tour Eiffel.....	-0,06	-0,07	-0,06	-0,02	+0,01	+0,01	+0,05	+0,01	-0,03	-0,08	-0,04	-0,06
Säntis.....	-0,04	-0,03	-0,04	-0,01	-0,01	-0,01	-0,03	+0,04	+0,03	-0,01	-0,04	-0,05
Sonnblick.....	-0,04	-0,05	0,00	-0,01	+0,01	0,00	+0,01	+0,03	+0,01	-0,01	-0,01	-0,05
Puy-de-Dôme....	-0,06	-0,04	-0,01	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,07	-0,05	-0,07	-0,08	-0,07
Pic-du-Midi.....	-0,08	-0,13	-0,08	+0,02	-0,03	+0,04	+0,09	+0,08	+0,10	-0,01	-0,02	-0,05
Moyenne.....	-0,06	-0,06	-0,04	-0,01	-0,01	0,00	+0,02	+0,02	+0,01	-0,04	-0,04	-0,06
Écart moyen...	±0,01	±0,03	±0,03	±0,01	±0,02	±0,02	±0,04	±0,04	±0,04	±0,03	±0,02	±0,01
Pavlovsk.....	-0,11	-0,21	+0,04	+0,41	+0,27	+0,23	+0,27	+0,50	+0,29	-0,05	-0,10	-0,09
Upsal.....	-0,11	-0,12	+0,11	+0,25	+0,15	+0,12	+0,12	+0,32	+0,26	-0,03	-0,10	-0,03
Aberdeen.....	-0,10	-0,09	+0,06	+0,14	+0,02	-0,01	+0,03	+0,13	+0,21	0,00	-0,08	-0,09
Kew.....	-0,12	-0,09	+0,06	+0,24	+0,27	+0,20	+0,23	+0,29	+0,20	+0,01	-0,11	-0,12
Valencia.....	-0,07	-0,05	+0,05	+0,12	+0,10	+0,15	+0,10	+0,08	+0,10	+0,02	-0,04	-0,07
Falmouth.....	-0,05	-0,04	+0,06	+0,19	+0,14	+0,14	+0,14	+0,17	+0,17	+0,04	-0,01	-0,06
Batavia.....	+0,12	+0,11	+0,16	+0,19	+0,19	+0,15	+0,15	+0,21	+0,30	+0,35	+0,29	+0,17

Cette combinaison a été très employée autrefois, surtout en Allemagne; elle offre l'avantage d'être symétrique, les observations partageant la journée en trois périodes égales de 8 heures. Cependant elle donne des résultats moins avantageux que la précédente qui est, du reste, plus commode pour les observateurs, puisque l'observation du soir s'y fait une heure plus tôt. Les corrections présentent une variation annuelle dont l'amplitude dépasse en moyenne 0°,5; elles paraissent dépendre, plus que dans la combinaison précédente, de la latitude et des conditions topographiques.

XI.  $\frac{1}{3}[7 + 43 + 49]$ .

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	-0,27	-0,32	-0,44	-0,82	-1,24	-1,36	-1,29	-1,00	-0,62	-0,42	-0,34	-0,29
Nantes .....	-0,29	-0,36	-0,46	-0,83	-1,27	-1,40	-1,36	-1,09	-0,77	-0,42	-0,33	-0,31
Genève.....	-0,27	-0,34	-0,39	-0,69	-0,98	-1,16	-1,22	-1,07	-0,66	-0,46	-0,31	-0,29
Clermont-Ferrand.	-0,38	-0,41	-0,50	-1,00	-1,45	-1,74	-1,73	-1,55	-0,85	-0,49	-0,44	-0,41
Lyon.....	-0,23	-0,30	-0,36	-0,71	-1,01	-1,28	-1,17	-0,90	-0,52	-0,25	-0,28	-0,25
St-Martin-de-Hinx.	-0,56	-0,59	-0,55	-0,96	-1,27	-1,27	-1,41	-1,19	-0,93	-0,67	-0,47	-0,51
Moyenne.....	-0,33	-0,39	-0,45	-0,83	-1,20	-1,37	-1,36	-1,13	-0,73	-0,45	-0,36	-0,34
Écart moyen...	±0,09	±0,08	±0,05	±0,09	±0,14	±0,14	±0,14	±0,15	±0,12	±0,09	±0,06	±0,08
Nice .....	-0,35	-0,23	-0,30	-0,62	-0,91	-1,15	-1,11	-0,88	-0,52	-0,27	-0,27	-0,30
Marseille .....	-0,44	-0,43	-0,53	-1,00	-1,28	-1,51	-1,52	-1,27	-0,81	-0,43	-0,44	-0,44
Perpignan .....	-0,39	-0,38	-0,36	-0,75	-1,20	-1,34	-1,27	-1,05	-0,72	-0,54	-0,45	-0,52
Moyenne.....	-0,39	-0,35	-0,40	-0,79	-1,13	-1,33	-1,30	-1,07	-0,68	-0,41	-0,39	-0,42
Écart moyen...	±0,03	±0,08	±0,09	±0,14	±0,15	±0,12	±0,15	±0,14	±0,11	±0,10	±0,08	±0,08
Tour Eiffel.....	-0,03	-0,10	-0,18	-0,33	-0,43	-0,53	-0,51	-0,39	-0,30	-0,19	-0,07	-0,07
Säntis.....	-0,05	-0,05	-0,12	-0,26	-0,34	-0,38	-0,41	-0,31	-0,17	-0,14	-0,07	-0,07
Sonnblick.....	-0,04	-0,05	-0,10	-0,22	-0,26	-0,27	-0,31	-0,24	-0,15	-0,08	-0,03	-0,06
Puy-de-Dôme....	-0,03	-0,04	-0,09	-0,15	-0,29	-0,33	-0,28	-0,29	-0,17	-0,11	-0,10	-0,07
Pic-du-Midi.....	-0,19	-0,30	-0,36	-0,47	-0,57	-0,58	-0,63	-0,51	-0,35	-0,25	-0,22	-0,21
Moyenne.....	-0,07	-0,11	-0,17	-0,29	-0,38	-0,42	-0,43	-0,35	-0,23	-0,15	-0,10	-0,10
Écart moyen....	±0,05	±0,08	±0,08	±0,09	±0,10	±0,11	±0,11	±0,08	±0,08	±0,05	±0,05	±0,05
Pavlovsk.....	-0,15	-0,24	-0,41	-1,08	-1,65	-2,00	-1,82	-1,32	-0,59	-0,28	-0,17	-0,11
Upsal.....	-0,20	-0,24	-0,36	-0,90	-1,61	-1,79	-1,56	-1,16	-0,56	-0,29	-0,23	-0,13
Aberdeen.....	-0,17	-0,21	-0,22	-0,45	-0,70	-0,77	-0,71	-0,61	-0,37	-0,19	-0,20	-0,15
Kew.....	-0,22	-0,26	-0,40	-0,70	-1,07	-1,18	-1,10	-0,86	-0,53	-0,34	-0,28	-0,25
Valencia.....	-0,11	-0,11	-0,20	-0,38	-0,59	-0,64	-0,52	-0,39	-0,23	-0,15	-0,12	-0,12
Falmouth.....	-0,13	-0,12	-0,18	-0,39	-0,60	-0,72	-0,66	-0,50	-0,28	-0,13	-0,13	-0,14
Batavia.....	-0,30	-0,29	-0,31	-0,33	-0,39	-0,39	-0,40	-0,44	-0,45	-0,47	-0,43	-0,37

Ces trois heures d'observations sont celles qui ont malheureusement été adoptées d'une manière générale en Algérie; elles donnent, en effet, une moyenne très défectueuse et qui ne saurait guère être améliorée d'une manière notable en attribuant des poids différents à l'une ou à l'autre des heures d'observations. La variation de la correction est très grande en latitude et suivant les conditions topographiques; en France elle présente une marche annuelle dont l'amplitude moyenne dépasse 1°; cette amplitude est beaucoup plus grande encore dans les stations de l'extrême nord de l'Europe. Nous verrons plus loin comment on peut améliorer cette combinaison en lui adjoignant une quatrième observation, celle des températures minima, qui peut être faite en même temps que l'une des observations régulières.

XII.  $\frac{1}{3}[7 + 13 + 22]$ .

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	-0,07	+0,02	+0,13	-0,02	-0,19	-0,21	-0,14	-0,05	+0,02	-0,03	-0,09	-0,11
Nantes .....	-0,12	-0,03	+0,09	-0,13	-0,31	-0,32	-0,28	-0,14	-0,05	-0,01	-0,09	-0,15
Genève.....	-0,05	+0,05	+0,16	-0,01	-0,21	-0,27	-0,24	-0,12	+0,07	+0,03	-0,03	-0,09
Clermont-Ferrand.	-0,14	+0,05	+0,10	-0,28	-0,39	-0,50	-0,39	-0,43	-0,15	-0,03	-0,11	-0,19
Lyon.....	-0,08	0,00	+0,09	-0,12	-0,18	-0,27	-0,15	-0,10	-0,01	+0,09	-0,05	-0,10
St-Martin-de-Hinx.	-0,17	-0,07	-0,02	-0,26	-0,36	-0,33	-0,38	-0,35	-0,37	-0,23	-0,13	-0,22
Moyenne.....	-0,11	0,00	+0,09	-0,14	-0,27	-0,32	-0,26	-0,20	-0,08	-0,03	-0,08	-0,14
Écart moyen...	±0,04	±0,04	±0,04	±0,09	±0,08	±0,07	±0,09	±0,13	±0,12	±0,07	±0,03	±0,04
Nice .....	-0,15	+0,01	-0,03	-0,29	-0,44	-0,56	-0,46	-0,43	-0,19	-0,06	-0,05	-0,16
Marseille .....	-0,09	+0,11	+0,09	-0,32	-0,44	-0,56	-0,52	-0,41	-0,12	0,00	-0,10	-0,18
Perpignan .....	-0,11	-0,01	+0,12	-0,24	-0,46	-0,42	-0,35	-0,34	-0,26	-0,16	-0,18	-0,26
Moyenne.....	-0,12	+0,04	+0,06	-0,28	-0,45	-0,51	-0,44	-0,39	-0,19	-0,07	-0,11	-0,19
Écart moyen...	±0,02	±0,05	±0,06	±0,03	±0,01	±0,06	±0,06	±0,04	±0,05	±0,06	±0,05	±0,05
Tour Eiffel.....	+0,03	+0,05	+0,06	+0,07	+0,07	+0,06	+0,09	+0,06	+0,05	0,00	+0,04	0,00
Säntis.....	-0,04	-0,03	-0,05	-0,09	-0,12	-0,10	-0,12	-0,06	-0,06	-0,07	-0,05	-0,06
Sonnblick.....	+0,01	+0,01	+0,04	0,00	-0,02	-0,02	-0,02	0,00	+0,01	+0,02	+0,01	-0,03
Puy-de-Dôme....	-0,01	+0,01	+0,06	+0,05	-0,01	+0,02	+0,04	-0,01	+0,02	-0,05	-0,05	-0,04
Pic-du-Midi.....	-0,15	-0,24	-0,23	-0,26	-0,29	-0,21	-0,19	-0,21	-0,20	-0,17	-0,15	-0,19
Moyenne.....	-0,03	-0,04	-0,02	-0,05	-0,07	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,04	-0,06
Écart moyen...	±0,05	±0,08	±0,09	±0,10	±0,10	±0,08	±0,09	±0,07	±0,08	±0,05	±0,05	±0,05
Pavlovsk .....	-0,09	-0,01	+0,15	+0,03	-0,18	-0,31	-0,24	+0,01	+0,10	-0,02	-0,17	-0,07
Upsal .....	-0,08	-0,03	+0,11	-0,06	-0,28	-0,33	-0,24	-0,09	-0,01	-0,06	-0,11	-0,07
Aberdeen.....	-0,08	-0,06	+0,01	-0,09	-0,24	-0,25	-0,20	-0,14	-0,03	-0,01	-0,10	-0,09
Kew.....	-0,09	-0,03	+0,07	+0,03	-0,06	-0,08	-0,04	+0,02	+0,06	+0,01	-0,09	-0,11
Valencia.....	-0,07	-0,03	0,00	-0,07	-0,11	-0,12	-0,09	-0,07	-0,05	-0,02	-0,05	-0,08
Falmouth.....	-0,07	-0,03	0,00	-0,07	-0,18	-0,19	-0,17	-0,14	-0,08	-0,02	-0,07	-0,11
Batavia.....	+0,05	+0,04	+0,07	+0,08	+0,09	+0,10	+0,12	+0,12	+0,10	+0,04	-0,02	-0,02

Cette combinaison ne diffère de la précédente qu'en ce que la dernière observation y est faite 3 heures plus tard. Elle donne des résultats bien meilleurs et bien moins variables, qui peuvent être améliorés, comme on le verra ci-contre, en doublant le poids de la dernière observation.

XIII.  $\frac{1}{4}[7 + 13 + 2 \times 22]$ .

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	+0,03	+0,14	+0,33	+0,31	+0,27	+0,28	+0,34	+0,41	+0,43	+0,28	+0,08	0,00
Nantes .....	+0,01	+0,16	+0,31	+0,30	+0,24	+0,28	+0,31	+0,42	+0,44	+0,32	+0,12	+0,02
Genève.....	+0,04	+0,15	+0,26	+0,17	+0,07	+0,05	+0,12	+0,21	+0,36	+0,27	+0,13	+0,03
Clermont-Ferrand.	+0,08	+0,30	+0,35	+0,13	+0,21	+0,17	+0,30	+0,28	+0,42	+0,40	+0,20	+0,05
Lyon.....	-0,01	+0,11	+0,26	+0,19	+0,22	+0,19	+0,31	+0,31	+0,32	+0,27	+0,08	+0,01
St-Martin-de-Hinx.	+0,14	+0,24	+0,34	+0,29	+0,31	+0,38	+0,40	+0,38	+0,27	+0,24	+0,19	+0,06
Moyenne.....	+0,05	+0,18	+0,31	+0,23	+0,22	+0,23	+0,30	+0,34	+0,37	+0,30	+0,13	+0,03
Écart moyen...	±0,04	±0,06	±0,03	±0,07	±0,06	±0,09	±0,06	±0,07	±0,06	±0,04	±0,04	±0,02
Nice .....	+0,08	+0,23	+0,28	+0,16	+0,05	+0,01	+0,13	+0,16	+0,29	+0,24	+0,21	+0,12
Marseille .....	+0,28	+0,48	+0,47	+0,20	+0,22	+0,14	+0,16	+0,25	+0,46	+0,43	+0,30	+0,18
Perpignan .....	+0,14	+0,26	+0,41	+0,18	+0,10	+0,16	+0,21	+0,20	+0,24	+0,26	+0,14	+0,04
Moyenne.....	+0,17	+0,32	+0,39	+0,18	+0,12	+0,10	+0,17	+0,20	+0,33	+0,31	+0,22	+0,11
Écart moyen...	±0,08	±0,10	±0,07	±0,01	±0,06	±0,06	±0,03	±0,03	±0,09	±0,08	±0,06	±0,05
Tour Eiffel.....	0,00	-0,01	+0,02	+0,05	+0,07	+0,08	+0,10	+0,06	+0,03	-0,01	+0,02	-0,02
Sintis.....	+0,02	+0,04	+0,05	+0,07	+0,08	+0,09	+0,10	+0,12	+0,09	+0,06	+0,03	-0,03
Sonnblick.....	+0,04	+0,06	+0,10	+0,06	+0,06	+0,06	+0,09	+0,08	+0,09	+0,07	+0,05	+0,01
Puy-de-Dôme....	+0,02	+0,04	+0,07	+0,07	+0,07	+0,10	+0,11	+0,09	+0,11	+0,03	+0,03	-0,01
Pic-du-Midi.....	0,00	+0,01	+0,06	+0,09	+0,12	+0,16	+0,22	+0,18	+0,15	+0,08	+0,05	-0,03
Moyenne.....	+0,02	+0,03	+0,06	+0,07	+0,08	+0,10	+0,12	+0,11	+0,09	+0,05	+0,04	-0,02
Écart moyen...	±0,02	±0,02	±0,02	±0,01	±0,02	±0,03	±0,04	±0,04	±0,03	±0,03	±0,01	±0,01
Pavlovsk .....	-0,05	+0,12	+0,37	+0,54	+0,44	+0,35	+0,40	+0,56	+0,52	+0,18	+0,01	-0,02
Upsal .....	-0,01	+0,07	+0,30	+0,37	+0,33	+0,33	+0,35	+0,47	+0,38	+0,17	+0,01	-0,02
Aberdeen.....	-0,01	+0,04	+0,15	+0,12	+0,04	+0,05	+0,08	+0,13	+0,20	+0,16	+0,01	-0,02
Kew .....	0,00	+0,08	+0,23	+0,30	+0,28	+0,25	+0,27	+0,32	+0,34	+0,22	+0,05	+0,01
Valencia.....	+0,01	+0,06	+0,15	+0,15	+0,18	+0,19	+0,18	+0,18	+0,15	+0,12	+0,05	-0,01
Falmouth.....	0,00	+0,06	+0,14	+0,15	+0,15	+0,19	+0,20	+0,19	+0,16	+0,13	+0,04	-0,01
Batavia.....	+0,21	+0,20	+0,27	+0,32	+0,33	+0,32	+0,32	+0,33	+0,35	+0,35	+0,30	+0,22

Les nombres ci-dessus, comparés à ceux du Tableau précédent, montrent combien les résultats de la combinaison de ces trois observations peuvent être améliorés quand on double l'observation de 22<sup>h</sup>. Les corrections qui en résultent sont constamment positives (sauf en hiver dans les stations de l'extrême Nord) mais toujours faibles. Elles présentent, en France, une variation annuelle dont l'amplitude ne dépasse pas 0°,3 en moyenne, et varient remarquablement peu avec la latitude et les conditions topographiques. Cette combinaison compte certainement parmi les meilleures que l'on puisse recommander entre toutes celles où l'on n'utilise que trois observations par jour.

XIV.  $\frac{1}{3}[7 + 14 + 21]$ .

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	-0,21	-0,19	-0,14	-0,34	-0,51	-0,54	-0,48	-0,40	-0,23	-0,14	-0,21	-0,21
Nantes .....	-0,26	-0,19	-0,15	-0,39	-0,58	-0,62	-0,59	-0,42	-0,27	-0,14	-0,14	-0,17
Genève.....	-0,19	-0,16	-0,10	-0,33	-0,55	-0,66	-0,62	-0,54	-0,24	-0,14	-0,15	-0,18
Clermont-Ferrand.	-0,26	-0,16	-0,12	-0,48	-0,66	-0,74	-0,68	-0,78	-0,40	-0,14	-0,23	-0,28
Lyon.....	-0,17	-0,19	-0,16	-0,35	-0,45	-0,57	-0,45	-0,48	-0,26	-0,05	-0,16	-0,17
St-Martin-de-Hinx.	-0,34	-0,26	-0,21	-0,47	-0,56	-0,56	-0,62	-0,57	-0,54	-0,34	-0,21	-0,32
Moyenne.....	-0,24	-0,19	-0,15	-0,39	-0,55	-0,61	-0,57	-0,53	-0,32	-0,16	-0,18	-0,22
Écart moyen...	±0,05	±0,02	±0,03	±0,05	±0,05	±0,06	±0,07	±0,10	±0,10	±0,06	±0,03	±0,05
Nice .....	-0,17	-0,01	-0,05	-0,31	-0,48	-0,62	-0,53	-0,48	-0,17	0,00	0,00	-0,13
Marseille .....	-0,25	-0,04	-0,11	-0,51	-0,64	-0,78	-0,77	-0,64	-0,30	-0,07	-0,16	-0,24
Perpignan .....	-0,22	-0,05	-0,05	-0,38	-0,61	-0,60	-0,56	-0,50	-0,35	-0,22	-0,23	-0,36
Moyenne.....	-0,21	-0,03	-0,07	-0,40	-0,58	-0,67	-0,62	-0,54	-0,27	-0,10	-0,13	-0,24
Écart moyen...	±0,03	±0,02	±0,03	±0,07	±0,06	±0,08	±0,10	±0,07	±0,07	±0,08	±0,09	±0,08
Tour Eiffel.....	-0,05	-0,08	-0,14	-0,17	-0,21	-0,22	-0,19	-0,22	-0,18	-0,13	-0,06	-0,08
Säntis.....	-0,04	-0,03	-0,09	-0,17	-0,18	-0,17	-0,18	-0,14	-0,10	-0,09	-0,04	-0,06
Sonnblick.....	-0,04	-0,06	-0,06	-0,14	-0,16	-0,14	-0,17	-0,15	-0,11	-0,05	-0,02	-0,07
Puy-de-Dôme....	-0,04	-0,05	-0,05	-0,10	-0,17	-0,16	-0,16	-0,17	-0,12	-0,08	-0,09	-0,09
Pic-du-Midi.....	-0,13	-0,23	-0,27	-0,28	-0,33	-0,27	-0,24	-0,27	-0,14	-0,12	-0,08	-0,12
Moyenne.....	-0,06	-0,09	-0,12	-0,17	-0,21	-0,19	-0,19	-0,19	-0,13	-0,09	-0,06	-0,08
Écart moyen...	±0,03	±0,06	±0,07	±0,04	±0,05	±0,04	±0,02	±0,04	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02
Pavlovsk.....	-0,14	-0,20	-0,14	-0,29	-0,63	-0,96	-0,82	-0,32	-0,13	-0,15	-0,12	-0,10
Upsal.....	-0,14	-0,15	-0,14	-0,37	-0,75	-0,87	-0,68	-0,42	-0,23	-0,14	-0,13	-0,04
Aberdeen.....	-0,13	-0,13	-0,05	-0,19	-0,36	-0,40	-0,35	-0,25	-0,12	-0,05	-0,12	-0,10
Kew.....	-0,16	-0,16	-0,12	-0,24	-0,40	-0,45	-0,39	-0,27	-0,16	-0,13	-0,17	-0,18
Valencia.....	-0,08	-0,07	-0,06	-0,16	-0,23	-0,25	-0,19	-0,15	-0,10	-0,05	-0,06	-0,08
Falmouth.....	-0,06	-0,03	-0,04	-0,14	-0,24	-0,28	-0,25	-0,19	-0,10	-0,03	-0,04	-0,07
Batavia.....	-0,07	-0,06	-0,02	-0,02	-0,02	-0,04	-0,02	0,00	0,00	-0,03	-0,07	-0,09

Ces trois heures d'observations sont adoptées dans un grand nombre de pays (Autriche, Suisse, Russie, etc.); elles sont en général assez commodes pour les observateurs. Leur moyenne brute, comme on le voit par les nombres ci-dessus, est toujours trop haute; aux latitudes moyennes, les corrections présentent une variation annuelle dont l'amplitude peut atteindre et même dépasser 0°,6; elles sont également assez variables avec la latitude et les conditions topographiques. Cependant cette combinaison est déjà assez bonne; mais on peut encore l'améliorer comme on le verra ci-après.

XV.  $\frac{1}{4}[7 + 14 + 2 \times 21]$ .

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur . . . . .	-0,12	-0,08	+0,01	-0,09	-0,15	-0,15	-0,11	-0,03	+0,11	+0,10	-0,07	-0,12
Nantes . . . . .	-0,13	-0,04	+0,04	-0,01	-0,13	-0,15	-0,12	+0,04	+0,13	+0,14	+0,02	-0,04
Genève . . . . .	-0,06	-0,10	-0,05	-0,21	-0,33	-0,41	-0,34	-0,29	-0,03	+0,04	-0,02	-0,08
Clermont-Ferrand . . . . .	-0,11	+0,06	+0,08	-0,14	-0,16	-0,17	-0,10	-0,16	+0,11	+0,23	+0,03	-0,07
Lyon . . . . .	-0,11	-0,11	-0,03	-0,10	-0,12	-0,16	-0,08	-0,13	+0,04	+0,10	-0,05	-0,10
St-Martin-de-Hinx . . . . .	-0,07	-0,01	+0,07	-0,02	+0,02	+0,06	+0,05	+0,06	+0,02	+0,06	+0,07	-0,08
Moyenne . . . . .	-0,10	-0,05	+0,02	-0,09	-0,15	-0,16	-0,12	-0,08	+0,06	+0,11	0,00	-0,08
Écart moyen . . . . .	±0,02	±0,05	±0,04	±0,06	±0,07	±0,08	±0,08	±0,11	±0,05	±0,05	±0,04	±0,02
Nice . . . . .	+0,01	+0,20	+0,21	+0,09	-0,05	-0,11	-0,01	+0,04	+0,23	+0,24	+0,20	+0,09
Marseille . . . . .	+0,10	+0,28	+0,19	-0,08	-0,07	-0,19	-0,22	-0,09	+0,18	+0,29	+0,18	+0,08
Perpignan . . . . .	-0,01	+0,08	+0,19	-0,03	-0,16	-0,11	-0,10	-0,04	+0,06	+0,12	+0,04	-0,10
Moyenne . . . . .	+0,03	+0,19	+0,20	-0,01	-0,09	-0,14	-0,11	-0,03	+0,16	+0,22	+0,14	+0,02
Écart moyen . . . . .	±0,04	±0,07	±0,01	±0,06	±0,04	±0,04	±0,07	±0,05	±0,06	±0,06	±0,07	±0,08
Tour Eiffel . . . . .	-0,08	-0,15	-0,19	-0,22	-0,24	-0,24	-0,22	-0,25	-0,21	-0,16	-0,10	-0,10
Santis . . . . .	0,00	+0,03	0,00	-0,03	+0,01	+0,01	+0,01	+0,03	+0,05	+0,03	+0,03	-0,04
Sonnblick . . . . .	-0,01	-0,01	0,00	-0,08	-0,09	-0,08	-0,08	-0,10	-0,03	-0,01	+0,02	-0,04
Puy-de-Dôme . . . . .	-0,01	-0,01	-0,04	-0,08	-0,10	-0,10	-0,10	-0,08	-0,03	-0,01	-0,01	-0,06
Pic-du-Midi . . . . .	+0,01	0,00	0,00	+0,03	+0,06	+0,06	+0,13	+0,09	+0,18	+0,09	+0,08	+0,01
Moyenne . . . . .	-0,02	-0,03	-0,05	-0,08	-0,07	-0,07	-0,05	-0,06	-0,01	-0,01	0,00	-0,05
Écart moyen . . . . .	±0,03	±0,05	±0,06	±0,06	±0,09	±0,08	±0,10	±0,10	±0,10	±0,06	±0,05	±0,03
Pavlovsk . . . . .	-0,10	-0,07	+0,06	+0,14	-0,19	-0,59	-0,41	+0,12	+0,24	+0,01	-0,02	-0,06
Upsal . . . . .	-0,08	-0,04	+0,02	-0,01	-0,30	-0,41	-0,24	+0,03	+0,11	+0,08	-0,15	-0,04
Aberdeen . . . . .	-0,06	-0,04	+0,06	-0,02	-0,15	-0,17	-0,14	-0,04	+0,06	+0,08	-0,03	-0,05
Kew . . . . .	-0,08	-0,07	-0,01	-0,01	-0,18	-0,23	-0,18	-0,05	+0,06	+0,04	-0,05	-0,09
Valencia . . . . .	-0,01	+0,02	+0,07	+0,03	+0,03	+0,02	+0,05	+0,09	+0,08	+0,07	+0,02	-0,03
Falmouth . . . . .	-0,01	+0,04	+0,08	+0,05	+0,04	+0,05	+0,08	+0,10	+0,11	+0,10	+0,04	0,00
Batavia . . . . .	+0,05	+0,07	+0,13	+0,16	+0,14	+0,12	+0,12	+0,14	+0,16	+0,20	+0,19	+0,09

Mêmes heures d'observations que pour la série précédente; mais on a donné un poids double à l'observation de 21<sup>h</sup>. Les corrections résultantes sont plus faibles en valeur absolue que celles de la combinaison précédente; de plus elles sont généralement négatives en hiver et en été et positives dans les deux autres saisons, de sorte que la moyenne annuelle est très petite. Ces avantages font qu'on adopte presque toujours ce mode de calcul pour cette combinaison d'heures. On remarquera toutefois que, dans certains cas, cette combinaison peut devenir moins avantageuse que la précédente, par exemple pour les stations de montagnes, où elle est certainement plus variable.

XVI.  $\frac{1}{3}[8 + 14 + 20]$ .

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	-0,27	-0,40	-0,71	-1,10	-1,38	-1,40	-1,34	-1,27	-1,04	-0,63	-0,38	-0,27
Nantes.....	-0,29	-0,43	-0,77	-1,09	-1,37	-1,43	-1,44	-1,28	-1,09	-0,69	-0,39	-0,25
Genève.....	-0,28	-0,44	-0,64	-0,88	-1,11	-1,27	-1,26	-1,31	-1,05	-0,62	-0,38	-0,27
Clermont-Ferrand.	-0,42	-0,61	-0,92	-1,29	-1,49	-1,64	-1,64	-1,76	-1,49	-0,96	-0,63	-0,42
Lyon.....	-0,25	-0,40	-0,69	-1,00	-1,15	-1,37	-1,23	-1,24	-0,92	-0,49	-0,34	-0,23
St-Martin-de-Illinx.	-0,53	-0,79	-0,96	-1,20	-1,33	-1,30	-1,44	-1,41	-1,29	-1,04	-0,68	-0,52
Moyenne.....	-0,34	-0,51	-0,78	-1,09	-1,30	-1,40	-1,39	-1,38	-1,15	-0,74	-0,47	-0,33
Écart moyen...	±0,09	±0,12	±0,10	±0,10	±0,12	±0,09	±0,11	±0,14	±0,16	±0,17	±0,13	±0,10
Nice.....	-0,33	-0,31	-0,58	-0,82	-0,93	-1,14	-1,09	-1,07	-0,84	-0,45	-0,30	-0,23
Marseille.....	-0,49	-0,62	-0,96	-1,35	-1,46	-1,58	-1,65	-1,63	-1,26	-0,92	-0,77	-0,38
Perpignan.....	-0,46	-0,62	-0,77	-1,06	-1,29	-1,32	-1,32	-1,34	-1,18	-0,90	-0,64	-0,58
Moyenne.....	-0,43	-0,52	-0,77	-1,08	-1,23	-1,35	-1,35	-1,35	-1,09	-0,76	-0,57	-0,40
Écart moyen...	±0,06	±0,14	±0,13	±0,18	±0,20	±0,16	±0,20	±0,19	±0,17	±0,20	±0,18	±0,12
Tour Eiffel.....	-0,08	-0,17	-0,28	-0,42	-0,54	-0,60	-0,57	-0,52	-0,38	-0,24	-0,14	-0,09
Saintis.....	-0,06	-0,06	-0,22	-0,33	-0,35	-0,39	-0,40	-0,36	-0,25	-0,21	-0,09	-0,07
Sonnblick.....	-0,08	-0,12	-0,19	-0,29	-0,33	-0,29	-0,35	-0,29	-0,23	-0,15	-0,07	-0,07
Puy-de-Dôme....	-0,03	-0,09	-0,15	-0,24	-0,33	-0,35	-0,34	-0,32	-0,25	-0,17	-0,11	-0,11
Pic-du-Midi.....	-0,27	-0,41	-0,57	-0,66	-0,70	-0,65	-0,70	-0,67	-0,51	-0,40	-0,28	-0,23
Moyenne.....	-0,10	-0,17	-0,28	-0,39	-0,45	-0,46	-0,47	-0,43	-0,32	-0,23	-0,14	-0,11
Écart moyen...	±0,06	±0,10	±0,11	±0,12	±0,14	±0,14	±0,13	±0,13	±0,10	±0,07	±0,06	±0,05
Pavlovsk.....	-0,14	-0,27	-0,63	-1,18	-1,74	-2,14	-1,99	-1,41	-0,90	-0,37	-0,14	-0,08
Upsal.....	-0,19	-0,26	-0,58	-1,08	-1,73	-1,88	-1,61	-1,25	-0,88	-0,43	-0,18	-0,09
Aberdeen.....	-0,16	-0,21	-0,32	-0,53	-0,69	-0,79	-0,73	-0,67	-0,53	-0,37	-0,20	-0,12
Kew.....	-0,19	-0,25	-0,47	-0,81	-1,07	-1,13	-1,05	-0,89	-0,68	-0,42	-0,24	-0,21
Valencia.....	-0,11	-0,14	-0,31	-0,47	-0,62	-0,65	-0,53	-0,42	-0,38	-0,25	-0,14	-0,10
Falmouth.....	-0,10	-0,09	-0,28	-0,50	-0,64	-0,72	-0,67	-0,56	-0,40	-0,26	-0,12	-0,09
Batavia.....	-0,46	-0,43	-0,49	-0,53	-0,57	-0,55	-0,54	-0,63	-0,71	-0,76	-0,69	-0,57

Cette combinaison, adoptée dans quelques pays, présente à peu près les mêmes défauts que la combinaison XI, où toutes les observations sont faites aux mêmes intervalles, mais une heure avant. Elle est à peu près équivalente, peut-être même un peu plus désavantageuse.

XVII.  $\frac{1}{3}[8 + 14 + 22]$ .

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Pare Saint-Maur . . . . .	-0,15	-0,19	-0,38	-0,66	-0,81	-0,77	-0,71	-0,75	-0,66	-0,38	-0,22	-0,15
Nantes . . . . .	-0,19	-0,23	-0,46	-0,70	-0,85	-0,81	-0,84	-0,77	-0,67	-0,44	-0,24	-0,15
Genève . . . . .	-0,14	-0,17	-0,31	-0,49	-0,69	-0,77	-0,73	-0,76	-0,60	-0,31	-0,21	-0,15
Clermont-Ferrand . . . . .	-0,26	-0,32	-0,57	-0,88	-0,90	-0,95	-0,93	-1,13	-1,05	-0,66	-0,40	-0,27
Lyon . . . . .	-0,15	-0,20	-0,42	-0,65	-0,70	-0,79	-0,68	-0,80	-0,61	-0,28	-0,19	-0,13
St-Martin-de-Hiaux . . . . .	-0,30	-0,47	-0,63	-0,78	-0,86	-0,79	-0,89	-0,94	-0,95	-0,77	-0,47	-0,34
Moyenne . . . . .	-0,20	-0,26	-0,46	-0,69	-0,80	-0,81	-0,80	-0,86	-0,76	-0,47	-0,29	-0,20
Écart moyen . . . . .	±0,05	±0,09	±0,09	±0,09	±0,07	±0,05	±0,09	±0,12	±0,16	±0,16	±0,10	±0,07
Nice . . . . .	-0,20	-0,19	-0,41	-0,65	-0,71	-0,86	-0,78	-0,85	-0,64	-0,32	-0,17	-0,13
Marseille . . . . .	-0,30	-0,31	-0,59	-0,95	-1,02	-1,05	-1,11	-1,14	-0,84	-0,65	-0,56	-0,23
Perpignan . . . . .	-0,29	-0,40	-0,48	-0,76	-0,91	-0,82	-0,82	-0,95	-0,88	-0,65	-0,46	-0,41
Moyenne . . . . .	-0,26	-0,30	-0,49	-0,79	-0,88	-0,91	-0,90	-0,98	-0,79	-0,54	-0,40	-0,26
Écart moyen . . . . .	±0,04	±0,07	±0,06	±0,11	±0,11	±0,09	±0,14	±0,11	±0,10	±0,15	±0,15	±0,10
Tour Eiffel . . . . .	-0,04	-0,07	-0,11	-0,15	-0,24	-0,26	-0,22	-0,20	-0,16	-0,11	-0,01	-0,01
Säntis . . . . .	-0,05	-0,06	-0,18	-0,23	-0,25	-0,25	-0,25	-0,24	-0,20	-0,16	-0,08	-0,05
Sonnblick . . . . .	-0,05	-0,08	-0,11	-0,17	-0,19	-0,14	-0,18	-0,15	-0,13	-0,08	-0,04	-0,05
Puy-de-Dôme . . . . .	-0,02	-0,06	-0,06	-0,12	-0,18	-0,16	-0,16	-0,17	-0,14	-0,12	-0,08	-0,09
Pic-du-Midi . . . . .	-0,24	-0,39	-0,49	-0,54	-0,57	-0,45	-0,44	-0,52	-0,42	-0,35	-0,23	-0,21
Moyenne . . . . .	-0,08	-0,13	-0,19	-0,24	-0,29	-0,25	-0,25	-0,26	-0,21	-0,16	-0,09	-0,08
Écart moyen . . . . .	±0,06	±0,10	±0,12	±0,12	±0,12	±0,08	±0,08	±0,11	±0,08	±0,07	±0,06	±0,05
Pavlovsk . . . . .	-0,12	-0,15	-0,33	-0,62	-0,73	-0,86	-0,82	-0,69	-0,53	-0,21	-0,10	-0,04
Upsal . . . . .	-0,10	-0,14	-0,30	-0,62	-0,88	-0,87	-0,75	-0,66	-0,57	-0,30	-0,11	-0,05
Aberdeen . . . . .	-0,11	-0,12	-0,19	-0,32	-0,42	-0,45	-0,41	-0,39	-0,33	-0,17	-0,14	-0,09
Kew . . . . .	-0,12	-0,12	-0,20	-0,39	-0,50	-0,49	-0,46	-0,41	-0,34	-0,21	-0,14	-0,13
Valencia . . . . .	-0,08	-0,10	-0,19	-0,31	-0,38	-0,37	-0,30	-0,28	-0,27	-0,17	-0,10	-0,08
Falmouth . . . . .	-0,06	-0,04	-0,19	-0,32	-0,43	-0,44	-0,41	-0,39	-0,30	-0,20	-0,08	-0,06
Batavia . . . . .	-0,26	-0,24	-0,27	-0,29	-0,28	-0,26	-0,25	-0,30	-0,38	-0,46	-0,46	-0,36

Cette combinaison a été assez souvent employée autrefois (observations d'Utrecht). Tout en étant nettement supérieure à la précédente, elle est encore peu avantageuse, car les corrections, toujours négatives, varient beaucoup avec l'époque de l'année et avec la position de la station. Cependant dans une région restreinte et assez homogène, comme l'Angleterre ou les Pays-Bas, les corrections varient assez peu pour que l'on puisse en prendre la moyenne et en déduire une valeur applicable, sans grande erreur probable, à tout l'ensemble de la région.

XVIII.  $\frac{1}{3}[9 + 15 + 21]$ .

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	-0,33	-0,66	-0,99	-1,36	-1,50	-1,45	-1,48	-1,48	-1,34	-0,92	-0,50	-0,29
Nantes .....	-0,41	-0,66	-1,07	-1,33	-1,50	-1,47	-1,46	-1,54	-1,42	-1,04	-0,53	-0,31
Genève .....	-0,33	-0,62	-0,87	-1,05	-1,26	-1,37	-1,39	-1,44	-1,23	-0,82	-0,47	-0,25
Clermont-Ferrand.	-0,57	-1,00	-1,35	-1,57	-1,63	-1,62	-1,71	-1,94	-1,90	-1,41	-0,94	-0,58
Lyon .....	-0,32	-0,60	-0,99	-1,22	-1,31	-1,41	-1,38	-1,51	-1,22	-0,81	-0,48	-0,28
St-Martin-de-Hinx.	-0,73	-1,05	-1,22	-1,33	-1,40	-1,32	-1,46	-1,55	-1,50	-1,22	-0,86	-0,62
Moyenne.....	-0,45	-0,77	-1,08	-1,31	-1,43	-1,44	-1,48	-1,58	-1,43	-1,04	-0,63	-0,39
Écart moyen...	±0,13	±0,17	±0,14	±0,12	±0,11	±0,07	±0,08	±0,12	±0,17	±0,19	±0,18	±0,14
Nice .....	-0,43	-0,61	-0,83	-0,93	-0,92	-1,07	-1,11	-1,14	-1,03	-0,72	-0,52	-0,42
Marseille .....	-0,74	-1,32	-1,34	-1,53	-1,52	-1,57	-1,72	-1,78	-1,59	-1,33	-1,04	-0,57
Perpignan .....	-0,68	-0,95	-1,23	-1,24	-1,30	-1,26	-1,35	-1,46	-1,48	-1,24	-0,87	-0,66
Moyenne.....	-0,62	-0,96	-1,13	-1,23	-1,25	-1,30	-1,39	-1,46	-1,37	-1,10	-0,81	-0,55
Écart moyen...	±0,06	±0,24	±0,20	±0,20	±0,22	±0,18	±0,22	±0,21	±0,22	±0,25	±0,19	±0,09
Tour Eiffel:.....	-0,09	-0,25	-0,38	-0,59	-0,71	-0,78	-0,78	-0,73	-0,49	-0,31	-0,16	-0,12
Säntis .....	-0,10	-0,13	-0,28	-0,40	-0,36	-0,40	-0,38	-0,41	-0,32	-0,24	-0,14	-0,12
Sonnblick .....	-0,10	-0,15	-0,25	-0,34	-0,36	-0,30	-0,34	-0,33	-0,27	-0,17	-0,10	-0,08
Puy-de-Dôme ....	-0,07	-0,16	-0,23	-0,33	-0,40	-0,39	-0,38	-0,40	-0,30	-0,19	-0,10	-0,14
Pic-du-Midi .....	-0,32	-0,45	-0,61	-0,71	-0,69	-0,66	-0,67	-0,71	-0,54	-0,48	-0,29	-0,26
Moyenne.....	-0,14	-0,23	-0,35	-0,46	-0,50	-0,51	-0,51	-0,52	-0,38	-0,28	-0,16	-0,14
Écart moyen...	±0,08	±0,10	±0,12	±0,12	±0,16	±0,17	±0,17	±0,16	±0,10	±0,09	±0,05	±0,04
Pavlovsk .....	-0,10	-0,36	-0,98	-1,33	-1,52	-1,88	-1,73	-1,45	-1,23	-0,54	-0,08	+0,02
Upsal .....	-0,10	-0,34	-0,83	-1,26	-1,68	-1,68	-1,49	-1,38	-1,14	-0,55	-0,12	-0,02
Aberdeen .....	-0,12	-0,26	-0,44	-0,62	-0,69	-0,72	-0,70	-0,69	-0,68	-0,40	-0,18	-0,07
Kew .....	-0,22	-0,36	-0,73	-1,03	-1,22	-1,22	-1,14	-1,11	-0,97	-0,65	-0,32	-0,20
Valencia .....	-0,10	-0,21	-0,42	-0,58	-0,66	-0,64	-0,53	-0,50	-0,48	-0,33	-0,16	-0,08
Falmouth .....	-0,14	-0,22	-0,41	-0,56	-0,67	-0,69	-0,65	-0,63	-0,53	-0,39	-0,18	-0,10
Batavia .....	-0,64	-0,62	-0,75	-0,83	-0,86	-0,84	-0,88	-0,99	-1,05	-1,05	-0,95	-0,76

Cette combinaison, qui comprend les heures d'observations adoptées généralement en Italie, appartient à la même catégorie que les deux combinaisons XI et XVI, examinées précédemment, où les trois observations sont faites à des intervalles de 6 heures. Elles sont toutes trois défectueuses et à peu près équivalentes; mais cette dernière paraît encore moins bonne que les deux autres.

XIX.  $\frac{1}{4}[4 + 7 + 13 + 19]$ .

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	-0,02	+0,08	+0,21	-0,10	-0,05	-0,12	-0,09	+0,07	+0,24	+0,14	+0,01	-0,03
Nantes.....	0,00	+0,10	+0,20	+0,09	-0,07	-0,12	-0,10	+0,06	+0,16	+0,19	+0,04	-0,02
Genève.....	-0,01	+0,05	+0,16	-0,04	-0,05	-0,12	-0,12	-0,02	+0,13	+0,09	+0,02	-0,05
Clermont-Ferrand.	+0,04	+0,21	+0,28	+0,06	-0,13	-0,25	-0,20	-0,04	+0,31	+0,26	+0,13	+0,01
Lyon.....	0,00	+0,08	+0,22	+0,09	-0,02	-0,12	-0,06	+0,09	+0,21	+0,18	+0,02	-0,02
St-Martin-de-Hinx.	+0,02	+0,12	+0,21	+0,06	-0,05	-0,03	-0,07	+0,04	+0,08	+0,10	+0,09	-0,03
Moyenne.....	+0,01	+0,11	+0,21	-0,07	-0,06	-0,13	-0,11	+0,03	+0,19	+0,16	+0,05	-0,02
Écart moyen...	±0,02	±0,04	±0,02	±0,02	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,06	±0,05	±0,04	±0,01
Nice.....	+0,03	+0,17	+0,20	-0,06	-0,09	-0,17	-0,10	+0,02	+0,16	+0,16	+0,10	+0,05
Marseille.....	+0,14	+0,25	+0,27	+0,05	-0,06	-0,15	-0,12	+0,02	+0,22	+0,28	+0,19	+0,08
Perpignan.....	+0,09	+0,20	+0,32	+0,09	-0,10	-0,17	-0,12	0,00	+0,16	+0,18	+0,10	+0,01
Moyenne.....	+0,09	+0,21	+0,26	-0,07	-0,08	-0,16	-0,11	+0,01	+0,18	+0,21	+0,13	+0,05
Écart moyen...	±0,04	±0,03	±0,04	±0,02	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,03	±0,05	±0,04	±0,02
Tour Eiffel.....	+0,01	+0,03	+0,04	-0,06	+0,06	+0,03	+0,02	+0,07	+0,01	-0,04	-0,02	+0,02
Santis.....	-0,01	+0,01	+0,03	-0,03	-0,02	-0,02	-0,04	+0,02	+0,04	+0,01	-0,01	0,00
Sonnblick.....	+0,02	+0,04	+0,06	+0,01	0,00	-0,01	-0,02	+0,01	+0,02	+0,02	0,00	0,00
Puy-de-Dôme....	0,00	+0,02	+0,03	+0,04	+0,02	+0,01	+0,01	+0,01	+0,02	-0,01	-0,04	+0,01
Pic-du-Midi.....	+0,03	0,00	+0,05	+0,03	+0,01	-0,01	-0,02	+0,01	+0,02	+0,05	0,00	+0,01
Moyenne.....	+0,01	+0,02	+0,04	+0,03	+0,01	0,00	-0,01	+0,02	+0,02	+0,01	-0,01	+0,01
Écart moyen...	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,01	±0,02	±0,01	±0,01
Pavlovsk.....	-0,05	+0,02	+0,23	+0,03	-0,18	-0,23	+0,02	-0,07	+0,26	+0,07	-0,05	-0,06
Upsal.....	-0,06	+0,01	+0,18	+0,07	-0,11	-0,16	-0,15	-0,01	+0,17	+0,07	-0,07	-0,06
Aberdeen.....	-0,03	0,00	+0,08	-0,02	-0,08	-0,09	-0,09	-0,06	+0,07	+0,07	-0,03	-0,05
Kew.....	-0,03	+0,01	+0,10	+0,06	-0,07	-0,13	-0,12	+0,01	+0,13	+0,09	-0,02	-0,05
Valencia.....	-0,01	+0,04	+0,09	+0,05	-0,03	-0,05	-0,03	+0,02	+0,09	+0,07	+0,01	-0,01
Falmouth.....	-0,01	+0,03	+0,09	+0,02	-0,03	-0,07	-0,05	0,00	+0,07	+0,08	0,00	-0,02
Batavia.....	+0,12	+0,12	+0,16	+0,19	+0,18	+0,17	+0,18	+0,20	+0,21	+0,20	+0,17	+0,13

Cette combinaison d'heures, qui n'est employée dans aucune station, est donnée ici d'abord pour montrer de quel ordre de grandeur peuvent être les corrections d'une série symétrique où les observations partagent la journée en quatre intervalles égaux de 6 heures, et aussi comme terme de comparaison avec les combinaisons suivantes.

XX.  $\frac{1}{4}[7 + 13 + 19 + \text{min.}]$ .

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	+0,39	+0,51	+0,67	+0,61	+0,41	+0,29	+0,36	+0,54	+0,70	+0,59	+0,42	+0,32
Nantes.....	+0,39	+0,56	+0,74	+0,62	+0,44	+0,35	+0,37	+0,59	+0,74	+0,76	+0,59	+0,42
Genève.....	+0,46	+0,57	+0,74	+0,62	+0,48	+0,43	+0,46	+0,59	+0,68	+0,60	+0,49	+0,43
Clermont-Ferrand.	+0,69	+0,88	+1,03	+0,84	+0,60	+0,43	+0,51	+0,75	+1,09	+1,00	+0,78	+0,67
Lyon.....	+0,45	+0,54	+0,71	+0,58	+0,43	+0,30	+0,40	+0,61	+0,75	+0,71	+0,45	+0,40
St-Martin-de-Hinx.	+0,55	+0,66	+0,76	+0,48	+0,38	+0,26	+0,23	+0,44	+0,51	+0,59	+0,60	+0,49
Moyenne.....	+0,49	+0,62	+0,77	+0,63	+0,46	+0,34	+0,39	+0,59	+0,75	+0,71	+0,56	+0,46
Écart moyen...	±0,09	±0,10	±0,08	±0,07	±0,06	±0,06	±0,07	±0,06	±0,12	±0,11	+0,10	±0,09
Nice.....	+0,54	+0,71	+0,68	+0,50	+0,26	+0,14	+0,32	+0,41	+0,59	+0,63	+0,55	+0,53
Marseille.....	+0,66	+0,80	+0,84	+0,56	+0,49	+0,37	+0,41	+0,54	+0,73	+0,83	+0,69	+0,68
Perpignan.....	+0,75	+0,83	+0,95	+0,65	+0,41	+0,32	+0,48	+0,59	+0,75	+0,81	+0,74	+0,68
Moyenne.....	+0,65	+0,78	+0,82	+0,57	+0,39	+0,28	+0,40	+0,51	+0,69	+0,76	+0,66	+0,63
Écart moyen...	±0,07	±0,05	±0,10	±0,05	±0,08	±0,09	±0,06	±0,07	±0,07	±0,08	±0,07	±0,07
Tour Eiffel.....	+0,46	+0,47	+0,47	+0,53	+0,52	+0,47	+0,50	+0,54	+0,50	+0,43	+0,43	+0,44
Sonnblick.....	+0,44	+0,48	+0,47	+0,32	+0,26	+0,26	+0,27	+0,28	+0,32	+0,40	+0,40	+0,44
Puy-de-Dôme....	+0,31	+0,31	+0,32	+0,35	+0,29	+0,34	+0,36	+0,37	+0,38	+0,43	+0,26	+0,28
Pic-du-Midi.....	+0,42	+0,55	+0,53	+0,48	+0,37	+0,32	+0,32	+0,38	+0,39	+0,47	+0,49	+0,57
Moyenne.....	+0,41	+0,45	+0,45	+0,42	+0,36	+0,35	+0,36	+0,39	+0,40	+0,43	+0,40	+0,43
Écart moyen...	±0,05	±0,07	±0,06	±0,08	±0,08	±0,06	±0,07	±0,07	±0,05	±0,02	±0,06	±0,08
Pavlovsk.....	+0,86	+0,86	+1,06	+0,54	+0,38	+0,26	+0,26	+0,45	+0,88	+0,68	+0,63	+0,74
Upsal.....	+0,69	+0,75	+0,82	+0,52	+0,36	+0,28	+0,26	+0,46	+0,73	+0,63	+0,54	+0,62
Aberdeen.....	+0,46	+0,40	+0,48	+0,34	+0,23	+0,22	+0,21	+0,29	+0,51	+0,53	+0,45	+0,48
Kew.....	+0,45	+0,44	+0,56	+0,47	+0,33	+0,25	+0,27	+0,41	+0,61	+0,61	+0,53	+0,46
Valencia.....	+0,47	+0,45	+0,48	+0,40	+0,28	+0,23	+0,23	+0,31	+0,45	+0,51	+0,50	+0,48
Falmouth.....	+0,41	+0,39	+0,42	+0,31	+0,23	+0,17	+0,18	+0,27	+0,38	+0,47	+0,41	+0,40

Cette combinaison résulte de l'adjonction, aux trois observations de la série XI, de celle des minima absolus, qui n'exige pas de l'observateur une quatrième observation à heure fixe; elle consiste à remplacer par la moyenne des minima absolus l'observation de 1<sup>h</sup> qui manque aux trois observations directes pour compléter la série symétrique étudiée précédemment (XIX). L'observation de 1<sup>h</sup> donnant des températures beaucoup plus élevées que la moyenne des minima absolus, on pouvait prévoir aisément que les corrections de la série actuelle seraient toutes positives et assez grandes. De plus, ces corrections sont variables d'une station à l'autre; cette combinaison n'est donc pas à recommander, mais il est facile de l'améliorer beaucoup, comme on le verra ci-après.

XXI.  $\frac{1}{7}[7 \times 2 + 13 \times 2 + 19 \times 2 + \text{min.}]$ .

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	+0,11	+0,16	+0,20	0,00	-0,30	-0,41	-0,35	-0,12	+0,13	+0,16	+0,09	+0,06
Nantes.....	+0,10	+0,17	+0,22	0,00	-0,29	-0,40	-0,37	-0,13	+0,09	+0,25	+0,20	+0,10
Genève.....	+0,15	+0,17	+0,25	+0,05	-0,14	-0,25	-0,26	-0,12	+0,11	+0,15	+0,15	+0,12
Clermont-Ferrand.	+0,23	+0,33	+0,37	+0,05	-0,28	-0,50	-0,45	-0,24	+0,26	+0,37	+0,26	+0,21
Lyon.....	+0,16	+0,18	+0,25	+0,03	-0,19	-0,38	-0,27	-0,03	+0,20	+0,30	+0,14	+0,12
St-Martin-de-Hinx.	+0,08	+0,13	+0,20	-0,14	-0,33	-0,40	-0,47	-0,28	-0,11	+0,05	+0,14	+0,06
Moyenne.....	+0,14	+0,19	+0,25	0,00	-0,25	-0,39	-0,36	-0,15	+0,11	+0,21	+0,16	+0,11
Écart moyen...	±0,04	±0,05	±0,04	±0,04	±0,06	±0,05	±0,07	±0,07	±0,08	±0,09	±0,05	±0,04
Nice.....	+0,16	+0,31	+0,26	+0,02	-0,24	-0,41	-0,29	-0,14	+0,11	+0,24	+0,20	+0,17
Marseille.....	+0,19	+0,27	+0,25	-0,11	-0,27	-0,43	-0,42	-0,24	+0,07	+0,29	+0,21	+0,20
Perpignan.....	+0,26	+0,31	+0,39	+0,05	-0,28	-0,39	-0,30	-0,11	+0,12	+0,23	+0,23	+0,17
Moyenne.....	+0,20	+0,30	+0,30	-0,01	-0,26	-0,41	-0,34	-0,16	+0,10	+0,25	+0,21	+0,18
Écart moyen...	±0,04	±0,02	±0,06	±0,06	±0,02	±0,01	±0,06	±0,05	±0,02	±0,02	±0,01	±0,01
Tour Eiffel.....	+0,25	+0,23	+0,21	+0,16	+0,11	+0,04	+0,07	+0,14	+0,16	+0,16	+0,22	+0,22
Sonnblick.....	+0,23	+0,25	+0,23	+0,09	+0,03	+0,03	+0,02	+0,05	+0,12	+0,19	+0,22	+0,23
Puy-de-Dôme....	+0,16	+0,16	+0,15	+0,13	+0,04	+0,05	+0,08	+0,09	+0,14	+0,14	+0,10	+0,13
Pic-du-Midi.....	+0,16	+0,19	+0,15	+0,07	-0,06	-0,07	-0,08	0,00	+0,07	+0,16	+0,19	+0,24
Moyenne.....	+0,20	+0,21	+0,18	+0,11	+0,03	+0,01	+0,02	+0,07	+0,12	+0,16	+0,18	+0,20
Écart moyen...	±0,04	±0,03	±0,04	±0,03	±0,04	±0,04	±0,05	±0,05	±0,03	±0,01	±0,04	±0,04
Pavlovsk.....	+0,42	+0,39	+0,43	-0,16	-0,49	-0,71	-0,63	-0,31	+0,25	+0,27	+0,29	+0,33
Upsal.....	+0,30	+0,32	+0,31	-0,09	-0,48	-0,61	-0,52	-0,23	+0,17	+0,24	+0,21	+0,30
Aberdeen.....	+0,19	+0,15	+0,19	0,00	-0,17	-0,21	-0,18	-0,10	+0,13	+0,22	+0,17	+0,21
Kew.....	+0,16	+0,14	+0,16	-0,03	-0,27	-0,36	-0,32	-0,14	+0,12	+0,21	+0,19	+0,16
Valencia.....	+0,22	+0,21	+0,19	+0,07	-0,09	-0,14	-0,09	+0,01	+0,16	+0,22	+0,26	+0,22
Falmouth.....	+0,17	+0,17	+0,16	+0,01	-0,13	-0,21	-0,18	-0,06	+0,10	+0,21	+0,18	+0,17

Cette combinaison utilise les mêmes observations que la précédente, mais on a donné à la moyenne des minima absolus un poids moitié moindre qu'aux trois observations faites à heure fixe, ce qui paraît légitime *a priori*, l'observation des minima absolus étant sujette à plus d'erreurs fortuites que les observations régulières. Les résultats sont nettement supérieurs à ceux de la combinaison précédente, la correction est un peu moins variable d'une station à l'autre, et elle change de signe de l'été à l'hiver, sauf dans les stations de montagnes, de façon que la correction finale de la moyenne annuelle de la température est très sensiblement nulle.

$$\text{XXII. } \frac{1}{4} \left[ 7 + 13 + 19 + \frac{\text{min.} + 19}{2} \right] = \frac{1}{8} [7 \times 2 + 13 \times 2 + 19 \times 3 + \text{min.}]$$

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	+0,06	+0,08	+0,08	-0,14	-0,45	-0,57	-0,51	-0,24	+0,08	+0,14	+0,06	+0,03
Nantes.....	+0,07	+0,11	+0,14	-0,07	-0,38	-0,50	-0,48	-0,20	+0,05	+0,23	+0,17	+0,09
Genève.....	+0,08	+0,05	+0,09	-0,12	-0,30	-0,42	-0,44	-0,31	-0,03	+0,07	+0,10	+0,08
Clermont-Ferrand.	+0,20	+0,25	+0,37	-0,06	-0,39	-0,63	-0,60	-0,58	+0,23	+0,36	+0,24	+0,19
Lyon.....	+0,11	+0,10	+0,15	-0,06	-0,30	-0,50	-0,41	-0,14	+0,15	+0,24	+0,10	+0,08
St-Martin-de-Hinx.	+0,05	+0,07	+0,15	-0,15	-0,33	-0,38	-0,45	-0,22	-0,04	+0,09	+0,14	+0,05
Moyenne.....	+0,09	+0,11	+0,16	-0,10	-0,36	-0,50	-0,48	-0,28	+0,07	+0,19	+0,14	+0,09
Écart moyen...	±0,04	±0,05	±0,07	±0,04	±0,05	±0,07	±0,05	±0,11	±0,08	±0,09	±0,05	±0,04
Nice.....	+0,16	+0,32	+0,27	+0,08	-0,20	-0,36	-0,26	-0,06	+0,19	+0,27	+0,22	+0,20
Marseille.....	+0,21	+0,24	+0,19	-0,13	-0,28	-0,45	-0,46	-0,25	+0,07	+0,30	+0,24	+0,23
Perpignan.....	+0,23	+0,27	+0,32	+0,03	-0,30	-0,45	-0,37	-0,13	+0,14	+0,25	+0,24	+0,17
Moyenne.....	+0,20	+0,28	+0,26	-0,01	-0,26	-0,42	-0,36	-0,15	+0,13	+0,27	+0,23	+0,20
Écart moyen...	±0,03	±0,03	±0,05	±0,08	±0,04	±0,04	±0,07	±0,07	±0,04	±0,02	±0,01	±0,02
Tour Eiffel.....	+0,18	+0,12	+0,08	-0,01	-0,08	-0,17	-0,14	-0,04	+0,02	+0,06	+0,14	+0,16
Sonnblick.....	+0,20	+0,22	+0,18	+0,02	-0,03	-0,03	-0,04	-0,01	+0,08	+0,16	+0,20	+0,20
Puy-de-Dôme....	+0,15	+0,14	+0,09	+0,06	-0,03	-0,04	-0,01	+0,02	+0,11	+0,13	+0,10	+0,12
Pic-du-Midi.....	+0,18	+0,24	+0,20	+0,12	+0,01	-0,04	-0,06	+0,05	+0,14	+0,21	+0,22	+0,26
Moyenne.....	+0,18	+0,18	+0,14	+0,05	-0,03	-0,07	-0,06	+0,01	+0,09	+0,14	+0,17	+0,18
Écart moyen...	±0,01	±0,05	±0,05	±0,04	±0,02	±0,05	±0,04	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04
Pavlovsk.....	+0,36	+0,31	+0,30	-0,29	-0,69	-0,84	-0,86	-0,49	+0,18	+0,24	+0,27	+0,34
Upsal.....	+0,25	+0,26	+0,21	-0,19	-0,65	-0,79	-0,68	-0,34	+0,16	+0,24	+0,19	+0,25
Aberdeen.....	+0,16	+0,12	+0,17	-0,04	-0,22	-0,26	-0,24	-0,15	+0,11	+0,20	+0,15	+0,19
Kew.....	+0,12	+0,09	+0,04	-0,16	-0,47	-0,57	-0,52	-0,40	+0,34	+0,16	+0,15	+0,12
Valencia.....	+0,21	+0,17	+0,28	+0,04	-0,13	-0,18	-0,12	0,00	+0,16	+0,21	+0,21	+0,20
Falmouth.....	-0,04	+0,01	+0,02	-0,11	-0,21	-0,30	-0,26	-0,14	+0,01	+0,06	0,00	-0,03

Cette combinaison, déduite des mêmes observations que les deux précédentes, n'est autre en principe que la combinaison symétrique XIX dans laquelle on a substitué à l'observation de 1<sup>h</sup>, qui manque, la demi-somme des moyennes de l'observation de 19<sup>h</sup> et des minima absolus. C'est de cette façon que l'on calcule les moyennes des stations d'Algérie et de Tunisie dans le Tome II des *Annales du Bureau central météorologique*. Un peu moins avantageuse que XXI pour les stations de l'extrême nord, cette combinaison semble prendre l'avantage dans les stations méridionales. En tous cas, les deux combinaisons XXI et XXII fournissent deux moyens satisfaisants de calculer les températures moyennes dans les stations où l'on a adopté comme heures d'observations fixes 7<sup>h</sup>, 13<sup>h</sup> et 19<sup>h</sup>, qui par elles-mêmes donnent un très mauvais résultat.

XXIII.  $\frac{1}{2}[9 + 21 + \text{min.} + \text{max.}]$ .

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Parc Saint-Maur..	+0,13	+0,06	-0,07	-0,20	-0,25	-0,23	-0,22	-0,23	-0,27	-0,12	+0,03	+0,06
Nantes.....	+0,13	+0,10	-0,02	-0,10	-0,13	-0,12	-0,18	-0,16	-0,15	-0,06	+0,12	+0,12
Genève.....	+0,13	+0,03	+0,02	-0,01	-0,10	-0,14	-0,09	-0,07	-0,12	-0,03	+0,03	+0,11
Clermont-Ferrand.	+0,12	+0,03	-0,05	-0,13	-0,10	-0,09	-0,03	-0,10	-0,26	-0,25	-0,11	+0,03
Lyon.....	+0,11	+0,11	-0,11	-0,22	-0,26	-0,29	-0,25	-0,27	-0,21	-0,10	-0,03	+0,02
St-Martin-de-Hinx.	+0,12	+0,02	-0,12	-0,24	-0,18	-0,24	-0,27	-0,27	-0,33	-0,26	-0,08	+0,08
Moyenne.....	+0,12	+0,06	-0,06	-0,15	-0,17	-0,19	-0,17	-0,18	-0,22	-0,14	-0,01	+0,07
Écart moyen...	±0,01	±0,03	±0,04	±0,07	±0,06	±0,07	±0,08	±0,07	±0,06	±0,08	±0,07	±0,03
Nice.....	+0,02	-0,09	-0,32	-0,43	-0,58	-0,51	-0,41	-0,48	-0,53	-0,34	-0,16	-0,04
Marseille.....	-0,02	-0,05	-0,25	-0,37	-0,24	-0,20	-0,20	-0,33	-0,36	-0,36	-0,25	-0,15
Perpignan.....	+0,15	+0,01	-0,14	-0,22	-0,21	-0,18	-0,17	-0,27	-0,37	-0,24	-0,03	+0,17
Moyenne.....	+0,05	-0,04	-0,24	-0,34	-0,34	-0,30	-0,26	-0,36	-0,42	-0,31	-0,15	-0,09
Écart moyen...	±0,07	±0,04	±0,06	±0,08	±0,16	±0,14	±0,10	±0,08	±0,07	±0,05	±0,08	±0,09
Tour Eiffel.....	+0,07	+0,10	+0,13	+0,12	+0,05	+0,02	+0,05	+0,07	+0,14	+0,11	+0,08	+0,06
Sonnblick.....	+0,08	+0,08	+0,12	+0,05	+0,04	+0,08	+0,09	+0,04	+0,05	+0,12	+0,09	+0,09
Puy-de-Dôme....	-0,17	-0,13	-0,07	-0,08	-0,12	-0,07	-0,06	-0,07	-0,08	-0,13	-0,11	-0,23
Pic-du-Midi.....	-0,33	-0,25	-0,32	-0,49	-0,50	-0,37	-0,28	-0,34	-0,35	-0,29	-0,23	-0,15
Pavlovsk.....	+0,29	+0,48	+0,45	+0,17	+0,19	+0,07	+0,05	+0,14	+0,24	+0,28	+0,31	+0,25
Upsal.....	+0,32	+0,37	+0,29	+0,05	+0,02	+0,04	0,00	+0,02	+0,03	+0,20	+0,22	+0,21
Aberdeen.....	+0,16	+0,17	+0,06	-0,06	-0,10	-0,14	-0,13	-0,07	+0,04	+0,14	+0,17	+0,15
Kew.....	+0,25	+0,18	+0,12	-0,01	-0,06	-0,06	-0,05	-0,02	+0,07	+0,17	+0,26	+0,23
Valencia.....	+0,20	+0,16	+0,10	+0,02	-0,03	-0,03	-0,04	+0,01	+0,04	+0,11	+0,18	+0,18
Falmouth.....	+0,14	+0,11	+0,05	-0,04	-0,08	-0,09	-0,09	-0,08	-0,03	+0,04	+0,11	-0,15

Nous avons donné précédemment (IV et VII) les corrections des deux combinaisons  $\frac{1}{2}[9 + 21]$  et  $\frac{1}{2}[\text{min.} + \text{max.}]$  qui sont employées dans un grand nombre de stations, mais donnent séparément des résultats peu satisfaisants. Les nombres du Tableau ci-dessus montrent que ces résultats deviennent bien meilleurs quand on prend la moyenne de ces deux combinaisons. Les corrections résultantes, généralement faibles en valeur absolue, changent de signe de l'été à l'hiver, ce qui est toujours une bonne condition et n'offrent, suivant la latitude ou les conditions topographiques, que des variations assez faibles. Cette combinaison pourra donc donner de bons résultats dans les stations où l'on ne fait que deux observations par jour à heures fixes.

On a donné, dans les Tableaux qui précèdent, les corrections qu'il faut faire subir aux moyennes des combinaisons d'heures les plus généralement employées pour les ramener à la moyenne vraie. On déduirait aisément, des Tableaux de la variation diurne dans les différentes stations, les corrections de toute autre combinaison; il n'y a donc pas lieu d'insister sur ce point. Mais on peut remarquer qu'il est possible de juger d'avance quelles seront les combinaisons les plus avantageuses, surtout quand il s'agit de séries symétriques, où les heures d'observations divisent la journée en un certain nombre d'intervalles égaux.

La variation diurne de la température peut être représentée par une série harmonique

$$\sum a_n \sin(nt + \varphi_n).$$

La discussion des résultats que j'ai obtenus dans l'emploi de cette série (1) montre qu'il n'y a pas lieu de pousser le développement au delà des termes en  $6t$ ; l'adjonction des termes d'ordre supérieur ne diminue pas l'erreur probable moyenne et les termes en  $5t$  et en  $6t$  sont déjà petits et mal déterminés, ce qui tient surtout, comme nous l'avons fait remarquer en commençant, à ce que les séries les plus longues que nous possédions sont encore trop courtes pour que les perturbations accidentelles soient suffisamment éliminées. Le coefficient du terme en  $t$  est de beaucoup le plus grand; celui du terme en  $2t$  peut atteindre la moitié du précédent dans la saison froide, mais est beaucoup plus petit en été; le coefficient  $a_3$  est voisin du cinquième de  $a_1$  en hiver, mais ne dépasse guère le dixième dans les autres saisons.

Considérons d'abord le cas de deux observations faites à 12 heures d'intervalle. La correction de la moyenne de ces deux observations sera

$$-\frac{1}{2} \sum a_n [\sin(nt + \varphi_n) + \sin(nt + \varphi_n + n\pi)] = -\frac{1}{2} \sum a_n (1 + \cos n\pi) \sin(nt + \varphi_n).$$

Cette expression s'annule pour  $n$  impair et, pour  $n$  pair, se réduit à

$$-\sum a_n \sin(nt + \varphi_n).$$

La combinaison de deux observations distantes de 12 heures ne laisse donc subsister que la correction qui résulte de l'ensemble des termes pairs, dans lesquels le premier est prépondérant, surtout en hiver. Or la discussion des formules montre que, pour toutes les stations étudiées, ce terme en  $2t$  s'annule à des heures un peu variables de l'hiver à l'été, mais qui restent comprises entre 9<sup>h</sup> et 10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. On retrouve ainsi ce fait, signalé précédemment, que les

(1) Le Mémoire contenant ces résultats sera publié ultérieurement.

deux combinaisons  $\frac{1}{2}[9 + 21]$  et  $\frac{1}{2}[10 + 22]$  sont préférables à celles qui résultent d'observations faites avant ou après ces heures. Les combinaisons  $\frac{1}{2}[3 + 15]$  et  $\frac{1}{2}[4 + 16]$  seraient théoriquement au moins aussi avantageuses, mais ne sont guère pratiques. Enfin, les combinaisons où la première observation est faite à 6<sup>h</sup> ou à 7<sup>h</sup> sont les moins bonnes, puisque ce moment correspond précisément au maximum du terme en  $2t$ .

Dans une combinaison symétrique de trois observations, faites à des intervalles de 8 heures, la correction est exprimée par

$$-\frac{1}{3} \sum a_n \left[ \sin(nt + \varphi_n) + \sin\left(nt + \varphi_n + \frac{2n\pi}{3}\right) + \sin\left(nt + \varphi_n + \frac{4n\pi}{3}\right) \right]$$

qui se réduit à

$$-\frac{1}{3} \sum a_n \left( 1 + 2 \cos n\pi \cos \frac{n\pi}{3} \right) \sin(nt + \varphi_n).$$

Le facteur  $\left( 1 + 2 \cos n\pi \cos \frac{n\pi}{3} \right)$  s'annule pour  $n = 1, 2, 4, 5$  et prend la valeur 3 pour  $n = 3, 6$ . La correction d'une série symétrique à trois observations se réduit donc à la somme

$$-\sum a_n \sin(nt + \varphi_n),$$

dans laquelle ne figurent que les termes en  $3t$  et  $6t$ , ce dernier étant petit par rapport au premier, surtout en hiver. La discussion des séries harmoniques montre que le terme en  $3t$  passe par la valeur 0 à une époque qui reste toujours voisine de 7<sup>h</sup> ou 8<sup>h</sup>. Les combinaisons symétriques à trois observations les plus avantageuses et en même temps les plus commodes pour les observateurs seront donc  $\frac{1}{3}[7 + 15 + 23]$  ou  $\frac{1}{3}[8 + 16 + 24]$ .

On verrait de même qu'une combinaison symétrique de quatre observations distantes de 6 heures ne laisse subsister dans la correction que l'influence du seul terme en  $4t$ ; avec six observations distantes de 4 heures, il ne resterait plus dans la correction que le terme en  $6t$ , généralement inférieur aux erreurs d'observation. A plus forte raison, la combinaison de huit observations tri-horaires peut être considérée comme identique à la moyenne vraie dans la limite des erreurs probables.

L'étude critique des combinaisons non symétriques pourrait être faite d'une manière analogue; les calculs seraient toutefois beaucoup moins simples et l'on arrive à des résultats plus rapides en partant directement des observations et en opérant par tâtonnements.



---

# OBSERVATIONS SISMIQUES,

FAITES A L'OBSERVATOIRE DU PIC-DU-MIDI

(STATION DE BAGNÈRES-DE-BIGORRE).

DE 1896 A 1902;

PAR M. MARCHAND.

---

## PREMIÈRE PARTIE.

DESCRIPTION DES SISMOGRAPHES EMPLOYÉS.

---

### AVANT-PROPOS.

Les petits mouvements du sol, vibrations, trépidations ou oscillations, sont relativement fréquents dans les vallées pyrénéennes et dans toute la contrée voisine de la chaîne des Pyrénées.

L'étude de ces mouvements a fait partie du programme des études projetées par les fondateurs de l'Observatoire du Pic-du-Midi; le général de Nansouty et surtout M. Vaussenat avaient songé à établir des sismographes; mais leurs projets n'avaient pas pu être réalisés.

Absorbé moi-même par d'autres travaux, pendant les années 1893, 1894, 1895, je n'ai pu m'occuper des séismes qu'à partir de 1896, époque à laquelle la secousse assez forte du 5 mai rappela mon attention sur la nécessité d'organiser l'étude de ces phénomènes.

C'est, en effet, le 5 mai 1896 que commence la série des observations publiées ci-après. Ces observations ont été faites soit *directement*, sans aucun instrument, par diverses personnes (agents de l'Observatoire, habitants de la ville de Bagnères et de diverses localités voisines), soit au moyen de sismographes

installés à Bagnères, dans la station météorologique et magnétique que l'Observatoire possède dans cette ville.

Ces appareils ont été mis à l'essai dès ce même mois de mai 1896. La nécessité d'opérer très rapidement leur installation (pour ne pas laisser passer l'occasion de les expérimenter pendant la période de séismes inaugurée par la secousse du 5 mai) m'engagea à les faire construire à Bagnères même, avec les moyens dont nous disposions à l'Observatoire ou que nous pouvions trouver chez l'horloger de l'établissement, M. Tarissan, artiste habile, qui nous avait déjà construit d'autres instruments.

Il me paraissait à peu près évident, *a priori*, que les sismographes, appareils délicats, d'un fonctionnement intermittent, doivent être essayés en un lieu favorable, et modifiés, perfectionnés, retouchés, d'après les indications que fournissent successivement les séismes.

Des raisons budgétaires m'obligeaient, d'autre part, à adopter cette méthode progressive et peu coûteuse, dont il est résulté que notre première installation d'essai a dû être faite à Bagnères et non au Pic-du-Midi.

L'Observatoire du Pic-du-Midi n'est à proximité d'aucun centre scientifique ou industriel; il n'est pas toujours possible d'y faire monter des ouvriers. En vue de l'installation future de nouveaux appareils en cette station élevée, je devais nécessairement éviter tout organe trop compliqué. On sera porté à croire que j'y ai à peu près réussi quand j'aurai dit qu'un certain nombre de pièces, parmi les moins simples de nos sismographes, ont été construites par M. Dort, aide-météorologiste de la station de Bagnères, qui, sans être cependant ni horloger, ni mécanicien, m'a apporté un concours des plus précieux.

D'autre part, le personnel de l'Observatoire étant très restreint, il fallait réaliser des appareils fonctionnant presque sans surveillance ou, du moins, n'occasionnant, chaque jour, qu'une insignifiante perte de temps. Tous mes efforts se sont portés vers ce but.

#### DESCRIPTION DES SISMOGRAPHES DE L'OBSERVATOIRE.

##### I. — Indications générales : conditions que l'on a cherché à réaliser.

Avant de décrire les organes de nos appareils, il est utile d'indiquer les idées générales qui m'ont guidé dans leur construction. Les voici :

a. L'observation des secousses du mois de mai 1896, de quelques autres des années précédentes (1893 à 1895), et les renseignements recueillis sur plusieurs phénomènes antérieurs à 1893, m'avaient montré que, *dans les Pyrénées cen-*

*trales*, les mouvements du sol sont presque toujours vibratoires, qu'il y a généralement trois ou quatre vibrations (horizontales ou verticales) par seconde, que les vibrations verticales (trépidations) sont beaucoup plus fréquentes que les oscillations horizontales; qu'enfin les séismes pyrénéens se composent presque toujours de plusieurs secousses consécutives, séparées les unes des autres par des laps de temps qui varient de quelques minutes à plusieurs heures.

D'après cela, il m'a semblé inutile de chercher à enregistrer *séparément les vibrations* consécutives dont se compose une secousse; pour y parvenir, en effet, il faudrait les faire inscrire sur un papier déroulé, ou entraîné, avec une vitesse de 2<sup>mm</sup> par seconde (soit 12<sup>cm</sup> par minute ou 7<sup>m</sup>, 20 par heure). On peut bien arriver à ce résultat au moyen d'un papier que le premier mouvement du sol met en marche rapide; mais alors il n'est pas facile d'obtenir l'inscription d'une deuxième secousse, arrivant quelques instants après la première; de plus, le premier déplacement du sol, qui déclenche le mouvement du papier (ou qui, tout au moins, change la vitesse de ce papier), ne peut guère s'inscrire *séparément* (sans superposition avec le suivant) et c'est cependant le sens de ce *premier déplacement* qu'il importe peut-être le plus de connaître.

Ces considérations m'ont porté à adopter l'inscription sur des feuilles de papier entraînées d'un mouvement *assez rapide* pour que l'heure des phénomènes soit déterminée à quelques secondes près, et *tout à fait continu*, afin que tous les phénomènes consécutifs d'un même séisme puissent s'enregistrer chacun à son tour. Une vitesse du papier de 2<sup>mm</sup> par minute semble suffisante pour cela : cette vitesse donne l'heure à 3 ou 4 secondes près.

Cette approximation sera suffisante dans la plupart des cas; le mieux serait d'avoir une vitesse de 6<sup>mm</sup> par minute et d'obtenir la seconde exacte : toutefois, on se heurterait alors à une autre difficulté presque insurmontable qui est celle d'avoir, dans un Observatoire ordinaire, des chronomètres ou des horloges, toujours réglés à une seconde près.

b. Ayant adopté l'inscription sur un papier entraîné d'un mouvement continu et suffisamment rapide, j'ai essayé de réaliser un système d'enregistrement qui, malgré la vitesse assez grande du papier (12<sup>cm</sup> à l'heure), n'exige pas cependant que les feuilles soient de très grandes dimensions et ne demande pas non plus qu'elles soient changées trop fréquemment.

Dans un Observatoire ordinaire où l'on n'a pas un personnel nombreux, et où l'on ne peut pas s'occuper exclusivement des séismes, il est *de la plus grande importance*, en effet, que les sismographes soient des appareils dont l'entretien, très simple, très facile, ne demande que *très peu de temps*.

Pour les mêmes raisons, l'enregistrement des séismes doit se faire, autant

que possible, sur des feuilles de papier *ordinaire* (à l'exclusion des papiers photographiques ou des papiers noircis au noir de fumée) et à l'aide de plumes dans lesquelles il suffise de remettre, tous les 3 ou 4 jours, de l'encre à la glycérine.

c. Les appareils construits d'après les indications précédentes ont évidemment deux défauts inhérents à leur constitution même : 1° ils ne donnent l'heure du début des secousses qu'à 3 ou 4 secondes près (encore faut-il, pour cela, que le mouvement du papier soit *parfaitement uniforme*); 2° ils ne peuvent pas donner la direction et le sens du premier mouvement du sol, puisque les vibrations consécutives qui composent la secousse sont généralement superposées, sur le papier, dans l'épaisseur d'un seul trait de plume correspondant à une durée totale de quelques secondes ( $\frac{1}{10}$  de millimètre représente 3 secondes).

Il y a cependant grand intérêt à obtenir l'heure du début avec une approximation plus grande que 3, 4 ou 5 secondes (en admettant, bien entendu, que l'Observatoire possède de bons chronomètres et puisse en déterminer chaque jour l'état exact); il y a intérêt aussi à connaître le sens du premier déplacement du sol.

Pour y parvenir, j'ai employé des organes spéciaux, distincts de ceux qui donnent l'enregistrement *continu* des phénomènes; organes d'ailleurs aussi simples que possible.

On verra que l'addition de ces organes, tout en réalisant les deux *desiderata* signalés, a encore l'avantage de donner, sur les feuilles de papier où s'inscrivent les autres phénomènes, un repère horaire qui supprime les erreurs provenant de l'irrégularité du mouvement du papier.

Pour obtenir l'heure exacte d'un séisme, on peut employer deux moyens différents : 1° établir un circuit de courant électrique qui, fermé au début de la secousse, par le mouvement même du sol, arrête une horloge à secondes bien réglée; 2° au moyen de la fermeture du même courant, déclancher et mettre en marche une horloge arrêtée sur 0 heure, 0 minute, 0 seconde. C'est à ce dernier procédé que je me suis arrêté : le premier demande une bonne pendule à secondes, soigneusement comparée *tous les jours* à un régulateur d'observatoire; le deuxième n'exige qu'une horloge commune, capable de marcher régulièrement pendant quelques instants. Ce deuxième procédé suppose, il est vrai, qu'un observateur soit averti par une sonnerie et arrive, peu de temps après la secousse, faire une comparaison de l'horloge déclanchée avec un chronomètre bien réglé et bien comparé. Mais la présence de cette sonnerie avertisseuse semble d'autant plus nécessaire que les séismes se suivent souvent d'assez près et qu'il y a lieu, après chacun d'eux, de remettre de suite les appareils dans l'état d'attente.

Dans notre sismographe, les horloges sont de simples *œils-de-bœuf* ordinaires, sans sonnerie, ne marquant que les heures et les minutes, mais dans lesquelles la *minuterie n'a pas de jeu*, de telle sorte que l'aiguille des minutes n'en a pas non plus. La comparaison à faire, après le déclenchement, consiste alors à prendre, au chronomètre, la seconde coïncidant avec le passage de cette aiguille sur deux ou trois *traits de minute* consécutifs (de manière à avoir une moyenne). Ces passages s'apprécient à 2 ou 3 secondes près et l'on détermine préalablement la petite accélération ou le petit retard que prend l'horloge pendant les quelques minutes ou, tout au plus, les quelques quarts d'heure de sa marche.

L'emploi de ces horloges a le grand avantage de ne pas entraîner de frais élevés.

d. Les mêmes organes qui donnent l'heure exacte d'un séisme et, en même temps, avertissent l'observateur, peuvent être combinés de manière à être extrêmement sensibles : leur fonction, se bornant à la fermeture d'un circuit électrique, n'exige aucune dépense de force et ne produit aucun frottement.

On peut facilement en faire des indicateurs de *microséismes*, tandis que les appareils enregistreurs ordinaires arrivent difficilement à être sensibles aux plus petits mouvements du sol. Dans nos appareils, en particulier, où l'enregistrement se fait avec de l'encre ordinaire, sur du papier ordinaire, à l'aide d'organes peu compliqués, on ne peut pas espérer enregistrer des vibrations moindres que  $\frac{1}{10}$  de millimètre.

Il sera donc utile que les dispositifs distincts, destinés à préciser l'heure, soient assez sensibles pour indiquer les mouvements plus faibles encore; mouvements pour lesquels, d'ailleurs, il n'est pas aussi important de connaître la direction des vibrations.

e. Enfin, il y a lieu de se demander si, dans l'installation d'un sismographe, on doit chercher à enregistrer *séparément trois composantes* du mouvement du sol dont une verticale et deux dans le plan horizontal.

Il y a certainement une grande difficulté à reconstituer le mouvement dans l'espace au moyen de ses projections sur trois axes parce que les vibrations du sol sont généralement très rapides (3 à 5 par seconde) et se superposent sur le papier, à moins qu'il ne marche avec une très grande vitesse.

J'ai donc pensé que, dans un appareil à vitesse modérée, il était préférable d'enregistrer séparément : 1° le mouvement réel du sol, projeté sur un plan horizontal; 2° la composante verticale de ce mouvement.

## II. — Principes mécaniques appliqués dans nos appareils.

Dans tous les sismographes, c'est l'inertie de masses plus ou moins lourdes, disposées de manière à rester sensiblement immobiles dans l'espace lorsque le sol se déplace, qui permet l'enregistrement du mouvement de celui-ci.

Toutefois, on va voir que, dans l'application de ce principe général, j'ai essayé de réaliser (plus complètement qu'on ne le fait souvent) deux conditions essentielles : 1° obtenir un corps presque absolument fixe dans l'espace; 2° enregistrer le déplacement relatif du sol par rapport à ce corps sans le modifier, ni l'amplifier, en évitant autant que possible les transmissions cinématiques qui, dans le cas de très petits mouvements, font perdre beaucoup plus de sensibilité par le *jeu*, le *temps perdu* inévitable des organes (pivots, joints, fourchettes, etc.) qu'elles n'en peuvent faire gagner par amplification des mouvements.

Je vais indiquer rapidement les dispositions générales que j'ai adoptées pour approcher de ces *desiderata*. La description de nos sismographes ne sera plus ensuite qu'une simple explication des figures qui les représentent.

*a. Composante horizontale : pendules à plusieurs masses.* — Une masse lourde suspendue à un fil métallique aussi fin que possible et *très long*, n'est que très peu entraînée par les mouvements *oscillatoires rapides* du sol; elle ne le serait que par un déplacement lent. Lorsque, au contraire, le fil de suspension est très court, de telle sorte que la durée de l'oscillation propre du pendule puisse être voisine de celle des vibrations du sol, la masse lourde peut être fortement entraînée, et même, si ses oscillations arrivent à être à très peu près synchrones de celles du sol, elle est *lancée* à chaque changement de direction de celui-ci, et prend alors un mouvement beaucoup plus fort que celui du sol lui-même.

Rien n'est plus facile à vérifier expérimentalement que ces faits dont on peut conclure que, pour avoir une masse sensiblement immobile pendant un séisme, il faut employer un pendule *aussi long* que possible.

Malheureusement, l'emploi d'un pendule très long exige des locaux très élevés qu'il est presque toujours impossible de réaliser; aussi ai-je essayé d'obtenir le même résultat par une disposition spéciale de plusieurs masses lourdes. Un poids A (*fig. 1*) de 10<sup>kg</sup> à 12<sup>kg</sup> est suspendu à un fil métallique fixé en *a* d'environ 1<sup>m</sup>,50 de longueur; au-dessous de cette première masse, un autre poids B de 5<sup>kg</sup> à 6<sup>kg</sup> est suspendu en *b* par un fil métallique *bB* de 2<sup>m</sup>,50 à 3<sup>m</sup>.

Lorsque le point *a* se déplace horizontalement en exécutant des vibrations un peu rapides (plus de 2 par seconde) et d'amplitude modérée (3<sup>cm</sup> ou 4<sup>cm</sup> au plus),

on constate expérimentalement : 1° que la masse A prend un mouvement oscillatoire très léger (de quelques millimètres d'amplitude); 2° que la masse B reste presque immobile.

La théorie d'un tel système serait très difficile à établir rigoureusement; on se rend compte, cependant, que la masse inférieure B, étant suspendue à une

Fig. 1.



masse plus grande A, qui, si elle était seule, resterait déjà *presque immobile*, ne doit pas sensiblement se déplacer. Pour mieux comprendre cet effet, il suffit d'imaginer d'abord que la masse B soit négligeable par rapport à A; tout se passera alors pour le pendule  $aA$  comme si B n'existait pas et la masse A restera presque immobile; dès lors, le point de suspension  $b$ , de  $bB$ , ne subissant que de très petits déplacements, la petite masse B ne se déplacera pas sensiblement.

En pratique, il faut donner à B un poids assez grand, pour que l'appareil enregistreur puisse fonctionner sans entraîner, à son tour, cette masse. On est donc conduit à employer pour A une masse *aussi grande que le permettent les moyens de suspension dont on dispose*.

D'autre part, il ne faut pas que la masse supérieure A puisse prendre des oscillations synchroniques avec celles du sol; on doit donc donner au fil  $aA$  une longueur assez grande pour que la durée de ses propres oscillations soit supérieure à 1 seconde.

Quant à la longueur du pendule inférieur  $bB$ , elle doit être *plus grande* que celle du pendule supérieur: celui-ci, en effet, oscille toujours un peu et, en supposant encore négligeable la masse B vis-à-vis de A, on voit que la durée des oscillations de A est intermédiaire entre celle des vibrations du sol et celle correspondant à sa longueur  $aA$ ; pour que ces oscillations de A, quoique de très faible amplitude, se transmettent le moins possible à B, il faut évidemment qu'elles soient d'une durée *très inférieure* à celle des mouvements pendulaires propres de B (correspondant à la longueur  $bB$ ) et il y a intérêt à allonger le plus possible le pendule inférieur  $bB$ .

Dans le système de pendules que nous avons mis à l'essai, nous avons adopté provisoirement les poids et les longueurs indiqués ci-dessus, que l'expérience pourra nous conduire à modifier ultérieurement. Il est d'ailleurs facile de disposer l'appareil de manière à empêcher la chute du poids A, en cas de rupture du fil métallique, qui doit rester aussi fin que possible afin de n'avoir pas trop de raideur au point de suspension.

La figure 3, page 144, montre la disposition des deux masses dans notre sismographe.

Le poids inférieur B étant supposé sensiblement immobile, l'enregistrement du mouvement du sol se fait sur un disque plan DD, recouvert d'une feuille de papier ordinaire au moyen d'une plume  $p$  contenant de l'encre à la glycérine. Cette plume, qui sera décrite plus loin avec les détails nécessaires et qui est représentée dans les figures 4 et 4 bis, est construite de manière à être toujours en contact avec le papier (elle se règle automatiquement) sans présenter cependant *aucun jeu latéral*; elle est immobile, dans le sens horizontal, comme le poids B lui-même, et c'est le papier du disque D qui se déplace au-dessous d'elle et enregistre les mouvements du sol auquel il est lié. Le disque est d'ailleurs entraîné par un mouvement d'horlogerie, et la plume trace une circonférence à sa surface (à raison de 12<sup>cm</sup> à l'heure) quand il n'y a pas de séisme.

Pour que la plume ne soit entraînée par le papier, ni dans la rotation de celui-ci, ni dans ses mouvements séismiques, il faut que le frottement qu'elle produit sur le papier soit extrêmement faible par rapport au poids B. La plume ne doit donc peser que le poids nécessaire pour qu'elle se règle automatiquement dans le sens vertical (celles que nous employons sont à peine de *un* gramme) et le papier doit être fin et glacé.

Si ces conditions sont réalisées, et si la plume n'a pas de jeu latéral sensible, des oscillations du sol (c'est-à-dire du disque) de  $\frac{1}{10}$  de millimètre d'amplitude se traduiront, sur la circonférence tracée par la plume, par un élargissement sensible du trait et un encre plus abondant facile à apercevoir.

*b. Composante verticale : pendules avec ressorts à boudins, à plusieurs masses.* — Pour obtenir une masse qui ne suive pas les mouvements vibratoires verticaux du sol, on suspend ordinairement un poids lourd à un ressort à boudin en fil d'acier. Mais, à moins de donner une longueur extrêmement grande au ressort, les oscillations verticales propres de ce système sont toujours d'une durée inférieure à une seconde, et se trouvent souvent synchroniques de celles du sol : le poids est alors fortement *lancé*, il oscille plus que le sol lui-même. Il arrive aussi que les mouvements du sol coïncident de deux en deux, ou de trois en trois, avec ceux du ressort, qui, alors, est encore un peu lancé.

Dans ce genre de pendule à oscillations verticales, il faut donc encore chercher à atténuer les vibrations par l'emploi de plusieurs masses. C'est ce que nous avons fait; mais nous avons trouvé que, dans ce cas, il était plus difficile de réussir avec deux masses qu'avec trois, et nous en employons trois.

Nous avons donc une première masse G (*fig. 2*) d'environ  $5^{kg}$ , suspendue à un ressort de  $0^m, 80$  de longueur fixé en *g*; au-dessous de G un deuxième ressort

Fig. 2.



est fixé en *h* et supporte le poids H (le ressort a  $1^m, 20$  de longueur et le poids est de  $3^{kg}$ ); enfin, une troisième masse I, de  $2^{kg}$  seulement, est supportée par le ressort *iI* de  $2^m$  de long.

Si le point G se déplace verticalement de manière à exécuter plus de deux vibrations par seconde, avec une amplitude totale de  $2^{cm}$  ou  $3^{cm}$ , le poids I reste sensiblement immobile.

On s'en rendrait compte, théoriquement, par le même mode de raisonnement que pour les pendules ordinaires, c'est-à-dire en considérant d'abord ce qui se passerait pour des masses de telles valeurs, que H fût négligeable par rapport à G, et I par rapport à H.

La figure 3, page 144, montre la disposition de ce système dans notre sismographe, ainsi que le procédé employé pour obtenir l'enregistrement du mouvement vertical du sol, par rapport à la masse inférieure I supposée immobile (dans ce sens).

Le bas de la tige métallique qui traverse le poids Q est lié au système de leviers OMM'O'N par un joint spécial plus visible dans la figure 5, page 150, où il est dessiné séparément. Ce joint consiste simplement en deux fils métalliques très fins opposés l'un à l'autre et fortement tendus entre les extrémités des branches d'un arc vertical SOT (*fig. 5*) en laiton; chacun de ces fils est fixé, par une boucle serrée, à une goupille Q que porte la tige du pendule. On obtient ainsi une liaison très suffisamment souple pour ne pas gêner le mouvement du levier OM autour du point Q, sans cependant présenter *aucun jeu* dans le sens vertical. Dans le sens horizontal, au contraire, et perpendiculairement au plan

vertical de l'arc SOT, ce joint est *très légèrement* flexible; de plus, la tige OP, très rigide dans le sens vertical, possède aussi, à partir du point P, une *très légère* flexibilité horizontale.

Enfin, comme tout le système des trois poids G, H, I (*fig. 3*) doit être très libre dans le sens vertical, mais autant que possible lié au sol dans le sens horizontal (puisque le poids inférieur I est lié lui-même au système enregistreur, et que le point de suspension supérieur *g* est fixé à un mur c'est-à-dire au sol), on a disposé, sur toute la hauteur des trois ressorts à boudins, un certain nombre de *guides* qui n'empêchent pas les oscillations verticales (relativement au sol) des trois poids, mais s'opposent à ce qu'ils prennent de grands mouvements horizontaux. Ces guides consistent simplement en des groupes de trois fils métalliques très fins, fixés d'une part à un anneau entourant à frottement la tige de fer qui traverse chaque poids, et d'autre part au mur supportant l'appareil et à une longue tringle de fer placée en avant de ce mur. Ces fils ne sont pas tout à fait tendus; comme ils ont environ 12<sup>cm</sup> de longueur, ils permettent, en se tendant, un jeu *vertical* de 3<sup>cm</sup> à 4<sup>cm</sup>, tout en s'opposant à un déplacement horizontal supérieur à 3<sup>mm</sup> (1<sup>mm</sup>, 5 autour de la position moyenne). C'est en vue de ce petit mouvement horizontal possible qu'on a laissé au joint Q et à la branche PQ du levier une légère flexibilité latérale (*fig. 5*).

Le levier QOPMM'P'N (*fig. 5*) auquel est lié (au point Q) le bas de notre système de poids et ressorts, s'appuie en MM' sur deux pivots (montés sur des pointes de vis V, V', pour avoir à la fois beaucoup de sensibilité et peu de jeu); et la branche M'N a sensiblement la même longueur que la branche QM. Ces deux branches sont équilibrées par le contrepoids L.

On a donc, en somme, un cadre rectangulaire rigide QMM'P', appuyé sur le sol au moyen des pivots MM' et lié en Q au pendule I. Si le sol oscille verticalement, c'est l'axe MM' qui se déplace et les deux points Q et N restent *immobiles*.

On remarquera que l'axe MM' étant assez éloigné (50<sup>cm</sup>) de Q et N, le petit jeu qui pourrait rester aux pivots n'a aucun effet sur le mouvement relatif de ces points extrêmes.

D'ailleurs, ce n'est pas le mouvement vertical de l'axe MM' que l'on enregistre; cet axe ne sert que d'appui au cadre QMM'N, dont la ligne NQ, sensiblement parallèle à MM', doit rester à une hauteur fixe dans l'espace; le cadre lui-même ne sert qu'à assurer *l'immobilité de la plume p portée par la branche M'P'N, et à permettre le réglage horizontal de cette plume* (ce réglage serait impossible si elle était portée directement par la tige QQ qui peut prendre un petit mouvement latéral).

Le cylindre enregistreur CC (*fig. 3*) est engagé entre les branches QPP'N du cadre et ce sont les mouvements verticaux de ce cylindre que la plume (immobile) enregistre.

Ici, la plume est tétraédrique (comme dans les appareils météorologiques de la maison Richard); elle est remplie d'encre à la glycérine et réglée de manière à effleurer seulement le papier qui recouvre le cylindre. En vue de ce réglage de la plume, la partie RN du levier qui la supporte est formée d'une lame de laiton un peu flexible dans le sens horizontal (mais rigide dans le sens vertical).

La sensibilité de l'appareil ainsi constitué est d'environ un dixième de millimètre; un mouvement vertical du sol de cette faible amplitude se traduit, sur la ligne droite tracée par la plume, par un élargissement appréciable et un encre un peu plus abondant (dû aux vibrations consécutives qui se produisent toujours). Il se forme une sorte de *point* facile à apercevoir.

Cette limite de sensibilité peut paraître insuffisante, car il y a des *frémissements* du sol d'amplitude moindre que  $0^{\text{mm}},1$ ; mais j'ai déjà dit que j'avais éliminé de parti pris, toute transmission cinématique tendant à une amplification des mouvements et n'aboutissant, le plus souvent, qu'à faire disparaître les plus petites vibrations dans le jeu des organes. Avec un appareil amplificateur, à moins qu'il ne soit construit avec une précision extraordinaire (réalisable seulement par des *constructeurs spécialistes*), on n'est jamais bien sûr qu'une indication de  $0^{\text{mm}},1$  ou  $0^{\text{mm}},2$ , *donnée par la plume*, doive réellement être divisée par le nombre exprimant l'amplification théorique.

Une dernière remarque à faire est que les ressorts à boudins un peu longs sont assez sensibles aux variations de température. Si l'appareil n'est pas installé dans une pièce (cave sèche, par exemple) où la température ne varie que très lentement, les variations diurnes se traduisent par un petit mouvement vertical alternatif, du poids inférieur, et de la plume sur le cylindre. Au lieu de tracer une ligne droite, celle-ci trace une sinusoïde très allongée; cela n'a d'autres inconvénients que d'exiger certaines précautions (qui seront expliquées plus loin) lorsqu'on fait décrire à la plume une série de lignes voisines les unes des autres.

*c. Pendules à ressort de pince.* — Nous avons employé, pendant quelques années, un autre système de pendule à oscillations verticales, relié à une plume par un ensemble de joint et cadre analogue à celui précédemment décrit.

Ce système de pendule consiste en une masse lourde supportée par un ressort de pincette en acier; il existe encore dans notre appareil actuel (*fig. 6*, pendule EF) pour faire fonctionner un avertisseur.

L'inconvénient de ce pendule est qu'il a toujours une faible durée d'oscillation propre, et que, souvent, il est plus ou moins *lancé* par les vibrations du sol. Mais cet inconvénient n'est pas nuisible dans un avertisseur.

Ce système est d'ailleurs le plus convenable lorsque la *course* du pendule doit être limitée par deux buttoirs très rapprochés l'un de l'autre, parce qu'il est à

peu près insensible aux variations de température, et que le réglage des butoirs n'a pas besoin d'être constamment corrigé, comme cela arriverait avec un pendule suspendu par un ressort à boudin. C'est pour cela que notre avertisseur est construit avec un ressort de pince.

*d. Emploi des mouvements relatifs communiqués par celui du sol à des corps convenablement disposés. Sismographe à cône.* — Au lieu de chercher à réaliser un corps qui ne participe pas au déplacement du sol, on peut faire en quelque sorte l'inverse : enregistrer le mouvement relatif produit, dans un corps, par les secousses sismiques. C'est dans cette catégorie d'appareils que peut se ranger le *sismographe à cône* mis à l'essai, à Bagnères, en 1896.

Dans cet appareil, qui sera décrit en détail plus loin, l'organe essentiel est un cône en bois, dont la grande base (continué par un cylindre) a 6<sup>cm</sup> de diamètre, la base inférieure n'ayant que 2<sup>mm</sup>,5, pour une hauteur totale de 15<sup>cm</sup>. Ce cylindre, très homogène, peut facilement se poser en équilibre sur sa pointe ou petite base; mais un très petit mouvement du sol le fait tomber dans la direction même d'où ce mouvement est venu : il suffit pour cela d'un déplacement brusque de 0<sup>mm</sup>,4 ou 0<sup>mm</sup>,5.

Théoriquement, la masse supérieure du cône, non entraînée par le mouvement de translation de la petite base, reste en arrière de ce mouvement, et il suffit que le déplacement relatif du centre de gravité soit de 1<sup>mm</sup>,3 pour que le cône tombe *sous la seule action* de la pesanteur. Si le déplacement du sol était assez lent pour que la masse supérieure puisse le suivre, la chute ne se produirait pas; si au contraire le mouvement de translation de la pointe du cône était extrêmement rapide, la grande base resterait en arrière dès que la petite aurait parcouru une petite fraction de millimètre, et son mouvement relatif se continuant (à cause de l'inertie de sa masse) en vertu de la vitesse acquise, le cône tomberait sous l'action de très faibles, mais très brusques oscillations.

Dans la pratique, les faits sont intermédiaires entre ces deux cas extrêmes, et l'on observe que la chute du cône se produit avec des oscillations de 0<sup>mm</sup>,4 à 0<sup>mm</sup>,5, se répétant 3 ou 4 fois par seconde (c'est-à-dire avec des déplacements de 0<sup>mm</sup>,4 durant moins de 0<sup>s</sup>,2).

La pointe du cône doit naturellement s'appuyer sur une surface parfaitement plane et parfaitement horizontale pour que la chute n'ait aucune tendance à se produire dans un autre azimut que celui du premier choc. Le *critérium*, indiquant que ces conditions sont remplies, est qu'il doit être facile de mettre le cône en équilibre, *après quelques secondes de tâtonnements*, lorsqu'on s'est un peu habitué à faire cette opération.

Des dispositifs convenables empêchent le cône de rouler après sa chute et de plus enregistrent l'heure exacte de cette chute (*voir les fig. 11 à 15*).

Cet appareil très simple, très peu coûteux (on peut en construire un sans dépenser plus de 60<sup>fr</sup>) donne donc l'heure et la direction initiale des séismes (à partir d'une intensité minima déterminée). Il pourrait être complété, s'il était seul en une station, par des cônes supplémentaires de même hauteur que le précédent, mais ayant la petite base plus large; avec 4 ou 5 cônes de ce genre, on graduerait assez bien les séismes au point de vue de l'intensité. Et une vingtaine d'appareils de ce système (coûtant ensemble de 1200<sup>fr</sup> à 1400<sup>fr</sup>) donneraient sans doute des renseignements précieux sur les principaux phénomènes sismiques dans les régions où ces phénomènes sont fréquents.

*c. Résumé.* — Il ne nous reste plus, pour faire connaître nos divers appareils en détail, qu'à donner l'explication des figures qui les représentent.

On trouvera, en résumé, dans ces figures, trois genres d'instruments :

1° Appareil enregistreur donnant directement les composantes et l'heure assez approchée (à 3 ou 4 secondes) des séismes, à partir d'une intensité déjà très petite (correspondant à 0<sup>mm</sup>, 1 à très peu près);

2° Appareil avertisseur donnant l'heure des séismes avec plus de précision et pouvant être beaucoup plus sensible que le précédent.

La combinaison de ces deux premiers appareils donne des renseignements à peu près complets;

3° Appareil plus simple, facile à construire, très peu coûteux, mais moins sensible, pouvant cependant donner les éléments essentiels de l'étude des tremblements de terre principaux (sismographe à cône).

### III. — Explication des figures.

FIGURE 3 : *Pendule de Composante horizontale.*

*a* support du pendule AB.

*A* masse supérieure du pendule (poids, 12<sup>kg</sup>; longueur du fil supérieur, 1<sup>m</sup>, 50).

*B* masse inférieure du pendule (poids, 6<sup>kg</sup>; longueur du fil inférieur, 2<sup>m</sup>, 50).

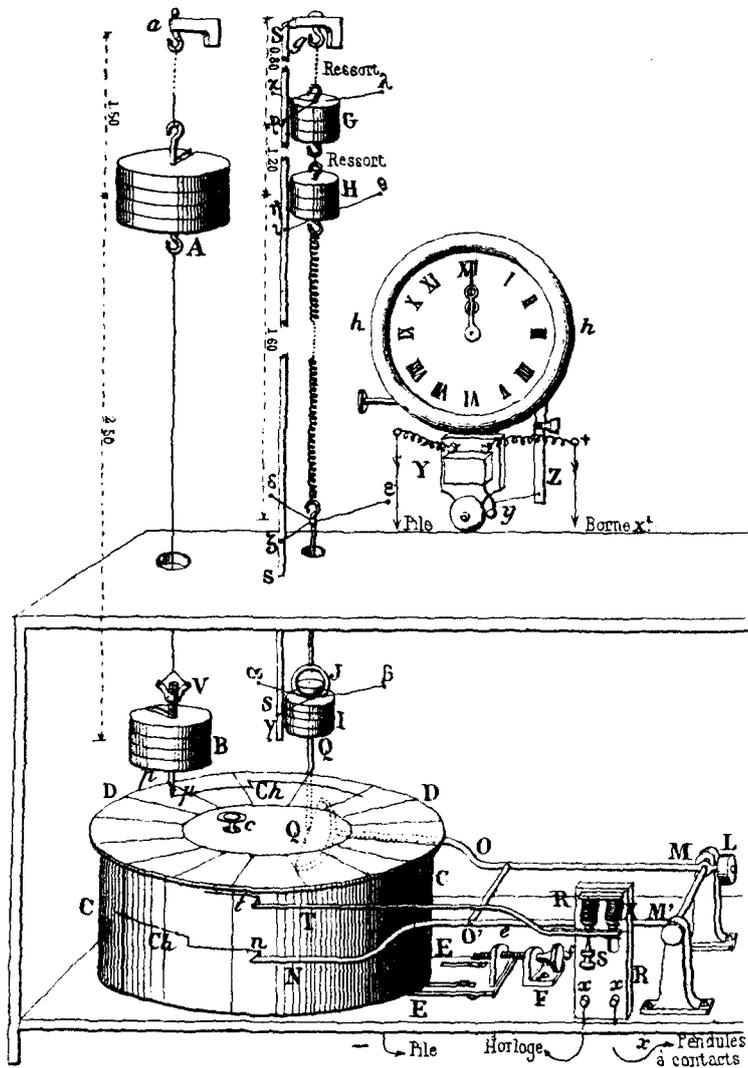
*V* vis à oreillons servant à régler la hauteur du poids B.

*P* tige traversant le poids B et portant, à sa partie inférieure, un arrêt (invisible dans la figure) sur lequel se posent les rondelles. Quand on veut enlever le disque DD pour changer les papiers, on démonte d'abord les rondelles du poids B.

*p* plume spéciale (représentée à part dans les figures 4 et 4 *bis*) et décrite plus

loin. Cette plume s'enlève quand on a démonté le poids B pour changer les papiers; on y remet alors de l'encre.

Fig. 3.



Sismographe à pendule.

DD disque plan, de 54<sup>cm</sup> de diamètre, faisant un tour en 13 heures sous l'action du mouvement d'horlogerie intérieur dont on voit en *c* la clef du remontage. Ce disque est lié au cylindre CC et porté par la plaque de laiton EE qui peut se déplacer de droite à gauche ou inversement (elle est supportée, pour cela, par des têtes rondes de vis, et guidée par des rainures coulissant sur des vis). La vis *f*, portée par la plaque en équerre F, produit ce mouvement de la plaque E et, par conséquent, du disque D.

La plume  $p$  trace sur le disque  $D$  une circonférence parfaitement régulière quand il n'y a aucun mouvement du sol. Deux fois par jour, elle arrive dans l'espace de la 13<sup>e</sup> heure marquée  $Ch$  (changements); à ce moment, on déplace légèrement le disque en agissant sur la vis  $f$ , de manière à changer la place de la plume sur le papier et à lui faire tracer une circonférence concentrique à la précédente (à l'intérieur de celle-ci).

On peut, d'ailleurs, mettre la plume à l'heure exacte en faisant tourner le cylindre et le disque, qui sont emmanchés à frottement dur sur le pignon moteur du mouvement d'horlogerie.

Deux fois par jour donc, vers 7<sup>h</sup> du matin et 7<sup>h</sup> du soir, on déplace le disque et l'on remet la plume à l'heure. Celle-ci trace deux circonférences par jour et peut en tracer, sur le pourtour du disque, environ une vingtaine (distantes de 1<sup>mm</sup> à 1<sup>mm</sup>,5 les unes des autres). La circonférence *moyenne* a un diamètre de 50<sup>cm</sup>, ce qui correspond à 120<sup>mm</sup> par heure.

Tous les 8 ou 10 jours, on change le papier du disque (on imprime sur les feuilles des lignes horaires servant à la mise à l'heure et au repérage des mouvements sismiques). Pour cela, on enlève cylindre et disque de support  $EE$  sur lequel le cylindre n'est que posé et supporté par une roue dentée engrenant avec le pignon du mouvement d'horlogerie (c'est la disposition des cylindres dans les appareils Richard). L'opération est facile quand on a préalablement démonté le poids  $B$ .

#### *Pendule de la Composante verticale.*

$g$  support du pendule à ressorts  $G, H, I$ .

$G$  masse supérieure de ce pendule (poids, 4<sup>kg</sup>; longueur du ressort  $gG$ , 0<sup>m</sup>,80).

$H$  deuxième masse (poids, 3<sup>kg</sup>; longueur du ressort  $GH$ , 1<sup>m</sup>,20).

$I$  troisième masse du pendule (poids, 2<sup>kg</sup>; longueur du ressort, 1<sup>m</sup>,60).

$SSS$  tige de fer fixée au support du pendule et à la caisse renfermant la partie inférieure des appareils.

$\alpha\beta\gamma, \delta\epsilon\xi, \eta\theta, \lambda\mu\nu$  groupes de trois fils de fer *très fins*, non tendus et disposés suivant les trois bissectrices d'un triangle équilatéral. Ces fils, fixés d'une part au mur en  $\alpha, \beta, \dots$ , et à la tige  $SS$  en  $\gamma, \xi, \dots$ , et, d'autre part, à des douilles glissant sur les tiges des poids  $G, H, I$ , empêchent ceux-ci d'osciller horizontalement de plus de 1<sup>mm</sup>,5 (autour de la position moyenne), tout en leur permettant des oscillations verticales de 3<sup>cm</sup> à 4<sup>cm</sup>. Les douilles auxquelles se fixent ces fils peuvent glisser à frottement doux sur les tiges des poids, de manière qu'on puisse aisément régler l'horizontalité des fils lorsque la hauteur des poids, à l'état de repos, vient à varier de quelques millimètres.

J petite coupelle surmontant le poids I. On met dans cette coupelle de petits poids supplémentaires de 5<sup>g</sup>, 10<sup>g</sup>, 15<sup>g</sup>, ..., pour régler la hauteur du poids I à volonté.

OMM'O'N cadre pivotant autour de l'axe MM', lié à la tige Q du poids I par un joint spécial et portant en N une plume tétraédrique, renfermant de l'encre à la glycérine, qui effleure le papier du cylindre C (voir, *fig.* 5, les détails du cadre, du joint et de la plume).

CC cylindre de 50<sup>cm</sup> de diamètre (exactement 496<sup>mm</sup> et 1560<sup>mm</sup> de circonférence pour 13 heures, soit 120<sup>mm</sup> à l'heure) lié au disque DD et entraîné comme celui-ci par un mouvement d'horlogerie intérieur qui lui fait faire un tour en 13 heures. Ce cylindre est recouvert d'un papier sur lequel sont tracées des lignes horaires.

Lorsque la plume y a tracé une première courbe et est arrivée dans l'espace horaire marqué *Ch* (changements), on la déplace de 1<sup>mm</sup> dans le sens vertical, en ajoutant simplement un petit poids supplémentaire dans la coupelle J (au besoin on règle ensuite l'horizontalité des fils guides  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , ..., s'ils sont un peu inclinés, en déplaçant un peu les douilles auxquelles ils aboutissent). Cette opération se fait deux fois par jour en même temps que celle du déplacement du cylindre et du disque déjà indiquée; après l'avoir faite, on remet la plume à l'heure en faisant tourner le cylindre.

On doit remarquer qu'en général les deux plumes *p* et *n* ne marquent pas rigoureusement la même heure (parce que le glissement latéral du cylindre détruit l'accord s'il a eu lieu), et qu'il y a lieu de tenir compte de la différence. Pratiquement, on se borne à mettre exactement à l'heure la plume *n* et à noter l'heure exacte du déplacement du cylindre. On peut, d'ailleurs, éviter tout désaccord en plaçant le pendule AB dans le plan vertical passant par l'axe de rotation du cylindre, parallèlement aux glissières de la plaque EE; mais cela présente l'inconvénient d'éloigner beaucoup plus le pendule du mur et d'exiger une console *a* beaucoup plus résistante.

Tous les 8 ou 10 jours, on enlève le cylindre pour en changer la feuille de papier en même temps que celle du disque.

Remarquons encore que, si l'appareil n'était pas installé dans une pièce à température très peu variable, la plume *n* de la composante verticale présenterait de petites variations de hauteur, descendrait de quelques millimètres au milieu du jour et remonterait pendant la nuit. La plume *n* tracerait alors sur le papier, au lieu d'une ligne droite, une sinusoïde très allongée.

Pour éviter que ces courbes diurnes et nocturnes, qui seraient de sens opposé, ne s'enchevêtrent, il y aurait lieu de déplacer deux fois par jour la plume, de manière à mettre les unes sous les autres, en un groupe, toutes celles du jour et,

de même, les unes sous les autres, en un deuxième groupe, toutes celles de la nuit.

*Mécanisme de l'avertisseur, indicateur de l'heure.*

RR planchette supportant l'électro-aimant X, dont l'armature mobile U se prolonge en T et porte une plume  $t$  (dans notre appareil, c'est simplement un bâti de sonnerie ordinaire dont on a enlevé le timbre et coupé la partie de la planchette qui le supportait. Le marteau de la sonnerie a été de même enlevé et remplacé par une tige UT portant la plume  $t$ ; on a d'ailleurs supprimé le contact intermittent qui produisait le tremblement du marteau en ajoutant un fil conducteur direct entre l'électro-aimant et la borne d'entrée du courant).

$xx$ , bornes d'entrée et de sortie du courant communiquant : la première  $x$ , avec les pendules avertisseurs à contacts électriques représentés dans les figures 6, 7, 8; la deuxième  $x$ , avec une des bornes de la sonnerie Y.

Y sonnerie communiquant d'une part à l'électro-aimant inférieur X et de l'autre à l'un des pôles d'une pile de 2 ou 3 éléments Leclanché de modèle courant. Le marteau  $y$  de cette sonnerie est lié par un fil de soie au levier  $z$ ; le premier mouvement du marteau entraîne le levier et produit le déclenchement de l'horloge  $hh$ .

$hh$  horloge dont les deux aiguilles sont ordinairement placées sur  $0^h 0^m$  très exactement (l'aiguille des minutes doit être un peu recourbée à son extrémité pour presque effleurer le cadran, et sa pointe doit être rigoureusement au milieu du trait 0).

Le mécanisme de déclenchement de cette horloge est le même que dans le sismographe à cône; il est représenté par la figure 13 et sera décrit plus loin.

La fonction des pendules avertisseurs (*fig.* 6, 7, 8) est de déterminer un contact qui ferme le circuit de la pile aussitôt qu'un mouvement du sol, même de très petite amplitude, se produit. A ce moment, la plume se soulève et trace un petit trait vertical (perpendiculaire à la ligne droite qu'elle décrit ordinairement et sur laquelle on la laisse passer pendant 15 ou 20 tours du cylindre).

Ce trait de plume suffirait à donner l'heure déjà assez exacte d'un très petit mouvement que les plumes  $p$  et  $n$  n'auraient pas marqué (car on peut rendre l'avertisseur plus sensible que celles-ci), s'il n'y avait pas d'horloge. S'il y a une horloge déclanchée à l'instant où la plume fait son trait, celui-ci servira de repère horaire pour déterminer plus exactement, sur le cylindre, l'heure des phénomènes qui pourraient survenir (et être enregistrés par les plumes  $t$ ,  $n$ ,  $p$ ) entre l'instant du déclenchement et celui où l'on peut comparer l'horloge à un chronomètre puis la remettre dans la position d'attente.

Lorsque l'horloge s'est mise en marche, l'observateur, averti par la sonnerie

[qui donne généralement plusieurs coups consécutifs (1)], doit déterminer, aussitôt que possible, l'heure marquée par un chronomètre au moment où l'aiguille des minutes de l'horloge passe exactement sur une division du cadran. Cette détermination se fait facilement à deux ou trois secondes près, et on la réitère sur plusieurs traits consécutifs pour prendre une moyenne. Il ne reste plus, pour avoir l'heure du séisme, qu'à retrancher un nombre rond de minutes à celle marquée par le chronomètre au moment de la comparaison.

FIGURES 4 et 4 bis : Modèles de plumes pour la composante horizontale.

Modèle n° 1 (fig. 4). — A tige terminale en fer du pendule, prolongée par une autre tige en laiton de 1<sup>mm</sup>,5 de diamètre, parfaitement cylindrique, et vissée à l'extrémité de la première.

BC cadre en laiton *mince* recourbé, percé en B d'une ouverture circulaire de diamètre égal à celui de la tige de laiton (1<sup>mm</sup>,5) qu'elle laisse passer à frottement doux, *mais sans jeu*.

C épaulement percé d'une ouverture circulaire semblable à la précédente. Les deux ouvertures BB, distantes de 17<sup>mm</sup>, assurent la fixité de la pointe D par

Fig. 4.



Modèle de plume pour la composante horizontale (gros).

rapport à la tige A *dans le sens horizontal*, tandis qu'elles permettent un glissement vertical facile par le seul effet du poids de la plume (0<sup>g</sup>,9), si la tige de laiton centrale est bien propre.

ED partie conique formant réservoir. La pointe du cône est percée d'un très petit trou et ce cône est rempli d'encre à la glycérine par l'ouverture demi-circulaire E. L'encre ne traverse pas le trou inférieur tant qu'on n'a pas *amorcé* son passage par l'introduction d'un fil métallique très fin. Quand cet

(1) Rien n'empêcherait d'avoir une deuxième sonnerie intercalée sur le même circuit général, et placée, pour la nuit, dans la chambre même de l'observateur.

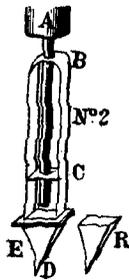
amorçage est fait et que la plume est mise en contact avec le papier, elle y dépose l'encre avec une parfaite continuité, quelque rapides que soient les mouvements du papier sous la pointe du cône et quel que soit le sens de ces mouvements.

La longueur totale de la plume est de 35<sup>mm</sup>; son poids de 0<sup>g</sup>, 9.

*Modèle n° 2 (fig. 4 bis).* — Il ne diffère du précédent que par la forme du réservoir inférieur. Celui-ci, au lieu d'être conique, a la forme d'une pyramide quadrangulaire renversée formée de quatre lames minces triangulaires soudées l'une à l'autre, mais seulement à la partie supérieure vers la base carrée de la pyramide.

Les arêtes sont donc légèrement ouvertes vers la pointe D comme les becs

Fig. 4 bis.



Modèle de plume pour la composante horizontale (gros).

d'une plume ordinaire et la pointe est très aiguë. Toute la pyramide formant réservoir s'enlève facilement par glissement dans une espèce de double gouttière portée par le cadre BC.

On voit en R le réservoir ainsi séparé. Il est facile de le remplir d'encre et de l'amorcer. Ce système (dû à M. DORT) a l'avantage d'être plus maniable et de donner un tracé plus fin que l'autre (dans celui-ci la pointe du cône s'use assez rapidement et le trait s'épaissit). Bien qu'il paraisse moins symétrique, il donne un bon tracé dans toutes les directions (condition essentielle), mais il exige un papier plus fin et plus glacé que le modèle conique si l'on veut que la pointe ne soit jamais entraînée par les aspérités de ce papier.

FIGURE 5 : *Levier porte-plume de la composante verticale.*

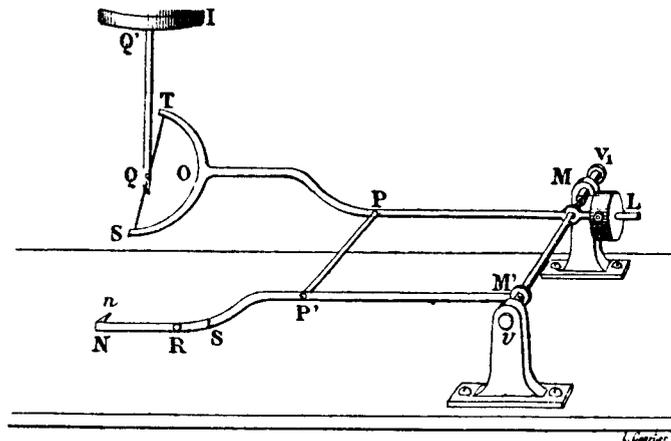
OPMM'P'N cadre métallique, très rigide dans la partie PMM'P. (Longueur QM  $\approx$  M'N = 0<sup>m</sup>, 50.) Les deux parties PO et P'N, très résistantes aux flexions verticales, ont au contraire un peu de flexibilité dans le sens horizontal.

La partie RN est une lame (assez flexible horizontalement) superposée

à une courte prolongation de P'R par une soudure S formant charnière; une petite vis R permet de régler le contact de la plume  $n$  avec le cylindre enregistreur.

MM' axe de rotation du cadre OMM'N (longueur  $0^m,30$ ) porté sur les pointes des deux vis  $v$ , formant pivots. La partie PMM'P' du cadre est rectangu-

Fig. 5.



Levier porte plume de la composante verticale.

laire; les bras de levier PO et P'N sont courbés de manière que la distance QN soit de  $0^m,50$  (diamètre du cylindre enregistreur).

SOT arc de cercle rigide, placé dans un plan vertical: deux fils métalliques très fins de  $60^{mm}$  de long, TQ, SQ sont tendus fortement, entre les extrémités de l'arc et une goupille Q fixée à la tige QQ' du pendule à oscillations verticales.

FIGURE 6 : Pendules avertisseurs.

OP *pendule à une seule masse* dont le fil OO a  $2^m,50$  de longueur (il n'est pas indispensable ici que le pendule reste immobile par rapport au sol). Ce pendule reçoit par le conducteur  $uu$  et son fil de suspension le courant d'une pile.

P poids de  $2^{kg}$  à  $3^{kg}$  dont la tige RR s'engage entre les extrémités des quatre vis A, B, C, D.

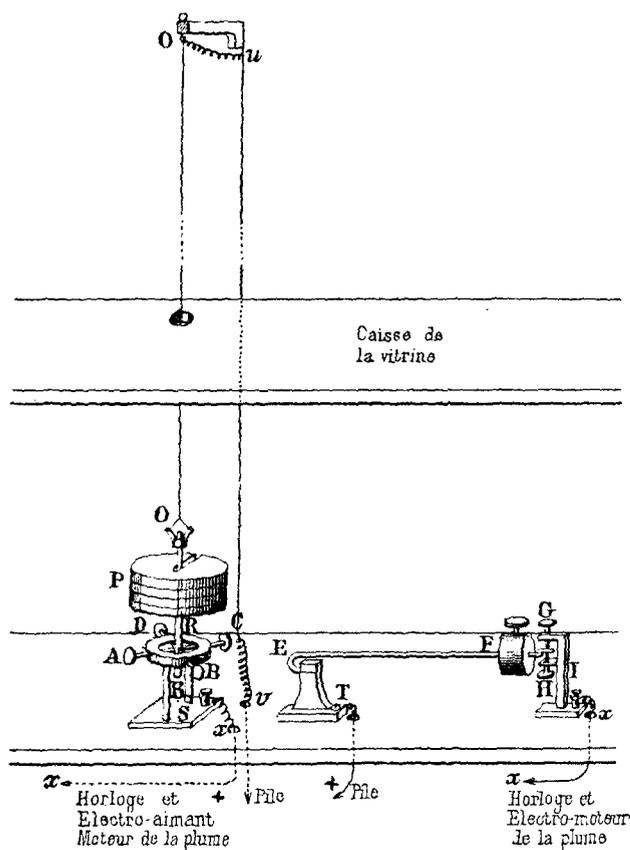
A, B, C, D vis engagées dans une couronne métallique portée par la plaque S qui communique par le fil  $xx$  avec l'électro-aimant X de la figure 3, puis avec l'horloge  $hh$  de la même figure.

Les extrémités des quatre vis (aussi planes que possible, et de  $2^{mm}$  environ de

diamètre) sont extrêmement voisines de la tige cylindrique RR; au moindre mouvement du sol, une de ces extrémités heurte la tige R et ferme le circuit de la pile à travers l'électro-aimant X et la sonnerie Y (fig. 3); la plume *t* (fig. 3) est soulevée et l'horloge *hh* (fig. 3) est déclanchée.

Le réglage des vis se fait de la manière suivante : on en amène une (en la faisant tourner *très lentement*) au contact de la tige R; le courant passe au moment où elle touche; on fait alors tourner la vis en sens opposé, par exemple de  $\frac{1}{8}$  de tour (un tour de vis fait  $0^{\text{mm}},4$  dans notre appareil). Le courant cesse de passer, et l'on opère de même avec la vis opposée. On passe ensuite aux deux

Fig. 6.



Pendules avertisseurs donnant l'heure exacte des scïsmes.

autres. On arrive ainsi à ne laisser qu'un espace de  $0^{\text{mm}},05$  (et même moins si c'est utile) entre la tige R et les extrémités des vis.

Ce réglage doit être vérifié et refait assez souvent, car la moindre variation de position des vis ou de centrage du pendule rend inégales les distances des vis à la tige centrale R.

(*Nota.* — Le système des quatre vis est représenté en demi-grandeur d'exécution dans la figure 7, page 153, avec quelques organes accessoires dont le but est d'en faire un indicateur de la direction du mouvement sismique ainsi qu'on l'expliquera ci-après).

EF *pendule à oscillations verticales* monté sur un ressort de pince E (lame d'acier recourbée de 0<sup>mm</sup>,6 d'épaisseur et 20<sup>mm</sup> de largeur). Longueur du bras de levier EF, 35<sup>cm</sup>. Ce levier reçoit, par le support T, le courant d'une pile.

F poids de 1<sup>kg</sup> (il n'est pas nécessaire ici qu'il reste immobile par rapport au sol). Ce poids est mobile sur le levier EF, ce qui permet de régler sa hauteur dans le plan d'oscillation du levier.

GH vis entre lesquelles s'engage l'extrémité du levier EF. Ces vis sont en communication, par le support I et le fil *x*, avec l'électro-aimant X, moteur de la plume *t* (*fig. 3*) et avec la sonnerie Y motrice de l'horloge *hh* (*fig. 3*). Elles sont construites et réglées comme les vis A, B, C, D; la même pile peut être en communication avec les deux systèmes (deux ou trois éléments Leclanché).

(*Nota.* — La figure 8, p. 154, représente ces deux vis-buttoirs en demi-grandeur d'exécution, mais avec une disposition permettant d'enregistrer le sens du premier mouvement du sol, ainsi qu'on l'expliquera ci-après.)

*Remarque importante.* — On a supposé, dans la description ci-dessus, que les deux pendules avertisseurs communiquent à la même plume et à la même horloge. Ainsi organisés, ils indiquent seulement qu'il s'est produit un mouvement *quelconque*, si petit soit-il, et en donnent l'heure exacte. On peut évidemment les mettre en communication avec deux plumes séparées, c'est-à-dire montées sur deux électro-aimants distincts de manière à obtenir séparément, sur le cylindre, l'inscription des mouvements horizontaux ou verticaux; les deux électro-aimants communiquent ensuite avec une même horloge.

On verra d'ailleurs, dans l'explication des figures 7, 8, 9, 10, que le mieux est encore d'employer *six* plumes avec une seule horloge, pour obtenir non seulement la distinction des mouvements horizontaux et verticaux, mais encore le *sens du premier choc* dans chacun d'eux.

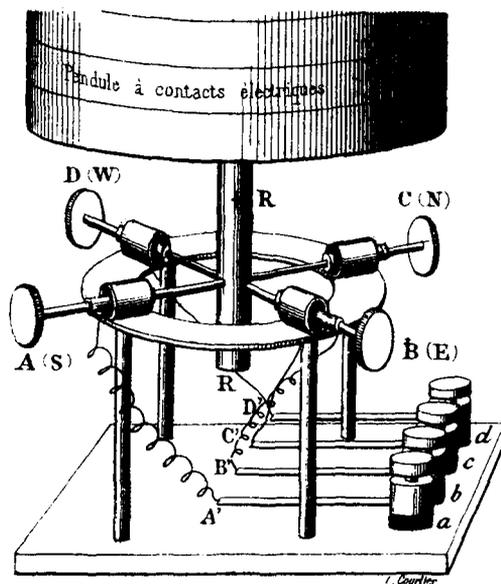
FIGURE 7 : *Pendule à contacts électriques (composante horizontale).*

On a déjà donné les dispositions de cet appareil à quatre vis en décrivant la figure 6. Dans l'appareil figuré ici en demi-grandeur d'exécution, les quatre vis A, B, C, D, au lieu de pénétrer dans la couronne métallique qui les supporte, sont *isolées* de cette couronne par un anneau d'ébonite ou simplement de

bois. Chacune des vis est en communication distincte avec une des quatre bornes *a, b, c, d*, portées elles-mêmes sur des socles d'ébonite (ou simplement sur une planchette). Ces bornes sont reliées par des conducteurs aux électro-aimants *a, b, c, d*, de la figure 10.

Le réglage des quatre vis se fait comme on l'a expliqué plus haut; mais avec beaucoup de soin pour bien *égaliser les quatre distances à la tige centrale* (condition essentielle ici, sans laquelle le premier contact pourrait ne pas se faire sur la vis située dans la direction d'où vient le premier mouvement, mais sur la vis

Fig. 7.



opposée, au moment où le sol, oscillant, revient au delà de sa position normale).

Ce réglage doit donc être souvent vérifié, c'est-à-dire *recommencé*. L'opération est d'ailleurs très facile et très rapide.

Quand l'appareil est bien réglé le plus petit mouvement du sol met une des vis en contact avec la tige centrale R et ferme le circuit de la pile.

On oriente le système de manière que les quatre vis regardent les points cardinaux; alors, celle des quatre plumes N, W, S, E (Nord, Ouest, Sud, Est) de la figure 10 qui, sous l'action de l'électro-aimant correspondant, a tracé un trait perpendiculaire à sa courbe ordinaire, indique la direction d'où le mouvement du sol est venu.

Toutefois, comme ce mouvement est *vibratoire*, il importe que le contact de la tige R (*fig. 7*) avec la vis opposée à celle qui a été touchée la première ne produise aucun effet : pour cela les circuits, partant des électro-aimants *a, b, c, d*

de la figure 10 pour aboutir ensemble à la pile, passent tous dans l'interrupteur représenté figure 9 qui, aussitôt qu'un électro-aimant a fonctionné, coupe automatiquement le circuit.

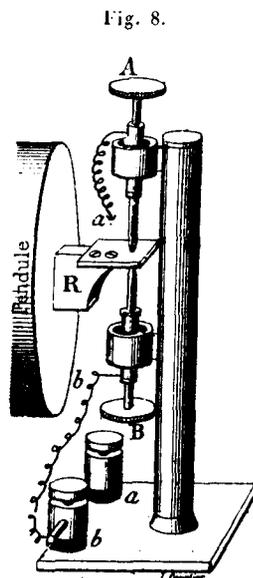
Si le mouvement du sol arrive sensiblement d'une direction médiane (NW, SW, SE ou NE) entre les quatre principales, la tige R est touchée simultanément par deux vis, et deux plumes fonctionnent. Mais, le plus souvent, une seule vis entre en contact, même si l'azimut du mouvement est un peu incliné sur sa direction. L'appareil est donc assez incomplet; pour avoir sûrement huit directions, il faudrait huit vis, et alors, le contact avec deux d'entre elles devenant beaucoup plus fréquent, on aurait assez bien les seize rums principaux.

Mais, dans notre appareil, d'autres organes donnent exactement l'azimut des oscillations, quand celles-ci atteignent  $0^{\text{mm}}$ , 2, et c'est seulement pour avoir une idée de la direction des plus petites que nous avons transformé notre avertisseur en indicateur d'azimut; quatre vis nous ont paru suffire à cela.

FIGURE 8 : *Pendule à contacts électriques (composante verticale).*

Déjà décrit à propos de la figure 6. Dans la figure 8, les deux vis-buttoirs A et B sont isolées par des anneaux d'ébonite et communiquent séparément aux deux bornes *a* et *b*, isolées aussi.

De ces bornes, le circuit se rend à deux électro-aimants distincts, analogues



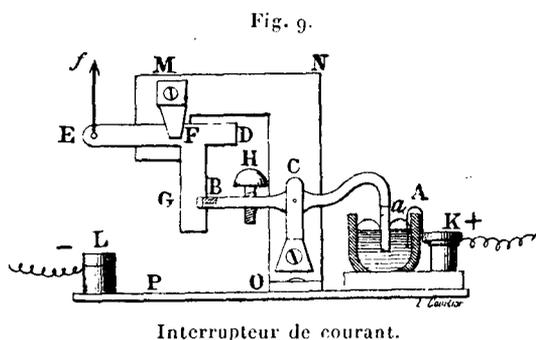
à ceux de la figure 10, et agissent sur deux plumes. Un interrupteur, comme celui de la figure 9, coupe le circuit aussitôt qu'une des deux plumes a fonctionné et indiqué si le sol a commencé par se soulever ou par s'abaisser.

FIGURE 9 : *Interrupteur du courant.*

A petite coupelle en fer remplie de mercure, communiquant électriquement à la borne K.

BC levier, porté par le pont C, terminé à droite par une tige de fer *a* plongeant dans le mercure; à gauche, par une petite lame plane, horizontale B qui s'engage dans une encoche G d'un autre levier en équerre EFG. La vis H est un contrepoids assez fort pour que le levier CB bascule aussitôt qu'il n'est plus soutenu par l'encoche G.

EFG levier coudé porté par le pont F. En E est fixé un fil de soie dont l'autre extrémité s'attache au levier moteur d'une des plumes de l'avertisseur. En G est creusée une encoche dans laquelle s'engage l'extrémité du levier CB. La



branche EF se prolonge en FD pour que le centre de gravité soit un peu à droite du pivot F et que la moindre traction du fil *f* entraîne vers la gauche la branche FG et fasse basculer le levier CB qui n'est plus soutenu par l'encoche G.

L borne communiquant électriquement par la plaque de base P et le support MNO au levier AB.

Cette borne est reliée à la pile (ou à l'horloge, s'il y en a une).

On voit que le fonctionnement de la plume coupe immédiatement le circuit en A puisque la tige *a* cesse de plonger dans le mercure.

Les deux leviers sont équilibrés de telle façon qu'il suffit d'abaisser celui qui plonge dans le mercure pour que tout soit de nouveau en place.

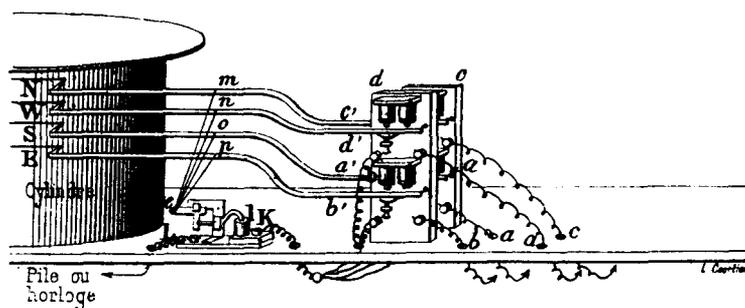
FIGURE 10 : *Disposition des plumes et de l'interrupteur.*

La figure s'explique d'elle-même : *a, b, c, d* sont les quatre électro-aimants en relation avec l'avertisseur de la figure 7; *a', b', c', d'* les leviers portant les quatre plumes N, W, S, E (ces leviers, sauf à leur extrémité qui porte la plume, ne sont pas dans le même plan vertical); *em, en, eo, ep* quatre fils de soie fixés

aux quatre leviers et au levier de l'interrupteur I (ces fils ne doivent pas être très tendus, mais se tendre aussitôt que la plume s'est déplacée de  $0^{\text{mm}},5$ ). La figure montre aussi que l'interrupteur reçoit les quatre conducteurs des électro-aimants à la borne K. La borne L reçoit le fil de pile si l'avertisseur ne doit pas faire fonctionner l'horloge, et communique à l'horloge (*hh*, *fig. 3*) si celle-ci doit être déclanchée par cet appareil.

Si l'on veut enregistrer les mouvements verticaux du sol sur le même cylindre

Fig. 10.



Disposition des plumes de l'interrupteur.

que les horizontaux, il faudra disposer six électro-aimants et six plumes au lieu de quatre, de la même manière que précédemment. Mais il faudra un interrupteur spécial pour chaque sorte de mouvement et les deux interrupteurs pourront communiquer avec la même horloge.

Cependant, l'observation nous a prouvé que, quand un séisme dure 5 à 6 secondes, il peut arriver que les vibrations du début n'aient pas de composante horizontale (ou *vice versa*). Il serait donc utile que chacun des interrupteurs communiquât à une horloge distincte.

Les interrupteurs, comme les horloges, doivent être remis aussitôt que possible dans la position d'attente.

FIGURE 11 : *Sismographe à cône.*

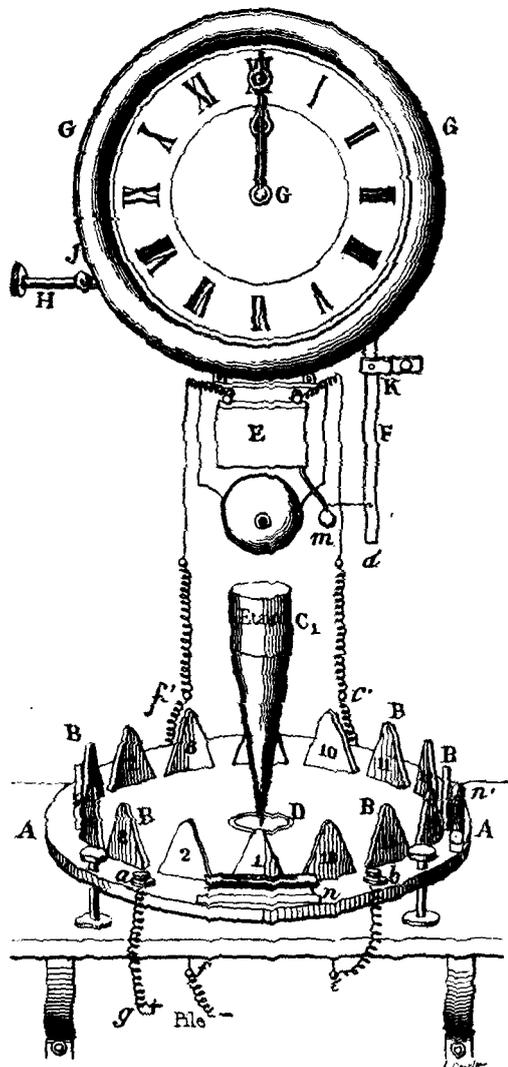
C, cône en buis surmonté d'une partie cylindrique recouverte de papier d'étain; hauteur *totale*,  $150^{\text{mm}}$ ; grande base,  $55^{\text{mm}}$  de diamètre; petite base,  $2^{\text{mm}},5$ ; hauteur de la partie cylindrique,  $60^{\text{mm}}$ . La petite base est concave (*fig. 12*, p. 158) de manière à ne reposer que par une couronne circulaire sur la plate-forme qui la supporte.

AA plate-forme en bois (dont la surface supérieure doit être parfaitement plane) reposant sur trois vis calantes; on la nivelle au moyen de deux niveaux *nn'* (diamètre de cette plate-forme,  $30^{\text{cm}}$ ).

D anneau de plomb entourant la pointe du cône pour en limiter le glissement pendant sa chute : il ne doit pas être fait d'un métal dur qui déformerait la base du cône.

A l'intérieur de cet anneau, une plaque de métal ou de verre à faces bien pa-

Fig. 11.



Sismographe à cône (élévation).

rallèles est fixée sur la plate-forme de bois pour soutenir le cône qui serait plus difficile à équilibrer sur le bois et n'aurait pas une stabilité aussi égale dans toutes les directions.

BBB sortes de pyramides en bois, au nombre de 16, fixées à la plate-forme AA et revêtues d'une lame mince d'étain de 0<sup>mm</sup>,5 à 1<sup>mm</sup> d'épaisseur. Ces parties

métalliques des pyramides communiquent *alternativement* par des fils de cuivre (*fig. 14*) à la borne *a* et à la borne *b*, dont la première reçoit le fil positif et la deuxième le fil négatif (après son passage dans la sonnerie E) d'une pile de 2 ou 3 éléments Leclanché.

Les pyramides impaires sont ainsi positives; les paires, négatives.

E sonnerie électrique ordinaire dont le marteau *m* est lié par un fil de soie au levier F porté par un pont K. Cette sonnerie reçoit : 1° le fil conducteur *ff'e* émanant du pôle négatif de la pile; 2° un fil *cc'd* émanant de la borne *b* de la plate-forme A.

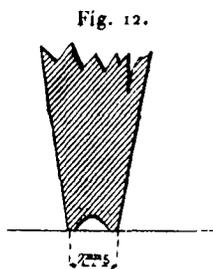
G horloge commune (sans sonnerie) marquant seulement les minutes mais dont l'aiguille des minutes ne doit avoir *aucun jeu*.

H tige métallique servant à arrêter et repousser le balancier de l'horloge quand on veut remettre celle-ci dans la *position d'attente* (voir ci-après, *fig. 13*).

Quand le cône tombe, l'anneau D empêche sa pointe de glisser et l'oblige à s'encaster par la partie cylindrique entre deux pyramides. Sa direction est celle d'où est venu le mouvement sismique. Son armature d'étain ferme le circuit de la pile en faisant communiquer deux pyramides consécutives, la sonnerie E se met à tinter, et le mouvement du marteau, entraînant au début le levier F, déclenche la pendule. L'heure du séisme est donnée par une comparaison avec un chronomètre selon la méthode déjà expliquée. L'observateur est averti par la sonnerie qui ne s'arrête pas avant que l'on ait relevé le cône pour le remettre en place.

FIGURE 12 : *Coupe du cône.*

La figure représente, avec un grossissement d'environ trois fois, la partie



Coupe de la pointe du cône (grossie 4 fois).

inférieure du cône, pour montrer la forme concave de la petite base.

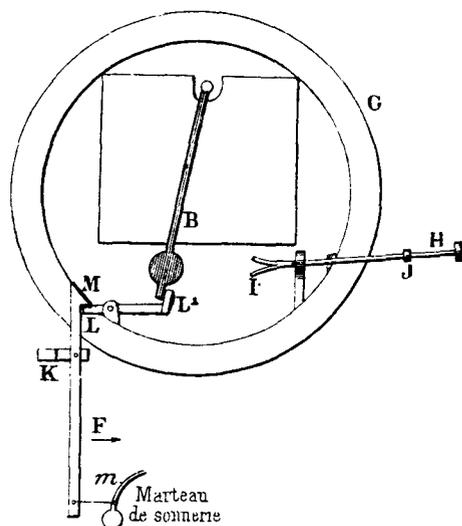
FIGURE 13 : *Mécanisme du dé'anchement de l'horloge.*

Dans cette figure, l'horloge est vue par derrière.

LL' levier dont l'extrémité L' porte une petite plaque verticale carrée (perpendiculaire au plan de la figure) qui tient le balancier B écarté de sa position médiane.

L'extrémité L porte une plaque carrée, horizontale (perpendiculaire au plan de la figure) qui s'engage sous le crochet M du levier FM.

Fig. 13.



Mécanisme du déclanchement de l'horloge.

FM levier dont le pivot est en K; l'extrémité inférieure est liée au marteau *m* de la sonnerie E (*fig.* 11). La supérieure a la forme d'un crochet qui maintient horizontalement le levier LL'.

Lorsque le marteau *m* entraîne ce levier dans le sens de la flèche, le levier LL' bascule et dégage le balancier de l'horloge; celui-ci se met à osciller et l'horloge marche.

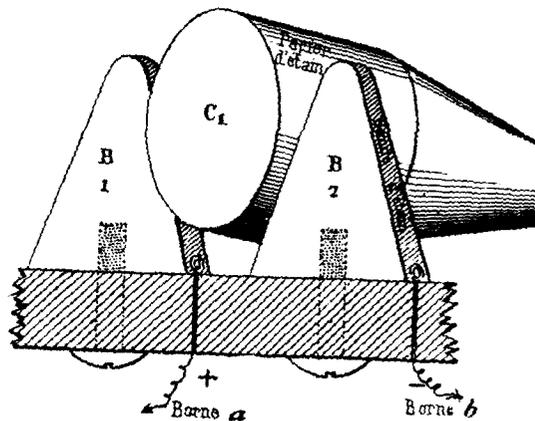
HI tige terminée par une fourche horizontale I servant à repousser le balancier de l'horloge quand on veut remettre celle-ci dans la position d'attente. Cette tige dépasse extérieurement le cadran (à gauche de celui-ci : *fig.* 3 et 11). On la pousse jusqu'à l'arrêt J; on abaisse en même temps l'extrémité L du levier LL' en la faisant prendre sous le crochet M; puis on retire la tige HI.

FIGURE 14 : *Disposition des pyramides et des fils.*

La figure est en demi-grandeur d'exécution et s'explique d'elle-même. Les fils marqués + et - sont fixés aux lames d'étain recouvrant les pyramides B,

et  $B_2$ , et communiquent, le premier à la borne  $a$  (fig. 11), le deuxième à la

Fig. 14.



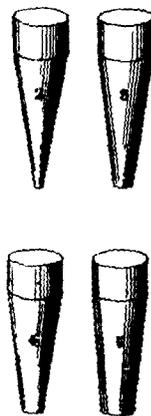
Disposition des pyramides et des fils.

borne  $b$  (fig. 11).

FIGURE 15 : Cônes supplémentaires.

Ces quatre cônes ne diffèrent du premier que par la largeur de la petite base. Ils peuvent donner une idée de l'intensité d'une secousse quand on n'a pas

Fig 15.



Cônes supplémentaires.

d'autre appareil que le sismographe à cône. Ils sont simplement posés chacun sur une planchette séparée (planchette entourée d'un rebord pour que le cône, en roulant, ne tombe pas sur le sol). Les diamètres de leurs petites bases vont en croissant; on pourrait en avoir plus de quatre.



## SECONDE PARTIE.

OBSERVATIONS (DIRECTES OU ENREGISTRÉES.)

Depuis 1896, j'ai noté soigneusement tous les mouvements du sol dont j'ai pu avoir connaissance : 1° par mes propres observations (qui ont été très nombreuses); 2° par celles de mes collaborateurs du Pic-du-Midi et de Bagnères, MM. GINET et LATREILLE, au Pic-du-Midi; M. DORT, à Bagnères (M. DORT, en particulier, a fait un grand nombre d'observations précises, soit à Bagnères, soit aux environs immédiats, à Pouzac et à Salut); 3° par les observations des divers habitants de Bagnères ou des environs; 4° enfin par les indications des sismographes.

J'ai formé ainsi un Catalogue assez complet des séismes qui se sont produits dans la région voisine de Bagnères et du Pic-du-Midi pendant le cours des dernières années. Ces séismes sont *très nombreux*, mais le plus souvent *très faibles*. Beaucoup ont été enregistrés par les sismographes (et très souvent observés en même temps qu'enregistrés); mais un plus grand nombre encore ont été observés directement, sans être enregistrés.

Il est arrivé, d'abord, que nos appareils d'essai ne se sont pas trouvés en fonction au moment d'un séisme : des appareils que l'on étudie et que l'on perfectionne ne peuvent pas être constamment en service régulier. Mais il est arrivé souvent aussi que de très faibles trépidations du sol, nettement perçues par une ou plusieurs personnes, n'ont laissé aucune trace à nos appareils.

Cela revient à dire, et c'est un fait sur lequel il est bon d'insister, qu'un observateur attentif et un peu entraîné perçoit assez facilement des vibrations de très faible amplitude. Dans les régions souvent agitées par les séismes, les observateurs de ce genre ne sont pas rares : en ce qui me concerne, je perçois très nettement des trépidations verticales de moins de  $\frac{1}{20}$  de millimètre, à condition qu'elles durent pendant quelques secondes et que je sois moi-même parfaitement immobile (assis ou couché) au début du mouvement.

Tout le monde sait, d'ailleurs, que le passage rapide d'une voiture lourde dans une rue produit, dans le sol, de petites vibrations que l'on sent très facilement (bien que leur amplitude ne soit que de quelques centièmes de millimètre) parce que l'on est averti par le bruit.

J'ai eu occasion de faire quelques expériences précises pour déterminer l'*amplitude minima des vibrations verticales que tout le monde perçoit*, sans être préalablement averti par un bruit (à condition d'être au repos). Cette amplitude est comprise entre  $0^{\text{mm}},15$  et  $0^{\text{mm}},20$ ; elle donne, à peu près, la limite inférieure de l'intensité des tremblements de terre qui peuvent être sentis par plusieurs personnes sans qu'il y ait bruit souterrain; quand il y a bruit (ce qui est très fréquent), la population de la contrée agitée peut percevoir des trépidations inférieures à  $\frac{1}{20}$  de millimètre. J'ai observé plusieurs exemples de ce fait, c'est-à-dire de frémissements du sol bien inférieurs comme intensité à ceux que produit le passage d'une voiture et cependant perçus par un grand nombre de personnes à la suite d'un bruit souterrain.

Ce sont ces mêmes expériences qui m'ont donné l'amplitude des plus petites vibrations que je puisse percevoir nettement : cette amplitude est de  $\frac{2}{100}$  ou  $\frac{3}{100}$  de millimètre.

Sans décrire longuement ces expériences, je crois utile d'indiquer qu'elles ont consisté à produire des trépidations dans une construction reposant à la fois sur un mur et sur une forte poutre, et surmontée d'une terrasse. La chute d'une masse lourde sur la terrasse faisait vibrer toute la construction, dans l'intérieur de laquelle se trouvait un observateur, placé immédiatement au-dessus de la poutre, qui notait simplement ses sensations (de manière à les comparer à celles que produisent les séismes très faibles); un autre observateur placé au-dessous de la construction observait directement l'amplitude des vibrations de la grosse poutre à l'aide d'une échelle divisée en demi-millimètres appuyée sur le sol et placée dans le champ d'un microscope, échelle devant laquelle une règle, fixée à la poutre, déplaçait un fil très fin.

Ces vibrations de moins de  $\frac{1}{20}$  de millimètre, souvent perçues par plusieurs observateurs (surtout, répétons-le, s'il y a bruit), ne sont pas enregistrées par les sismographes ordinaires. Nos appareils, dans leur état actuel (et à cause de la grande sensibilité des organes avertisseurs) indiquent bien ces mouvements très petits, mais, de 1896 à 1902, les instruments d'essai étaient beaucoup moins sensibles.

Les oscillations horizontales n'y étaient enregistrées que lorsqu'elles atteignaient  $\frac{3}{10}$  ou  $\frac{4}{10}$  de millimètre, parce que nos premières plumes, un peu différentes des modèles actuels, avaient un jeu, très petit, mais cependant nuisible, sur la tige prolongeant le pendule.

Les trépidations verticales s'y inscrivaient plus facilement; néanmoins, elles ne laissaient une trace visible sur la ligne droite décrite par la plume que pour des mouvements compris entre  $0^{\text{mm}},1$  et  $0^{\text{mm}},2$ . (Dans le relevé des feuilles, on a mis l'indication  $0^{\text{mm}},1$  lorsque l'élargissement du tracé de la plume était à la limite de la visibilité, mais net cependant.)

En résumé, on trouvera, dans les Tableaux d'observations qui suivent, la plus grande partie des mouvements sismiques d'amplitude supérieure à  $0^m,1$  (observés directement ou enregistrés par le sismographe) qui se sont produits à Bagnères, ou aux environs, de mai 1896 à décembre 1902 et un grand nombre de ceux dont l'amplitude a été encore plus faible (ceux-ci observés directement, mais non enregistrés).

### OBSERVATIONS.

#### Indications préliminaires.

Dans les relevés qui suivent, les heures sont évaluées en *temps moyen civil de Paris* et comptées de 0 à 24, à partir de minuit. Par conséquent :  $19^h35^m6^s$  signifie  $7^h35^m6^s$  du soir.

Les directions sont indiquées dans le sens du mouvement : ainsi WSW-ENE indique un mouvement allant de Ouest-Sud-Ouest à Est-Nord-Est.

On doit d'ailleurs remarquer que le *sens* ainsi indiqué n'est pas toujours celui dans lequel s'est produit le *premier mouvement* du sol. Il peut arriver que les *oscillations* aient alternativement les directions NW-SE et SE-NW, en se propageant du SE au NW, bien que le *premier mouvement* ait eu lieu de NW à SE. Le cône du sismographe tombe alors (s'il tombe) du côté du NW. On trouvera, dans nos observations, des faits de ce genre.

Le point d'interrogation indique les observations douteuses, ou seulement *approximatives*.

Le mot *oscillations* désigne surtout les vibrations horizontales du sol; le mot *trépidation* (ou *trépidations*) désigne toujours une série, plus ou moins prolongée, de vibrations verticales, sans composante horizontale appréciable.

#### 1896.

5 mai :  $20^h0^m?$  — Petites trépidations senties par plusieurs personnes.

—  $21^h18^m10^s$ . — Trépidations fortes et deux fortes secousses terminales, dures, à 2 secondes d'intervalle, la deuxième plus forte. Durée totale de 3 à 4 secondes. 4 à 5 vibrations par seconde. La composante horizontale, faible, a paru être de WSW à ENE; la propagation des oscillations aussi. Le phénomène a commencé par un grand bruit d'éroulement (comme celui d'un tas de planches ou d'un char de pierres qu'on renverse), venant de la direction du Bédât (montagne voisine de Bagnères, à l'WSW), précédant de 1 ou 2 secondes les trépidations qui ont été d'abord faibles, puis fortes, pour s'affaiblir ensuite. Au Pic du Midi, deux secousses fortes; quelques objets tombent, ce qui indiquerait une composante horizontale plus forte qu'à Bagnères. Oscillations de WSW à ENE. Cette secousse s'est étendue à tout le département des Hautes-Pyrénées et à une partie des départ-

tements voisins. En plusieurs localités des Hautes-Pyrénées les cloches ont tinté; ailleurs une maison a été un peu lézardée ou des crépissages se sont détachés des murs. Les renseignements recueillis dans les journaux quotidiens et ceux fournis par le Service des Ponts et Chaussées (Ingénieur en chef: M. DE THÉLIN) ont permis de tracer assez bien les courbes isoséistes et de déterminer à peu près la position de l'épicentre. L'épicentre est dans la région voisine du mont Perdu, non loin de Gavarnie. Le mouvement a dû y atteindre l'intensité VI de l'échelle de *Rossi-Ferrel*. La courbe isoséiste de l'intensité V passe à peu près par le Pic de Vignemale, Caunterets, Argelès, Bagnères-de-Bigorre, Arreau; la courbe d'intensité IV passe par le Pic d'Ossau, Eaux-Bonnes, Saint-Pé, Tarbes, Tournay, Saint-Bertrand-de-Comminges, le Pic d'Oo; la courbe d'intensité III par Arudy, Pau, Vic-Bigorre, Galan, Loures, Luchon. Nous n'avons pas pu tracer les courbes d'intensité I et II; toutefois, vers le Nord, les mouvements ne paraissent pas avoir atteint Auch.

5 mai : 23<sup>h</sup>13<sup>m</sup>10<sup>s</sup>. — Frémissement du sol avec léger bruit, pendant plus de 30 secondes.

5 au 6 mai : 23<sup>h</sup> à 3<sup>h</sup>. — De 23<sup>h</sup>, le 5, à 3<sup>h</sup>, le 6, bruits souterrains, rumeurs sourdes; parfois on perçoit des coups assez distincts. Quelques frémissements faibles à des heures non notées.

6 mai : 2<sup>h</sup>55<sup>m</sup>. — Frémissement faible avec léger bruit.

— 4<sup>h</sup>. — Frémissement plus faible encore.

12 mai : 1<sup>h</sup>3<sup>m</sup>. — Léger frémissement du sol à trois reprises.

— 5<sup>h</sup>5<sup>m</sup>. — Petite secousse SW-NE.

— 9<sup>h</sup>48<sup>m</sup>. — Frémissement du sol et léger bruit de vitres.

— 11<sup>h</sup>14<sup>m</sup>30<sup>s</sup>. — Frémissement et légère oscillation du sol pendant 45 secondes, en trois reprises.

— 16<sup>h</sup>0<sup>m</sup>. — Trépidations très faibles.

13 mai : 0<sup>h</sup> à 6<sup>h</sup>. — Petites trépidations pendant la nuit.

14 mai : Heures non notées. — Petites trépidations à plusieurs reprises.

15 mai : Heures non notées. — Petites trépidations (notamment à 18<sup>h</sup>).

17 mai : Heures non notées. — Petites trépidations.

18 mai : 1<sup>h</sup>5<sup>m</sup> et 5<sup>h</sup>29<sup>m</sup>. — Trépidations et oscillations très faibles, mais prolongées près d'une minute.

19 mai : 0<sup>h</sup>0<sup>m</sup>, 0<sup>h</sup>30<sup>m</sup> et 2<sup>h</sup>5<sup>m</sup>. — Petites trépidations et oscillations sensibles durant, chaque fois, 30 secondes.

20 mai : 16<sup>h</sup>11<sup>m</sup>, 16<sup>h</sup>13<sup>m</sup> et 17<sup>h</sup>26<sup>m</sup>. — Trépidations ou oscillations très faibles.

21 mai : 11<sup>h</sup>19<sup>m</sup>30<sup>s</sup> et 11<sup>h</sup>26<sup>m</sup>. — Trépidations très faibles.

22 mai : 13<sup>h</sup>18<sup>m</sup>, 13<sup>h</sup>25<sup>m</sup>, 18<sup>h</sup>49<sup>m</sup> et 18<sup>h</sup>55<sup>m</sup>. — Trépidations très faibles.

23 mai : 3<sup>h</sup>18<sup>m</sup>, 3<sup>h</sup>43<sup>m</sup> et 4<sup>h</sup>43<sup>m</sup>. — Trépidations et faibles oscillations paraissant venir du SW.

25 mai : 2<sup>h</sup>20<sup>m</sup>? — Légère secousse qui a réveillé plusieurs personnes.

— 2<sup>h</sup>45<sup>m</sup>. — Faibles oscillations pendant une minute. Rumeurs souterraines.

— 10<sup>h</sup>15<sup>m</sup> et 10<sup>h</sup>25<sup>m</sup>. — Petits frémissements du sol.

- 26 mai : 3<sup>h</sup>3<sup>m</sup>. — Faibles trépidations.  
 — 3<sup>h</sup>43<sup>m</sup>. — Faibles trépidations pendant près d'une minute.
- 29 mai : 1<sup>h</sup>30<sup>m</sup>? — Série de petites trépidations. Rumeurs souterraines.
- 2 juin : 1<sup>h</sup>32<sup>m</sup>, 3<sup>h</sup>10<sup>m</sup>, 3<sup>h</sup>40<sup>m</sup>, 4<sup>h</sup>40<sup>m</sup> et 6<sup>h</sup>45<sup>m</sup>? — Trépidations et oscillations, légères et douces, durant presque une minute. L'observateur a été réveillé chaque fois par un balancement très léger, presque imperceptible.
- 3 juin : 3<sup>h</sup>2<sup>m</sup>. — Petites trépidations.  
 — Journée. — Petites trépidations à plusieurs reprises.  
 — 14<sup>h</sup>15<sup>m</sup>. — Petite secousse horizontale et verticale, avec bruit assez fort, perçu par plusieurs personnes (SW-NE, Sismographe 0<sup>mm</sup>, 2).
- 4 juin : 20<sup>h</sup>45<sup>m</sup>. — Bruit analogue à celui d'une voiture et faible trépidation.  
 — 20<sup>h</sup>46<sup>m</sup>. — Trépidation verticale assez sensible perçue par plusieurs personnes à Bagnères et Pouzac (durée 15 secondes) (Sismographe 0<sup>mm</sup>, 1).
- 5 juin : 21<sup>h</sup>45<sup>m</sup>. — Petite trépidation.
- 6 juin : 0<sup>h</sup>0<sup>m</sup>. — Petite trépidation.  
 — 12<sup>h</sup>3<sup>m</sup>. — Petites trépidations à deux ou trois reprises.  
 — Après-midi. — Petites trépidations à plusieurs reprises.  
 — 19<sup>h</sup>0<sup>m</sup>? — Faibles trépidations.
- 7 juin : 22<sup>h</sup>49<sup>m</sup>. — Petite secousse horizontale et trépidations.  
 — 22<sup>h</sup>49<sup>m</sup> à 23<sup>h</sup>5<sup>m</sup>. — Série de trépidations avec intermittences.
- 8 juin : Heures non notées. — Quelques faibles trépidations dans la nuit et dans la journée.
- 9 juin : Heures non notées (nuit). — Petites trépidations.  
 — 9<sup>h</sup>42<sup>m</sup>35<sup>s</sup>. — Petite secousse horizontale très nette, isolée, venant du SW, sans trépidations appréciables, mais avec léger bruit (Sismographe 0<sup>mm</sup>, 3). La secousse a été assez forte dans la vallée d'Aure, à 20<sup>km</sup> à l'est de Bagnères.  
 — 9<sup>h</sup>46<sup>m</sup>? — Autre petite secousse, plus faible.  
 — 14<sup>h</sup>58<sup>m</sup> et 15<sup>h</sup>39<sup>m</sup>. — Séries de trépidations et oscillations faibles, mais assez prolongées.  
 — Heures non notées. — Nombreuses trépidations l'après-midi et le soir.
- 10 juin : 11<sup>h</sup>5<sup>m</sup>, 11<sup>h</sup>30<sup>m</sup> et 14<sup>h</sup>35<sup>m</sup>. — Trépidations très sensibles.
- 14 juin : 2<sup>h</sup>0<sup>m</sup>? — Petites trépidations de courte durée.
- 15 juin : 6<sup>h</sup>30<sup>m</sup>? — Petites trépidations de courte durée.
- 16 juin : Vers 2<sup>h</sup> et 3<sup>h</sup>. — Quelques trépidations assez nettes et assez prolongées.
- 17 juin : Nuit. — Quelques faibles trépidations.  
 — 15<sup>h</sup>48<sup>m</sup>. — Trépidations verticales nettes, sensibles, de très courte durée, avec léger bruit, puis quelques autres (Sismographe 0<sup>mm</sup>, 1).  
 — 15<sup>h</sup>52<sup>m</sup>. — Série de petites trépidations perçues simultanément par deux personnes (L. Ginet au Pic et E. Marchand à Bagnères).  
 — 19<sup>h</sup>0<sup>m</sup> et 19<sup>h</sup>10<sup>m</sup>. — Trépidations nettes, mais faibles.
- 18 juin : 1<sup>h</sup>0<sup>m</sup> et 1<sup>h</sup>15<sup>m</sup>. — Trépidations faibles.  
 — 17<sup>h</sup>51<sup>m</sup>. — Trépidations assez fortes, de courte durée Sismographe 0<sup>mm</sup>, 2).  
 — Soirée. — Quelques autres faibles trépidations.

- 19 juin : 1<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, 2<sup>h</sup>30<sup>m</sup> et 3<sup>h</sup>40<sup>m</sup>. — Trépidations légères.  
 — Après-midi et soirée. — Constaté encore quelques petites trépidations.
- 22 juin : 4<sup>h</sup>35<sup>m</sup>. — On perçoit comme un coup faisant vibrer la maison.  
 — 11<sup>h</sup>33<sup>m</sup>. — Deux séries de petites trépidations successives.
- 23 juin : 3<sup>h</sup>45<sup>m</sup> et 11<sup>h</sup>34<sup>m</sup>. — Trépidations très faibles.  
 — 21<sup>h</sup>49<sup>m</sup>. — Secousse verticale double, très sensible, constatée, à Gripp, par plusieurs personnes. Une ou deux minutes après, petites trépidations plus faibles.
- 24 juin : 12<sup>h</sup>22<sup>m</sup> et 19<sup>h</sup>8<sup>m</sup>. — Trépidations pendant quelques secondes.
- 26 juin : 2<sup>h</sup>49<sup>m</sup>. — Trépidations bien nettes, pendant 10 ou 15 secondes.  
 — 3<sup>h</sup>40<sup>m</sup>. — Trépidations faibles, mais des plus nettes, qui cessent et reprennent deux fois, le tout pendant une minute, et assez fortement pendant quelques secondes.
- 30 juin : 6<sup>h</sup>7<sup>m</sup> et 6<sup>h</sup>35<sup>m</sup>. — Petite secousse horizontale isolée, sentie par plusieurs personnes à Bagnères. — [Le sismographe indique une légère oscillation venant d'WSW (0<sup>mm</sup>, 2) à 6<sup>h</sup>7<sup>m</sup>, et un petit choc (0<sup>mm</sup>, 2) venant d'WSW à 6<sup>h</sup>35<sup>m</sup>. Rien à la composante verticale]. Un bruit assez fort a précédé la secousse.
- 1<sup>er</sup> juillet : 0<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — A partir de 0<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, constaté des bruits souterrains, grondements sourds.  
 — 1<sup>h</sup>0<sup>m</sup>. — A partir de 1<sup>h</sup>, au sismographe, la ligne de la composante verticale est épaissie et coupée de hachures (de 0<sup>mm</sup>, 2 à 0<sup>mm</sup>, 3) jusqu'à 3<sup>h</sup>.  
 — 2<sup>h</sup>12<sup>m</sup>. — Observateur réveillé par trépidations très sensibles, avec bruit assez fort. Cela dure une minute, environ, avec des intermittences. De 2<sup>h</sup>15<sup>m</sup> à 3<sup>h</sup>, constaté plusieurs trépidations faibles, parfois isolées, parfois en vibrations. Le bruit sourd a continué plus faible.
- 2 juillet : Nuit. — Quelques petites trépidations.  
 — 11<sup>h</sup>54<sup>m</sup> à 11<sup>h</sup>56<sup>m</sup> et 16<sup>h</sup>0<sup>m</sup>? — Trépidations sensibles, mais très faibles.
- 3 juillet : Nuit. — Quelques légères trépidations, la nuit, vers minuit surtout.  
 — 15<sup>h</sup>10<sup>m</sup>. — Légères trépidations.
- 4 juillet : Nuit et journée. — On a encore perçu quelques trépidations très faibles.
- 6 juillet : 16<sup>h</sup>35<sup>m</sup>. — Le sismographe a enregistré, à 16<sup>h</sup>35<sup>m</sup>, un mouvement léger (0<sup>mm</sup>, 3) venant du SSW, sans composante verticale; c'est probablement celui que l'observateur a perçu dans l'après-midi sans noter l'heure.  
 — 21<sup>h</sup>15<sup>m</sup>. — Quelques faibles trépidations.
- 7 juillet : Journée. — Quelques faibles trépidations (incertaines).
- 8 juillet : 1<sup>h</sup>11<sup>m</sup>. — Plusieurs séries de trépidations sensibles, dont une au sismographe vertical à 1<sup>h</sup>11<sup>m</sup> (0<sup>mm</sup>, 2).
- 14 juillet : Nuit du 14-15. — Quelques légères trépidations.
- 15 juillet : 23<sup>h</sup>0<sup>m</sup>? — Perçu quelques trépidations très faibles.
- 16 juillet : 22<sup>h</sup>0<sup>m</sup>? — Perçu quelques trépidations très faibles.
- NOTA. — Du 8 au 25 juillet, à part les trépidations très faibles des 14, 15, 16, on n'a perçu aucun mouvement du sol. Cependant l'attention des observateurs n'est pas moindre.
- 26 juillet : 10<sup>h</sup>15<sup>m</sup>. — A Gripp, petites trépidations.

- 3 août : 1<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Trépidation et petit bruit.  
 — 8<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Trépidation très faible ?
- 15 août : Nuit. — Trépidations faibles, surtout vers 5<sup>h</sup>.  
 — 18<sup>h</sup>45<sup>m</sup>. — Trépidation faible, mais nette.
- 16 août : 7<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Trépidation d'après sismographe (0<sup>mm</sup>, 2). Quelques personnes l'ont sentie.
- 20 août : 22<sup>h</sup> et 23<sup>h</sup>. — Quelques frémissements du sol.
- 22 août : 6<sup>h</sup>00<sup>m</sup>. — Au Pic du Midi, vers 6<sup>h</sup>; à Bagnères, dans la nuit : Petites trépidations. Le sismographe a marqué quelques petits mouvements à peine perceptibles (0<sup>mm</sup>, 1).
- 23 août : 22<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Trépidations perçues au Pic du Midi et à Bagnères simultanément.
- 25 août : Vers 22<sup>h</sup>. — Faibles trépidations (Pic et Bagnères).
- 26 août : 21<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Trépidations très sensibles, à plusieurs reprises, pendant 5 à 6 minutes (Pic du Midi et Bagnères) (Sismographe 0<sup>mm</sup>, 2).  
 — 21<sup>h</sup>40<sup>m</sup>. — Trépidation faible. Pas de bruit.  
 — 23<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Autre trépidation faible.
- 28 août : 1<sup>h</sup>0<sup>m</sup>. — Petite trépidation.
- 29 août : Nuit. — Petites trépidations assez nettes.  
 — 23<sup>h</sup>0<sup>m</sup>. — Faibles trépidations.
- 30 août : 0<sup>h</sup> à 3<sup>h</sup>. — Quelques petites trépidations.
- 1<sup>er</sup> septembre : 23<sup>h</sup>15<sup>m</sup>. — Trépidations faibles, mais nettes.
- 14 septembre au 16 octobre : Du 14 septembre au 16 octobre, l'observateur ordinaire est absent. Le sismographe n'a rien marqué et personne n'a rien perçu.
- 31 octobre : Vers 0<sup>h</sup>. — Trépidations faibles et nettes. Bruit souterrain, sourd, long.
- 10 novembre : Vers 1<sup>h</sup>. — Trépidations faibles (à plusieurs reprises), mais très nettes. Bruit souterrain sourd.
- 12 novembre : 5<sup>h</sup>39<sup>m</sup>. — Trépidation nette et faible, avec bruit de roulement pendant quelques secondes. L'observateur a été éveillé par le phénomène.  
 — 6<sup>h</sup>4<sup>m</sup>. — Nouvelle trépidation qui a encore éveillé l'observateur. Rumeurs souterraines sourdes.  
 — 6<sup>h</sup>45<sup>m</sup>. — Trépidation d'abord très faible, puis croissante et enfin assez forte pendant 30 secondes au total. L'observateur a été réveillé pour la troisième fois; pas de bruit appréciable.
- 15 novembre : 3<sup>h</sup>40<sup>m</sup>. — Plusieurs personnes signalent une trépidation quelques minutes avant le début de la bourrasque.  
 — Vers 6<sup>h</sup>. — Le vent n'étant pas fort, on perçoit une série de trépidations, revenant à plusieurs reprises, et bien nettes. Dans la journée, on perçoit aussi quelques trépidations.
- 16 novembre : 0<sup>h</sup> à 1<sup>h</sup>. — Série de petites trépidations bien nettes. Une autre dans la journée et une le soir. Un des jours suivants (date non notée), faibles trépidations.
- 26 novembre : 0<sup>h</sup> à 1<sup>h</sup>. — Petites trépidations.
- 1<sup>er</sup> décembre : 11<sup>h</sup>7<sup>m</sup>. — Trépidations assez sensibles.

- 3 décembre : 6<sup>h</sup>50<sup>m</sup>. — Petite trépidation.  
 4 décembre : 1<sup>h</sup>. — Petite trépidation.  
 6 décembre : 4<sup>h</sup>. — Tempête. Vent assez fort la nuit. Vers 4<sup>h</sup> quelques personnes signalent une faible commotion.  
 — 6<sup>h</sup>. — Trépidations.  
 8 au 18 décembre : L'observateur est absent. Personne n'a rien signalé.  
 27 décembre : Heure non notée. — Trépidations faibles.  
 28 décembre : Vers 1<sup>h</sup>. — Secousse unique, assez brusque, verticale, de faible amplitude sentie par plusieurs personnes. Grondements souterrains entendus depuis 11<sup>h</sup> du soir, sans vent. Le sismographe n'était pas en fonction.  
 29 décembre : 0<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Plusieurs vibrations du sol. Il fait du vent, par fortes rafales, mais ce n'est pas pendant les rafales qu'on a senti les trépidations. Dans la nuit, autres vibrations.

## 1897.

- 3 au 4 janvier : Nuit. — Quelques petites trépidations.  
 6 janvier : Vers 1<sup>h</sup>. — Petite trépidation.  
 — Vers 17<sup>h</sup>. — Plusieurs trépidations sensibles.  
 7 au 8 janvier : Nuit. — Petites trépidations.  
 10 janvier : 2<sup>h</sup>. — Petites trépidations et petite oscillation horizontale.  
 15 janvier : Vers 1<sup>h</sup>. — Petite trépidation bien nette.  
 16 janvier : Vers 2<sup>h</sup>. — Petite trépidation.  
 24 janvier : Nuit. — Quelques trépidations faibles, dans la nuit, avec rumeurs souterraines.  
 25 janvier : Nuit. — Quelques trépidations faibles, dans la nuit, avec rumeurs souterraines.  
 26 janvier : Nuit. — Quelques trépidations faibles, dans la nuit, avec rumeurs souterraines.  
 30 janvier : Nuit. — Trépidations faibles constatées la nuit, avec vent, mais pas assez fort pour produire des ébranlements.  
 31 janvier : Nuit. — Trépidations faibles pendant la nuit.  
 7 février : 1<sup>h</sup>. — Trépidations faibles, vers 1<sup>h</sup>, avec vent assez fort, mais sans que les rafales coïncident avec la trépidation.  
 9 février : 2<sup>h</sup>. — Trépidation nette, très sensible et prolongée, d'abord très légère, très accentuée à la fin, durant 1 minute. Bruits souterrains sourds, mais nets.  
 19 février : 4<sup>h</sup>35<sup>m</sup>. — Petite secousse nette, composée de trois ou quatre petites oscillations verticales. Bruit souterrain pendant quelques secondes à la suite.  
 — 6<sup>h</sup>12<sup>m</sup>. — Trépidations très sensibles, pendant environ 30 secondes. — Légère rumeur.  
 20 février : 23<sup>h</sup>? — Trépidation très faible?

21 février : 1<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. — Trépidations faibles, mais nettes et prolongées pendant près d'une minute.

6 mars : 1<sup>h</sup>. — Faibles trépidations.

9 mars : 5<sup>h</sup>. — Petites oscillations horizontales?

17 au 18 mars : Nuit. — Légère trépidation.

21 mars : Vers 1<sup>h</sup>. — Légère trépidation.

31 mars : 23<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> et 24<sup>h</sup>. — Trépidations faibles.

6 avril : 4<sup>h</sup> 7<sup>m</sup>. — Trépidation nette (pendant une accalmie du vent).

12 avril : 20<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> et 23<sup>h</sup>. — Petites trépidations.

— 24<sup>h</sup>. — Frémissement du sol.

13 avril : 4<sup>h</sup> 16<sup>m</sup>. — Petite secousse horizontale du S au N (agite la plaque de tôle fermant une cheminée), suivie d'un grondement léger et de quelques trépidations faibles. Le grondement a duré quelques secondes après la secousse; il y a eu ensuite des rumeurs sourdes. L'observateur a été réveillé par la secousse.

NOTA. — Le sismographe a indiqué des trépidations (0<sup>mm</sup>, 2) et un mouvement S au N très faible (0<sup>mm</sup>, 3 à 0<sup>mm</sup>, 4). Mais le cylindre était arrêté.

Cette secousse a été sentie par tout le monde à Bagnères, à Lourdes, à Tarbes, etc. Au Pic-du-Midi on ne s'en est pas aperçu.

13 au 14 avril : 23<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> à 1<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Frémissements du sol et grondements souterrains.

14 avril : 10<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> et 23<sup>h</sup>. — Trépidation (Sismographe 0<sup>mm</sup>, 1).

15 avril : 0<sup>h</sup> 32<sup>m</sup>. — Trépidation nette, prolongée (20 secondes), avec bruit souterrain faible. — D'abord frémissement, puis trépidation accentuée (Sismographe 0<sup>mm</sup>, 1).

16 avril : 4<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Trépidation très sensible pendant 5 ou 6 secondes.

18 avril : 23<sup>h</sup> et 24<sup>h</sup>. — Trépidations très faibles.

NOTA. — L'observateur ordinaire s'est absenté du 21 avril au 7 mai, pour un voyage. Il est bon de remarquer que, pendant cette période, étant à Paris, à Lyon, etc., il n'a pas constaté une seule fois ces trépidations si fréquentes à Bagnères. Pendant son absence, d'autres observateurs ont noté ce qui suit :

2 mai : Nuit. — Trépidations faibles.

3 mai : Nuit. — Trépidations faibles.

4 mai : Nuit. — Trépidations faibles.

5 mai : 5<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. — Trépidation sensible durant 3 secondes (2 observateurs).

5 au 6 mai : Nuit. — Trépidation faible.

9 mai : 4<sup>h</sup> 57<sup>m</sup>. — Trépidation très sensible et prolongée (1 minute), précédée d'une détonation sourde qui a éveillé l'observateur et a été entendue par plusieurs personnes. Au début la trépidation a été forte, presque une petite secousse (constatée par d'autres personnes).

13 mai : 17<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. — Trépidation.

14 mai : 12<sup>h</sup> 48<sup>m</sup>. — Trépidation assez forte, constatée par plusieurs personnes (remuant un peu les objets) avec un faible grondement souterrain (Sismographe 0<sup>mm</sup>, 2).

- 19 *mai* : 17<sup>h</sup>20<sup>m</sup>. — Trépidation très sensible précédée d'un mugissement souterrain pendant 3 ou 4 secondes. Constatée par plusieurs personnes. Quelques-unes ont senti une secousse sensible, venant de l'W. Au bureau de l'Observatoire, les vitres ont tremblé. Signalée à Lourdes. Le sismographe n'indique qu'une légère trépidation (0<sup>mm</sup>, 2).
- 22 *mai* : 2<sup>h</sup>. — Petite secousse à Oloron (Basses-Pyrénées) avec bruit souterrain. A Bagnères, trépidation faible (Sismographe 0<sup>mm</sup>, 1).
- 24 *mai* : 5<sup>h</sup>37<sup>m</sup>. — Assez fortes trépidations avec grondement. L'observateur s'éveille au début. Les trépidations se sont prolongées environ 20 secondes, en diminuant. Quelques minutes après, il y en a eu d'autres, faibles et isolées.  
— 6<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Trépidations sensibles durant quelques secondes.  
Des rumeurs sourdes ont été constatées hier soir et la nuit.
- 25 au 26 *mai* : Nuit. — Quelques trépidations faibles.
- 28 *mai* : 5<sup>h</sup>58<sup>m</sup>. — Trépidation très sensible et d'assez longue durée (20 secondes). On en avait senti d'autres dans la nuit.
- 28 au 29 *mai* : 23<sup>h</sup> à 1<sup>h</sup>. — Petites trépidations.
- 29 *mai* : 5<sup>h</sup>10<sup>m</sup>. — Petites trépidations.
- 2 *juin* : 20<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Petites oscillations venant de l'W et durant 2 secondes (constatées à Pouzac).
- 3 *juin* : 5<sup>h</sup> à 6<sup>h</sup>. — Quelques petites trépidations.
- 4 *juin* : 0<sup>h</sup>19<sup>m</sup>. — Petites oscillations venant du S et durant 2 secondes.
- 5 *juin* : 0<sup>h</sup>18<sup>m</sup>. — Trépidations faibles pendant 40 à 50 secondes. Plusieurs autres séries de trépidations pendant la nuit.
- 6 *juin* : 8<sup>h</sup>. — Vers 8<sup>h</sup>, très faibles trépidations pendant 30 à 40 secondes.
- 8 *juin* : 3<sup>h</sup>40<sup>m</sup>. — Trépidation courte (2 ou 3 secondes) et faible, mais dure et nette.
- 12 et 13 *juin* : On a constaté à plusieurs reprises, la nuit surtout, et le jour, étant assis, de faibles trépidations vibratoires.
- 14 *juin* : 8<sup>h</sup>. — Faible trépidation.
- 14 au 15 *juin* : Nuit. — Dans la nuit quelques faibles trépidations.
- 15 *juin* : 23<sup>h</sup>15<sup>m</sup>. — Trépidation ou frémissement pendant quelques secondes.
- 16 *juin* : 3<sup>h</sup>53<sup>m</sup>. — Petite secousse oscillatoire (5 à 6 oscillations par seconde) presque sans composante horizontale, de très courte durée (1 seconde à 1 seconde et demie), mais très sensible, a éveillé tout le monde dans la maison. Faible bruit, cessant avec les vibrations.

NOTA. — Le mouvement a paru se propager de WSW à ENE, d'après l'observation du bruit. Grondements souterrains faibles, mais nets, avec coups sourds, jusqu'à 6<sup>h</sup> au moins.

Au sismographe. Aucune composante horizontale, même au pendule à contact électrique; le tracé de la plume présente à peine un élargissement correspondant à 0<sup>mm</sup>, 2 dans le sens SW-NE. Petit trait (0<sup>mm</sup>, 6) à la composante verticale. Le cône n'est pas tombé; à 3<sup>h</sup>55<sup>m</sup> on a trouvé tout immobile.

La plume du baromètre enregistreur à mercure s'est remise en place au moment de

la trépidation; elle n'avait pas suivi le mercure, comme il arrive souvent. Au Pic-du-Midi on n'a rien perçu.

Quelques personnes croient avoir perçu un léger mouvement horizontal allant SW-NE.

M. Dort (assistant de l'Observatoire), éveillé avant la secousse, a entendu un fort grondement pendant 3 ou 4 secondes, puis les secousses ou vibrations pendant 1 seconde avec faible composante horizontale (Pouzac).

16 juin (suite) : 4<sup>h</sup> à 6<sup>h</sup>. — Trépidations pendant 6 à 8 secondes, à plusieurs reprises.

— 4<sup>h</sup>15<sup>m</sup>. — Trépidations pendant 15 secondes.

— 9<sup>h</sup>40<sup>m</sup>. — Quelques vibrations pendant 1 seconde.

Plusieurs trépidations dans la journée.

NOTA. — A Lourdes, on signale à 3<sup>h</sup>57<sup>m</sup> (?) une violente (?) oscillation (avec un bruit rappelant une lointaine salve d'artillerie) allant du N au S et durant environ 10 secondes. Si cette indication n'est pas très exagérée, c'est que l'épicentre s'est trouvé dans cette région.

22 juin : 2<sup>h</sup>50<sup>m</sup>. — Petite trépidation, durée 2 ou 3 secondes.

— 3<sup>h</sup>50<sup>m</sup>. — Petite trépidation et peut-être une oscillation horizontale isolée très faible.

Du 22 juin au 10 juillet, on n'a rien senti, ni le jour ni la nuit.

10 au 11 juillet : Nuit. — Quelques trépidations très faibles?

12 juillet : 22<sup>h</sup>23<sup>m</sup>0<sup>s</sup>. — Fortes trépidations pendant 1 seconde et demie ou 2 secondes sans composante horizontale appréciable. Environ 10 oscillations, d'abord très faibles, puis très sensibles, puis décroissantes, grondement faible 1 demi-seconde avant et pendant. Rien après. Sens de propagation peu appréciable (WSW à ENE?), du moins on a l'impression que le bruit a commencé à l'WSW. Comme le 16 juin, impression de vibrations dans un corps dur, élastique. On sent ensuite, plusieurs fois, de légères trépidations. Au Pic-du-Midi, on a noté une petite secousse à 22<sup>h</sup>23<sup>m</sup>. Le sismographe n'était pas en fonction.

13 juillet : 1<sup>h</sup>15<sup>m</sup>. — Trépidations très faibles, mais prolongées 15 secondes et plus rapides. Rumeurs souterraines.

16 juillet : 4<sup>h</sup>?. — Trépidations sensibles. Autres un peu après, plus faibles.

18 juillet : 3<sup>h</sup>55<sup>m</sup>. — Petite secousse verticale, quelques trépidations faibles ensuite. Rumeurs sourdes.

19 juillet : Vers 5<sup>h</sup>. — Petite trépidation (isolée?).

21 juillet : 5<sup>h</sup>. — On a cru sentir petite trépidation. Le sismographe a fait un très petit trait vertical (0<sup>mm</sup>, 2), à 5<sup>h</sup>10<sup>m</sup>.

— 17<sup>h</sup>5<sup>m</sup>. — Sismographe : on trouve encore un petit trait de trépidation (0<sup>mm</sup>, 2).

23 juillet : 4<sup>h</sup>45<sup>m</sup>. — Le sismographe a fait un petit trait (0<sup>mm</sup>, 2) à la composante verticale.

25 juillet : 7<sup>h</sup>29<sup>m</sup>52<sup>s</sup>. — Sismographe : déclenchement de la pendule et marque horaire. Deux ou trois petits traits à la composante verticale (0<sup>mm</sup>, 2 à 0<sup>mm</sup>, 3). L'observateur n'a rien senti. La plume de composante horizontale s'est très légèrement déviée. Le mouvement paraît être venu du SW. Le contact du déclenchement de la pendule était très sensibilisé de ce côté SW.

- 25 juillet : 11<sup>h</sup>0<sup>m</sup>. — Un autre trait horaires 'est produit à 11<sup>h</sup>. (Pendule non remise dans l'état d'attente.) Ce qui indique un autre petit mouvement venant encore du SW.
- 28 et 29 juillet : Soirée. — Trépidations très faibles.
- 31 juillet : 6<sup>h</sup>. — Trépidations faibles, mais nettes, et d'assez longue durée.  
— 22<sup>h</sup>? — Trépidations faibles, mais nettes, et prolongées (30 secondes).
- 1<sup>er</sup> au 2 août : Nuit. — Trépidation très sensible. Heure non constatée.
- 8 au 9 août : Nuit. — Petites trépidations faibles, mais nettes.
- 10 août : Matin. — Petites trépidations.
- 18 août : 23<sup>h</sup>. — Petites trépidations.
- 27 août : 23<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Trépidations très nettes, avec grondement faible, constatées au Pic-du-Midi et à Barèges, par trois observateurs séparés.
- 28 août : Nuit. — Même observation.
- 31 août : 1<sup>h</sup>. — Faibles trépidations.
- 9 septembre : 6<sup>h</sup>9<sup>m</sup>. — Sismographe : la pendule a été déclanchée, et la plume de l'avertisseur a marqué un trait horaire à 6<sup>h</sup>9<sup>m</sup>. Un très petit trait (0<sup>mm</sup>, 2) à la plume de la composante verticale. Cône resté debout. Rien senti.
- 19 septembre : 0<sup>h</sup> à 1<sup>h</sup>. — Quelques frémissements du sol.
- 23 septembre : 0<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Quelques frémissements du sol.
- 28 au 29 septembre : Nuit. — Quelques frémissements du sol.
- 29 septembre : 19<sup>h</sup>? — Quelques frémissements du sol.
- 30 septembre : Soirée. — Quelques frémissements du sol.
- 1<sup>er</sup> octobre : 1<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Trépidations prolongées, nettes et assez sensibles.  
— 6<sup>h</sup>. — Trépidations encore plus sensibles.
- 4 octobre : 20<sup>h</sup>0<sup>m</sup>. — Petite secousse horizontale sentie à Pouzac (M. Dort). Faible grondement précédent et simultané.
- 7 octobre : 23<sup>h</sup>. — Trépidations sensibles (Gripp et Bagnères).
- 8 octobre : 1<sup>h</sup> à 3<sup>h</sup>. — Plusieurs séries de trépidations sensibles et prolongées (Gripp et Bagnères).
- 10 au 11 octobre : Nuit. — Quelques légères trépidations.
- 16 au 17 octobre : Nuit. — Très faibles trépidations et rumeurs sourdes.
- 20 au 21 octobre : Nuit. — Quelques frémissements du sol.
- 21 octobre : 10<sup>h</sup>30<sup>m</sup> et 23<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Quelques frémissements du sol.
- 3 novembre : 23<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Petites trépidations avec rumeurs.
- 3 au 4 novembre : Nuit. — Bruit de vitres agitées. Petites trépidations.
- 4 novembre : 5<sup>h</sup>55<sup>m</sup>. — Trépidations.
- 12 novembre : 1<sup>h</sup>. — Plusieurs trépidations nettes, quoique faibles, et assez prolongées.
- 17 novembre : 2<sup>h</sup> à 3<sup>h</sup>. — Même observation.
- 22 novembre : 6<sup>h</sup>45<sup>m</sup>. — Petite trépidation, nette et prolongée, mais très faible.
- 13 décembre : 0<sup>h</sup> à 1<sup>h</sup>. — Petites trépidations.
- 26 au 27 décembre : Nuit. — Faibles trépidations.

1898.

- 2 au 3 janvier : Nuit. — Quelques faibles trépidations. Heure non notée.
- 5 au 6 janvier : Nuit. — Petites trépidations senties par diverses personnes à Bagnères et à Pouzac. Heure non notée.
- 17 janvier : 23<sup>h</sup>58<sup>m</sup>. — Petite secousse horizontale venant de SE (Pouzac. J. Dort, assistant de l'Observatoire). A Bagnères, faible trépidation.
- 25 au 26 janvier : 0<sup>h</sup>? — Trépidations très faibles.
- 27 janvier : 3<sup>h</sup>35<sup>m</sup>. — Trépidations qui ont éveillé quelques personnes. Le sismographe (cylindre arrêté) a fait un petit trait (1<sup>mm</sup>) à la composante verticale.
- 11 février : 13<sup>h</sup>52<sup>m</sup>40<sup>s</sup>. — Chute du cône du sismographe à WSW avec déclenchement des deux horloges et trait horaire de la plume repère sur le cylindre. Les observateurs n'ont rien perçu.
- 16 au 17 février : Nuit. — Faibles trépidations assez prolongées. Heure non notée.
- 19 février : 0<sup>h</sup>30<sup>m</sup> et 1<sup>h</sup>. — Petites trépidations assez prolongées, très faibles, mais nettes (Durée 20 secondes; 5 à 6 vibrations par seconde.)
- 24 février : 2<sup>h</sup>. — Trépidations nettes, faibles.
- 28 février : 23<sup>h</sup>36<sup>m</sup>40<sup>s</sup>. — Trépidations sensibles, avec bruit comme un coup de vent, mais souterrain et venant de l'WSW. Durée du mouvement 3 à 4 secondes (avec 4 à 5 vibrations par seconde); il y a eu simultanément trépidations et oscillations horizontales très faibles, senties par plusieurs personnes. Le sismographe n'a enregistré qu'un léger déplacement de la plume de la composante verticale (0<sup>mm</sup>, 2). A Pouzac (J. Dort), la secousse semble avoir été plus forte. Bruit souterrain. Craquements des planchers. Direction NW-SE.
- 28 février : 23<sup>h</sup>45<sup>m</sup>. — Petites vibrations.
- 1<sup>er</sup> mars : 0<sup>h</sup> à 3<sup>h</sup>. — Quelques trépidations très faibles.  
— 3<sup>h</sup>20<sup>m</sup>. — Petites oscillations horizontales (Pouzac, J. Dort).
- 15 mars : 1<sup>h</sup>? — Petites trépidations nettes, mais faibles, pendant 15 secondes environ. Dans la journée on en a constaté d'autres.
- 16 mars : 4<sup>h</sup>22<sup>m</sup>. — Trépidations ou oscillations légères qui ont éveillé l'observateur. On a trouvé le cône du sismographe tombé à W, mais la pendule correspondante ne s'est pas mise en marche.
- 28 au 29 avril : Nuit. — Petites trépidations.
- 18 mai : 5<sup>h</sup>? — Quelques personnes signalent une trépidation sensible vers 5<sup>h</sup>.
- 18 au 19 mai : Nuit. — Petites trépidations nettement perçues à plusieurs reprises. Heures non notées.
- 16 juillet : 23<sup>h</sup>45<sup>m</sup>. — Pic-du-Midi. Trépidations faibles.
- 14? et 15? octobre : Nuit. — On a senti deux fois, vers le milieu du mois, de légères trépidations dont on a négligé de noter de suite les dates.

1899.

- 15 mars : Nuit. — Légère secousse sentie par quelques rares personnes.
- 19 mars : 4<sup>h</sup>35<sup>m</sup>? — Secousses très légères; perception de craquements, de mouvements vibratoires et de bruits souterrains qui cessent et paraissent s'éloigner vers le NE au moment où l'observateur s'éveille.
- 6 avril : 12<sup>h</sup>25<sup>m</sup>. — Assez forte secousse avec bruit sourd, sentie par tout le monde à Bagnères. Sismographe : la plume horaire a fonctionné, mais la pendule ne s'est pas déclanchée (défaut dans les communications). La plume de la composante verticale a tracé un trait de 0<sup>mm</sup>,2 à 0<sup>mm</sup>,3. Le cône est resté debout, et il n'y a aucune trace de mouvement sur la courbe de la plume conique (composante horizontale). Cependant des observateurs ont noté que les vibrations paraissaient se propager de SW à NE. A Pouzac, secousse très sensible. A Gripp, bruit fort comme celui d'une table agitée; trépidations très sensibles, avec composante horizontale, paraissant dirigée du NW au SE. A Lourdes, faibles vibrations. A Germs, entre Bagnères et Lourdes, oscillation bien sensible, mais direction non appréciée. A Tarbes, on n'a rien signalé. Au Pic-du-Midi, on n'a rien senti et rien entendu.
- 14 avril : Nuit. — Trépidations assez nettes, très faibles.
- 25 avril : 4<sup>h</sup> — Trépidations très faibles.
- 18? mai : Nuit. — Faibles trépidations. Date incertaine.
- 15? juin : Nuit. — Trépidations faibles. Date incertaine. L'actuelle rareté des phénomènes fait que l'observateur néglige parfois de les consigner de suite et en oublie la date précise.
- 21 juillet. — Quelques personnes ont senti une petite secousse, brusque, verticale, avec bruit souterrain. Il semble que le mouvement le plus sensible ait été unique, mais qu'il ait été précédé et suivi de vibrations faibles.
- 25? septembre : Nuit. — Trépidations légères. Date incertaine, 24 ou 25.
- 30 septembre : Nuit. — Faibles trépidations, nettement perçues. Heure non notée.
- 8 octobre : 1<sup>h</sup>28<sup>m</sup>. — Petites secousses, perçues par plusieurs personnes qui ont été éveillées par des vibrations remuant légèrement les objets. (Bagnères, Campan, Pouzac, Pic-du-Midi). Sismographe : la plume de la composante horizontale indique un mouvement dirigé de WSW à ENE, amplitude de 1<sup>mm</sup>; celle de la composante verticale un mouvement de 0<sup>mm</sup>,1; cône tombé à ENE.
- 18 octobre : 3<sup>h</sup>23<sup>m</sup>. — L'observateur a été éveillé à 3<sup>h</sup>23<sup>m</sup> et a perçu une très légère secousse isolée. Les vibrations qui ont pu la précéder ou la suivre n'ont pas été senties.
- 13 au 14 novembre : Nuit. — Trépidations nettes, mais très faibles.
- 20 au 21 novembre : Nuit. — Trépidations nettes, mais très faibles.
- 20 décembre : 16<sup>h</sup>1<sup>m</sup>. — Sismographe : petite trépidation ou secousse enregistrée par la plume de la composante verticale et par la plume à contact électrique qui a fait un trait horaire. Les observateurs n'ont rien senti.

## 1900.

16 février : 5<sup>h</sup>0<sup>m</sup>. — Petite secousse verticale, sentie par plusieurs personnes. (Le sismographe n'est pas en fonction.)

17 février : 2<sup>h</sup>0<sup>m</sup>. — Faibles trépidations.

— 21<sup>h</sup>5<sup>m</sup>. — Petite secousse verticale, unique. L'observateur n'a pas perçu de vibrations avant ni après cette secousse. (Le sismographe ne fonctionne pas.)

Mars, avril, mai et juin. — Dates non notées. Pendant chacun de ces mois, l'observateur a perçu une ou deux fois, dans la nuit, des trépidations très faibles, mais parfaitement nettes, dont il a négligé de noter de suite les dates.

16 juin : 3<sup>h</sup>25<sup>m</sup>. — Plusieurs personnes ont senti une secousse appréciable, avec bruit rapide. Personne n'a pu indiquer la direction. L'observateur ordinaire n'a rien perçu. (Le sismographe ne fonctionne pas.)

NOTA. — En juillet et août, on n'a rien senti. Du 26 août au 12 septembre, l'observateur ordinaire s'est absenté de Bagnères. Du 13 septembre au 16 octobre, il était à Bagnères, mais il n'a rien perçu. Du 16 octobre au 19 décembre, il s'est absenté de nouveau. Rien observé du 20 au 31 décembre.

Le sismographe n'a pas fonctionné d'une manière continue. On n'a relevé sur les feuilles de l'appareil que les mouvements ci-après indiqués :

24 novembre : 18<sup>h</sup>10<sup>m</sup>. — Sismographe : composante verticale, 0<sup>mm</sup>, 1.

25 novembre : 19<sup>h</sup>10<sup>m</sup>. — Sismographe : composante verticale, 0<sup>mm</sup>, 1.

2 décembre : 14<sup>h</sup>20<sup>m</sup>. — Sismographe : composante verticale, 0<sup>mm</sup>, 1.

3 décembre : 4<sup>h</sup>54<sup>m</sup>. — Sismographe : composante verticale, 0<sup>mm</sup>, 3.

10 décembre : 10<sup>h</sup>35<sup>m</sup>. — Sismographe : composante verticale, 0<sup>mm</sup>, 3.

## 1901.

6 janvier : 0<sup>h</sup>? — Faibles trépidations avec bruit souterrain.

— 15<sup>h</sup>0<sup>m</sup>. — Bruit souterrain assez fort (perçu dans le jardin de l'Observatoire) et suivi immédiatement de trépidations très sensibles. (Sismographe pas en fonction.)

18 février : 8<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Petite secousse sentie par plusieurs personnes à Bagnères.

5, 6, 7 et 8 mars : Nuit. — Petites trépidations très faibles, mais nettes, dans la nuit à des heures non notées.

NOTA. — Le sismographe qui, par suite des modifications à y faire, avait très peu fonctionné depuis l'été dernier, a été remis en marche plus régulière le 10 mars.

22 au 23 avril : Nuit. — Trépidations faibles.

29 au 30 avril : Nuit. — Trépidations faibles.

30 avril : 17<sup>h</sup>18<sup>m</sup>. — Petite secousse verticale, très légère, suivie de quelques vibrations. (Observateur, J. Dort. Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 2.)

7 mai : Nuit. — Trépidations nettes, mais très faibles. Heure non notée. Sismographe interrompu.

- 13 mai : 8<sup>h</sup>0<sup>m</sup>. — Trépidations faibles, mais nettes, perçues par l'observateur ordinaire.
- 14 mai : 1<sup>h</sup>? — Trépidations faibles, mais nettes, perçues par l'observateur ordinaire.
- 7 au 8 juin : Nuit. — Trépidations faibles, mais nettes et prolongées. Heure non notée.
- 15 juin : 1<sup>h</sup>? — Trépidations très faibles, mais très nettes et très prolongées (30 secondes au moins).
- 30 juin : 2<sup>h</sup>? — Petites trépidations très faibles.
- 9 au 10 juillet : Nuit. — Petites trépidations très faibles.
- 15 juillet : 23<sup>h</sup>29<sup>m</sup>55<sup>s</sup>. — Secousse verticale nette, assez dure, mais de très faible amplitude. D'abord léger ronflement souterrain à W  $\frac{1}{4}$  SW (du côté de la montagne du Bédât) pendant 1 seconde ou 1 seconde  $\frac{1}{2}$ , avec un frémissement du sol croissant d'amplitude jusqu'à la vibration maxima, sèche, très sensible pour l'observateur qui est assis, et probablement amplifiée par l'élasticité du plancher, puis frémissement très rapidement décroissant pendant  $\frac{1}{2}$  seconde environ. Sismographie : 1° le cône n'est pas tombé; 2° la plume conique (composante horizontale) n'a marqué qu'un déplacement presque imperceptible (0<sup>mm</sup>,2) dirigé de WSW à ENE; 3° la plume à contact électrique a tracé un repère horaire; 4° la plume de composante verticale s'est déplacée de 0<sup>mm</sup>,5. Au Pic-du-Midi, personne n'a rien senti; à Bagnères, beaucoup de gens ont été éveillés par la secousse; dans quelques maisons, les vitres ont bruit; à Salut, J. Dort a été éveillé par le bruit qui lui a paru venir du S; à Lourdes, on signale un violent tremblement de terre, à 11<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, avec secousses dirigées de l'E à l'W, pendant 3 secondes (journal *La Dépêche*). Cette indication est probablement exagérée, bien que l'épicentre ait pu se trouver dans cette région.
- 15 juillet : 23<sup>h</sup>30<sup>m</sup> à 24<sup>h</sup>. — L'observateur a senti deux fois des trépidations faibles.
- 16 juillet : 1<sup>h</sup>47<sup>m</sup>. — Trépidations un peu plus sensibles que les précédentes, avec léger bruissement souterrain. Entendu aussi plusieurs coups sourds dans le sol. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>,1.)
- 16 juillet : 2<sup>h</sup>. — Faibles trépidations très nettes et prolongées, croissantes pendant 10 secondes, puis décroissantes, sans bruit. Une autre série de trépidations a été observée entre 2<sup>h</sup> et 5<sup>h</sup> du matin. A noter la sensation de poutre vibrante que donne ce genre de secousses; sensation déjà éprouvée d'autres fois, mais qui peut tenir en partie à l'élasticité des charpentes des constructions. Au Pic-du-Midi, personne n'a rien senti.
- 19 juillet : 1<sup>h</sup>10<sup>m</sup>, 1<sup>h</sup>15<sup>m</sup>, 1<sup>h</sup>18<sup>m</sup>. — Trépidations très sensibles, mais de courte durée. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>,1.)
- 20 juillet : 22<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Trépidations très faibles.
- 28 juillet : 0<sup>h</sup>50<sup>m</sup>. — Petite secousse verticale sans vibrations consécutives appréciables.
- 12<sup>h</sup>45<sup>m</sup>. — Faible secousse; oscillations de WSW à ENE avec bruit souterrain rythmé semblable à celui de l'échappement d'une locomotive qui patine (J. Dort, à Salut près de Bagnères). Le sismographe n'est pas en fonction.
- 29 juillet : 2<sup>h</sup>. — Trépidations du sol, très légères.
- 22<sup>h</sup>35<sup>m</sup>. — Trépidations nettes, à plusieurs reprises, à 22<sup>h</sup>35<sup>m</sup> et dans les instants suivants.

8 au 9 août : Nuit. — Trépidations très faibles.

9 au 10 août : Soirée et nuit. — Faibles trépidations.

NOTA. — On n'a rien observé entre cette date et la suivante, c'est-à-dire pendant 2 mois  $\frac{1}{2}$ , bien que l'attention des observateurs soit restée la même. Le sismographe n'a rien indiqué.

20 au 21 octobre : Nuit. — Trépidations très faibles, mais nettement perçues.

29 au 30 octobre : Nuit. — A plusieurs reprises, trépidations très nettes, mais très faibles.

14 au 15 novembre : Nuit. — Trépidations faibles, mais nettes.

15 au 16 novembre : Nuit. — Trépidations faibles, mais nettes.

16 novembre : 15<sup>h</sup>24<sup>m</sup>40<sup>s</sup>. — Secousse assez sensible. Ronflement de 2 secondes, puis petite secousse verticale. On n'a pas perçu de trépidation à la suite. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 5.)

18 décembre : 11<sup>h</sup>? — Trépidations faibles.

20 décembre : 14<sup>h</sup>47<sup>m</sup>. — Rumeur souterraine et frémissement très léger du sol. Un des observateurs a entendu un coup sourd, comme l'écho d'un coup de feu lointain, sans rien sentir. Un autre a cru à une chute de neige d'une toiture, sans rien sentir non plus; quelques personnes ont perçu le frémissement du sol en même temps que le bruit. Au Pic-du-Midi, le mouvement du sol a été bien plus fort; tout le monde l'a senti, et la plume du grand baromètre enregistreur a fait un petit trait de 0<sup>mm</sup>,3, ce qui suppose un déplacement du sol de 0<sup>mm</sup>,5 au moins. Le sismographe de Bagnères, en marche régulière, n'a rien marqué. Tout est resté immobile.

## 1902.

14 au 15 janvier : Nuit. — Trépidations nettes, assez prolongées, très faibles.

15 au 16 janvier : Nuit. — Trépidations nettes, assez prolongées, très faibles.

16 au 17 janvier : Nuit. — Trépidations nettes, assez prolongées, très faibles.

5 au 6? février : Nuit. — Trépidations nettes, très faibles. Dates incertaines.

7 au 8? février : Nuit. — Trépidations nettes, très faibles. Dates incertaines.

21 février : 0<sup>h</sup>24<sup>m</sup>. — Rumeur souterraine suivie, après quelques minutes, de faibles frémissements du sol. Rien senti au moment même du bruit.

Mars. — On a senti deux fois, à des dates non notées, de très légères trépidations verticales pendant la nuit.

29? mars : — Faible secousse signalée à Argelès (journaux; rien perçu à Bagnères).

3 avril : 0<sup>h</sup>0<sup>m</sup>? — Quelques personnes ont senti une très légère secousse.

4 au 5 avril : Nuit. — Frémissements nets, très légers.

15 avril : 17<sup>h</sup>21<sup>m</sup>15<sup>s</sup>. — Faibles trépidations de courte durée (J. Dort). (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 1.)

19 avril : 1<sup>h</sup>53<sup>m</sup>. — Trépidations très sensibles. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 2.)

5 mai : 23<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>. — Rumeurs souterraines sourdes, analogues à de petits coups de vent; mais il n'y a pas de vent.

6 mai : 1<sup>h</sup>? — Petites trépidations.

6 mai : 3<sup>h</sup> 2<sup>m</sup> 15<sup>s</sup>. — Secousses assez fortes avec composantes horizontale et verticale, prolongées 1 à 2 secondes depuis le réveil de l'observateur, avec grondement souterrain faible et craquements de boiseries dans la maison. Oscillations allant de SE au NW (J. Dort, E. Marchand); quatre environ par seconde. Quelques personnes, éveillées avant le début des secousses, les ont senties pendant 3 à 4 secondes, et ont entendu auparavant un bruit analogue à un coup de vent. A Gripp, bruit de coup de vent précédant la secousse; deux périodes de secousses : d'abord quelques oscillations, puis calme relatif, et enfin reprise plus forte des vibrations. Les journaux signalent une secousse assez forte dans toute la région au sud de la Garonne; secousses aussi en Espagne, particulièrement aux environs de Murcie. Deux jours après, catastrophe de la Martinique. Sismographe : plume de la composante verticale, trait d'environ 1<sup>mm</sup>,5. Plume de la composante horizontale, petit déplacement de NW à SE, peu visible, étant tangent à la courbe décrite par la plume. Ce déplacement paraît être de 2<sup>mm</sup>,5. Cône tombé au NW. (Repère horaire de la plume à contact électrique, horloges déclanchées.) Magnétographe : les magnétographes (Pic-du-Midi et Bagnères) montrent, au moment de la secousse, une perturbation brusque qui, d'après sa forme, semble due à un courant plutôt qu'à un ébranlement mécanique des barreaux.

A Murcie et sur le littoral voisin, l'intensité des secousses paraît avoir atteint le degré VIII de l'échelle de *Rossi-Ferrel*; au voisinage de la chaîne des Pyrénées, l'intensité a été du degré V et les oscillations ont été dirigées presque partout de NW à SE; à Bordeaux (observatoire de Floirac), on a noté des oscillations SE-NW, du degré IV, à 3<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> 30<sup>s</sup>; au nord de la Garonne, dans le Périgord, le Quercy, etc., les secousses ne paraissent pas avoir dépassé le degré III; mais le mouvement s'est propagé fort loin, car il a été enregistré à Grenoble, au sismographe Kiliau-Paulin, à 3<sup>h</sup> 4<sup>m</sup> 49<sup>s</sup>, comme dirigé du NE au SW. La combinaison des observations précises de Bagnères, Bordeaux et Grenoble (heures et directions) place l'épicentre du phénomène dans la Méditerranée, à 150<sup>km</sup> au SSE de Palma (île Majorque) et à 440<sup>m</sup> à l'E- $\frac{1}{2}$ NE de Murcie, lui attribue une vitesse de propagation de 1050<sup>m</sup> par seconde et donne 2<sup>h</sup> 52<sup>m</sup> 45<sup>s</sup> (temps de Paris) pour l'heure du début à l'épicentre. On remarquera encore qu'à Bagnères le cône du sismographe est tombé au NW, c'est-à-dire à l'opposé de l'épicentre : le premier mouvement du sol a donc été *centripète*, ce qui paraît indiquer qu'à l'épicentre le phénomène a commencé par un affaissement.

6 mai : 3<sup>h</sup> à 6<sup>h</sup>. — Séries de trépidations faibles, notamment vers 4<sup>h</sup> et à 5<sup>h</sup>; quelques-unes très sensibles et prolongées; quelquefois, frémissement à peine appréciable; quelques-unes avec composante horizontale. A 6<sup>h</sup>, observateur éveillé par des trépidations.

— 23<sup>h</sup>. — Trépidations très sensibles pendant 5 ou 6 secondes.

6 au 7 mai : Nuit. — Série de petites trépidations verticales, ou frémissements très nets, durant quelques secondes.

8 mai : 0<sup>h</sup> 58<sup>m</sup>, 1<sup>h</sup> à 2<sup>h</sup>, 15<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>, 23<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. — Trépidations faibles, mais nettes.

- 9 mai : 6<sup>h</sup>40<sup>m</sup>. — Trépidations très sensibles; légers craquements des boiseries. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 2.)
- 11 mai : 6<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, 15<sup>h</sup>22<sup>m</sup>. — Trépidations sensibles, avec grondement sourd (J. Dort).  
— 24<sup>h</sup>. — Quelques petites trépidations.
- 12 mai : 0<sup>h</sup> à 2<sup>h</sup>. — A plusieurs reprises, petites trépidations durant quelques secondes.  
— 2<sup>h</sup>47<sup>m</sup>. — Trépidations plus sensibles, avec légère rumeur qui a éveillé l'observateur. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 2.)  
— 7<sup>h</sup>. — Petites trépidations.
- 14 mai : 0<sup>h</sup> à 7<sup>h</sup>. — Deux ou trois séries de trépidations très sensibles, quoique très faibles.
- 14 au 15 mai : Nuit. — On a constaté des trépidations faibles à plusieurs reprises.
- 15 mai. — Secousse à Aramitz (Basses-Pyrénées) (les journaux n'ont pas indiqué l'heure).
- 15, 16, 17 et 18 mai. — Pendant ces 4 jours, on a encore senti des trépidations ou vibrations durant quelques secondes (à quatre ou cinq par secondes), à diverses heures de jour et de nuit, étant assis ou couché.
- 19 mai. — Les trépidations continuent, mais semblent devenir plus rares.  
— 7<sup>h</sup>? — Faibles trépidations. A Oloron (Basses-Pyrénées), le matin, secousse assez forte sentie par un grand nombre de personnes.
- 20 mai : 23<sup>h</sup>0<sup>m</sup>. — Trépidations sensibles. Au sismographe la plume de la composante verticale s'est déplacée, mais presque imperceptiblement (moins de 0<sup>mm</sup>, 1). Il y a eu bruit.
- 21 mai : Soirée. — Trépidations ou frémissements perçus très nettement.
- 21 au 22 mai : 1<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Trépidations ou frémissements perçus très nettement.
- 24 mai : 1<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Trépidations verticales, nettes, pendant 5 ou 6 secondes. Trépidations un peu après, dans la nuit. Heure pas notée.  
— 12<sup>h</sup>15<sup>m</sup>. — Faible secousse horizontale, non sentie par l'observateur, mais enregistrée par le sismographe : cône tombé au NE et faible déplacement de la plume conique (composante horizontale) du SW au NE.  
— 23<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Trépidations sensibles, nettes, à deux reprises pendant 4 ou 5 secondes (à quatre ou cinq par seconde). (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 1.)
- 25 mai : 1<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Trépidations légères.  
— 19<sup>h</sup>5<sup>m</sup>. — Trépidations sensibles, avec bruit léger. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 1.)
- 28 mai : 16<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Trépidations de courte durée, très faibles.
- 31 mai : 10<sup>h</sup> et 14<sup>h</sup>. — Trépidations très faibles.  
— 20<sup>h</sup>. — Quelques fortes trépidations ou petites secousses verticales. Durée 1 seconde avec quatre ou cinq vibrations. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 2.)
- 1<sup>er</sup> juin : 1<sup>h</sup>15<sup>m</sup>. — Trépidations sensibles et très nettes quoique faibles (éveillent l'observateur); très prolongées, peut-être 1 minute  $\frac{1}{2}$ , avec quatre ou cinq vibrations par seconde. A plusieurs reprises, jusque vers 2<sup>h</sup>, cela recommence, mais pendant 2 ou 3 secondes seulement.
- 2 juin : 22<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>. — Plusieurs séries de faibles vibrations verticales.

- 3 juin : 0<sup>h</sup> à 1<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Séries de trépidations, nettement perçues et fréquemment répétées.
- 4 juin : 4<sup>h</sup>54<sup>m</sup> et 6<sup>h</sup>2<sup>m</sup>. — Trépidations assez fortes avec léger bruit. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 2.)
- 5 juin : 3<sup>h</sup>20<sup>m</sup>, 7<sup>h</sup>11<sup>m</sup> et 8<sup>h</sup>20<sup>m</sup>. — Trépidations assez fortes (surtout celles de 7<sup>h</sup>), avec un léger bruit. Le bruit est celui d'un vent modéré ou d'une voiture éloignée. Les trépidations sont rapides : sept ou huit par seconde; celles de 7<sup>h</sup> surtout ont été sensibles, elles ont éveillé l'observateur. Au sismographe, la plume de composante verticale a fait de petits traits de 0<sup>mm</sup>,1 à 0<sup>mm</sup>,2.
- 6 juin : 0<sup>h</sup> à 2<sup>h</sup>. — Trépidations fréquentes, mais faibles.  
— Soirée. — Trépidations fréquentes, mais faibles.
- 7 juin : 1<sup>h</sup> à 2<sup>h</sup>. — Légers frémissements du sol.
- 9 juin : 1<sup>h</sup> à 6<sup>h</sup>. — Légers frémissements du sol.
- 11 au 12 juin : Nuit. — Légères trépidations.
- 15 juin : 2<sup>h</sup>. — Trépidation ou petite secousse nettement perçue par plusieurs personnes. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 4.)
- 16 juin : 10<sup>h</sup>35<sup>m</sup>. — Trépidation sensible avec bruit.
- 18 juin : 0<sup>h</sup> à 4<sup>h</sup>. — Trépidations très nettes, mais très faibles, à deux reprises.
- 23 juin : 1<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Trépidation très sensible avec bruit sourd qui a éveillé l'observateur. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 4.)
- 24 juin : 5<sup>h</sup>59<sup>m</sup>. — Trépidations faibles, mais très perceptibles (cinq par seconde) commençant par un frémissement du sol et un léger bruit qui a éveillé l'observateur. Les trépidations se sont prolongées plus de 30 secondes, ont décréu, cessé, puis repris encore quelques secondes. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 3.)  
— 6<sup>h</sup> à 9<sup>h</sup>, 23<sup>h</sup> à 24<sup>h</sup>. — Trépidations plus faibles et plus courtes que les précédentes.
- 25 juin : 1<sup>h</sup> à 3<sup>h</sup>. — Trépidations très faibles, mais fréquentes.  
— 11<sup>h</sup>0<sup>m</sup>. — Trépidations un peu plus fortes. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 2.)
- 25 au 26 juin : Nuit. — Trépidations très faibles.
- 1<sup>er</sup> au 2 juillet : Nuit. — Quelques petites trépidations.
- 2 juillet : 11<sup>h</sup>. — Légère secousse à Aspe (Basses-Pyrénées).
- 3 au 4 juillet : Nuit. — Quelques petites trépidations.
- 5 au 6 juillet : Nuit. — Quelques petites trépidations.
- 10 juillet : 1<sup>h</sup>. — Quelques petites trépidations.
- 14 juillet : 15<sup>h</sup>. — Trépidations assez fortes (J. Dort, à Salut, près de Bagnères). (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 2.)
- 15 juillet : 5<sup>h</sup>. — Légère secousse à Oloron (Basses-Pyrénées).
- 17 au 18 juillet : Nuit. — Faibles trépidations.
- 31 juillet au 1<sup>er</sup> août : Nuit. — Faibles trépidations.
- 15 août : 0<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. — Trépidations nettes, sensibles, prolongées, qui ont éveillé l'observateur. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 2.)
- 8 septembre : 2<sup>h</sup>22<sup>m</sup>. — Trépidations très sensibles; assez fortes pour être perçues par

un grand nombre de personnes. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 2.) Le magnétomètre du Pic présente une interruption de la courbe de déclinomètre à 2<sup>h</sup>22<sup>m</sup> (celui de Bagnères aussi, mais moins nettement) comme s'il y avait eu courant déviant le barreau plutôt qu'oscillation du barreau. Les observateurs ordinaires (E. Marchand, J. Dort) n'ont rien senti. Au Pic-du-Midi, un homme de service a perçu une petite secousse.

9 au 10 octobre : Nuit. — Faibles trépidations.

11 au 12 octobre : Nuit. — Faibles trépidations.

13 octobre : 1<sup>h</sup>38<sup>m</sup>. — Secousse verticale unique, sèche, avec craquements des boiseries et coup souterrain sourd. On a cru percevoir à la suite quelques faibles trépidations très vite amorties. Sismographe, composante verticale : petit trait de 0<sup>mm</sup>, 2 au-dessus de la courbe seulement, comme si le sol n'avait fait que s'affaisser pour revenir de suite à sa position primitive.

13 octobre : 21<sup>h</sup>37<sup>m</sup>. — Trépidations, sensibles pendant 1 seconde (J. Dort, à Salut).

23 octobre : 1<sup>h</sup>. — Trépidations légères, nettement perceptibles.

24, 25, 28, 29 et 30 octobre : 0<sup>h</sup> à 6<sup>h</sup>. — On a perçu de très légères trépidations.

6<sup>e</sup> novembre : Nuit. — Faibles trépidations. Date incertaine.

11<sup>e</sup> novembre : Nuit. — Faibles trépidations. Date incertaine.

19 novembre : Nuit. — Faibles trépidations.

19 novembre : 17<sup>h</sup>40<sup>m</sup>. — Série de trépidations sensibles pendant 3 ou 4 secondes, perçues par plusieurs personnes à Bagnères et aux environs. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 2)

20 novembre : 2<sup>h</sup>. — Petites trépidations.

5 décembre : Nuit. — Faibles trépidations. Date incertaine : 5 ou 6.

9 décembre : 23<sup>h</sup>. — Trépidations faibles. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 1.)

11 décembre : 22<sup>h</sup>4<sup>m</sup>15<sup>s</sup>. — Léger choc vertical avec bruit souterrain faible. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 2.)

22 décembre : 2<sup>h</sup>. — Faibles trépidations.

22 décembre : 11<sup>h</sup>15<sup>m</sup>. — Faibles trépidations. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 1.)

25 décembre : 19<sup>h</sup>0<sup>m</sup>. — Faibles trépidations. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 1.)

27 décembre : 1<sup>h</sup>25<sup>m</sup>. — Faibles trépidations. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 1.)

28 décembre : 16<sup>h</sup>40<sup>m</sup>, 17<sup>h</sup>20<sup>m</sup>. — Faibles trépidations. (Sismographe, 0<sup>mm</sup>, 1.)

29 décembre : 2<sup>h</sup>57<sup>m</sup>. — Secousse assez forte dans la région du sommet du plateau de Lannemezan et de la vallée d'Aure, à Hèches, Saint-Laurent-de-Neste, Capvern, etc. Sentie faiblement à Asté près de Bagnères; et à Bagnères par quelques rares personnes qui ont perçu un léger balancement, sans secousse brusque, avec craquement des planchers et boiseries, et un léger bruit souterrain. (Sismographe, composante verticale, 0<sup>mm</sup>, 2.)

29 au 30 décembre : 23<sup>h</sup> à 1<sup>h</sup>. — Quelques faibles trépidations. L'observateur les a perçues et notées avant de connaître le phénomène du matin du 29 qu'il n'avait pas senti.

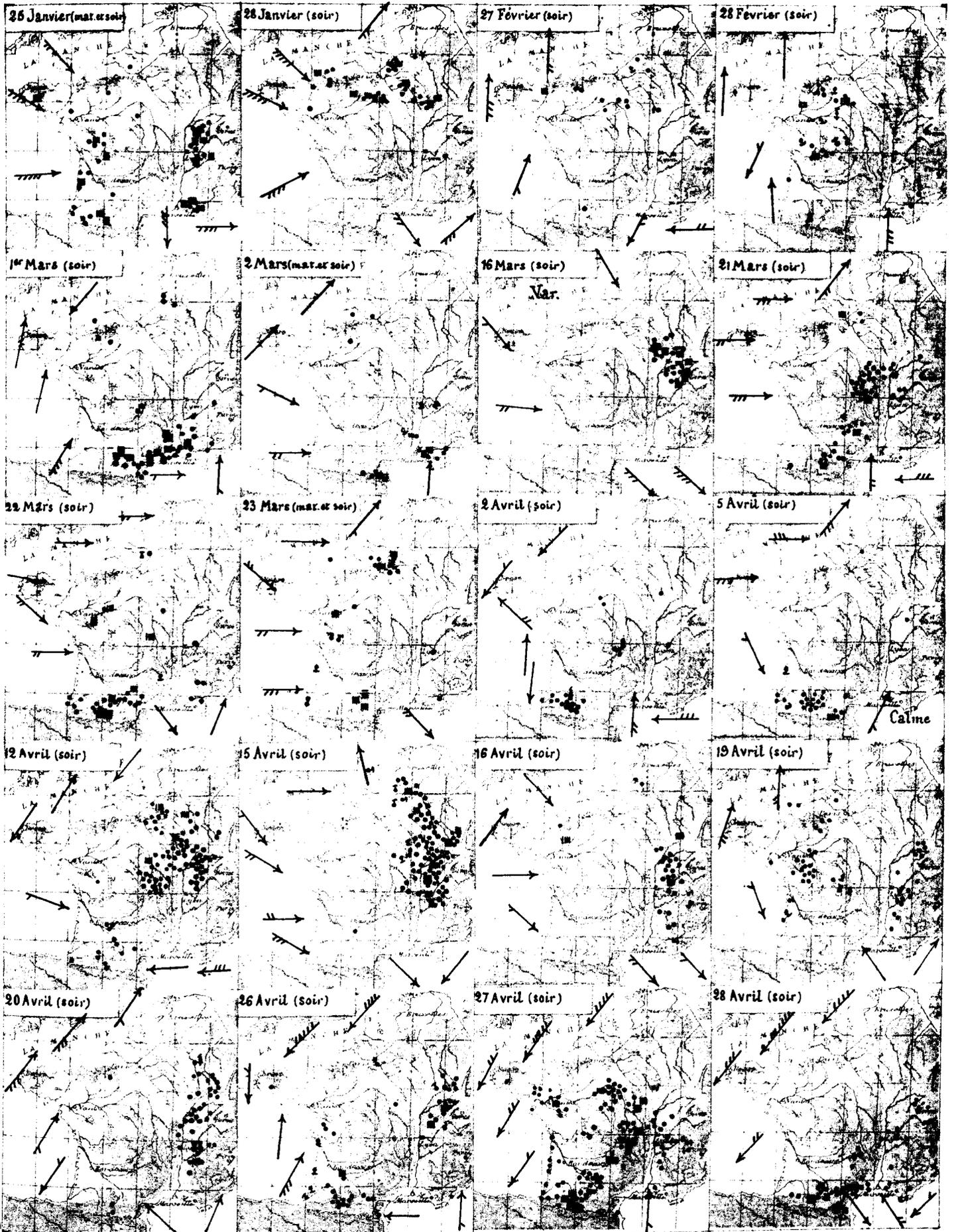


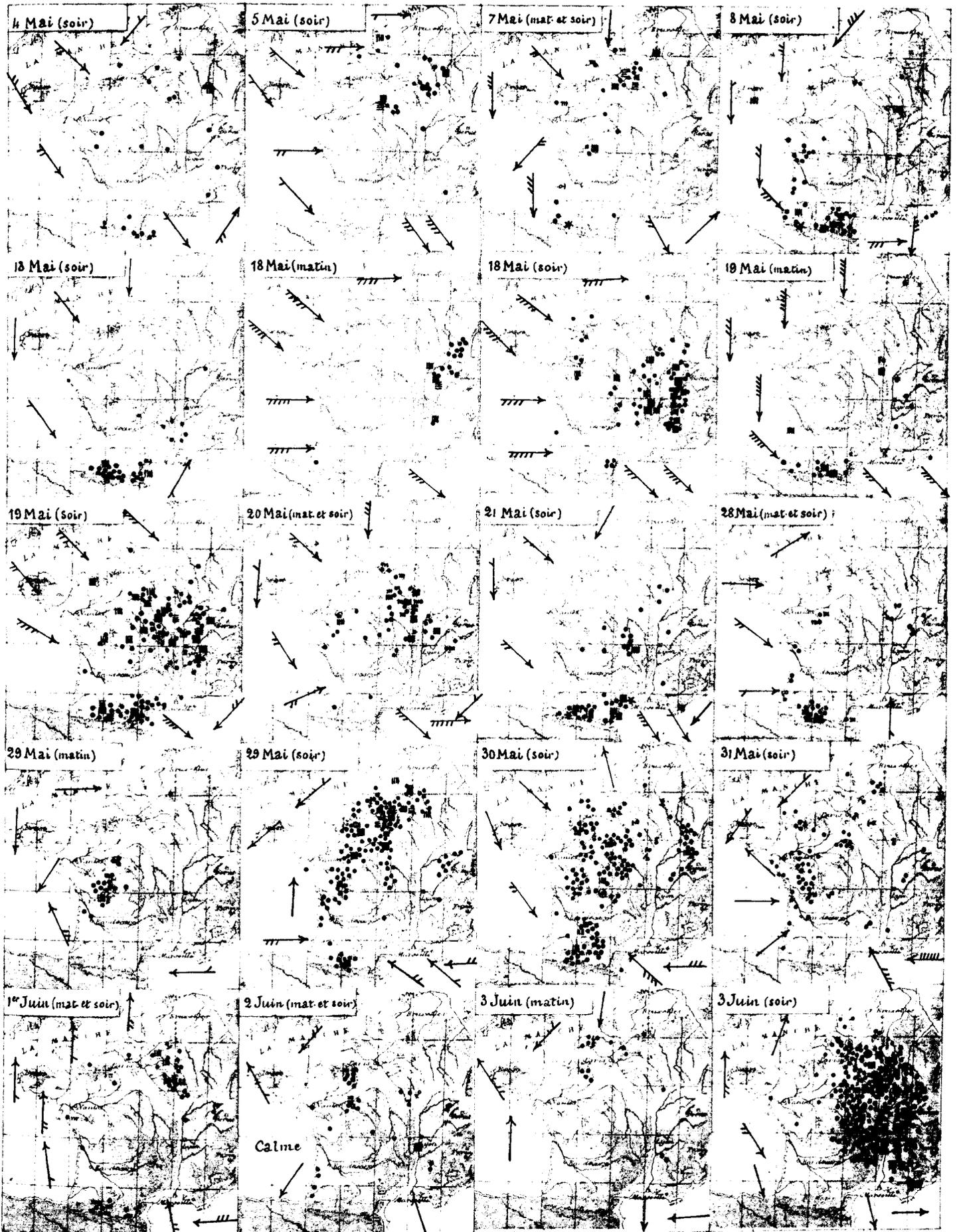
**PLANCHES.**

CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE L'ANNÉE 1902

Bureau central Météorologique de France.

Annales de 1902. T. I. Pl. A. 1

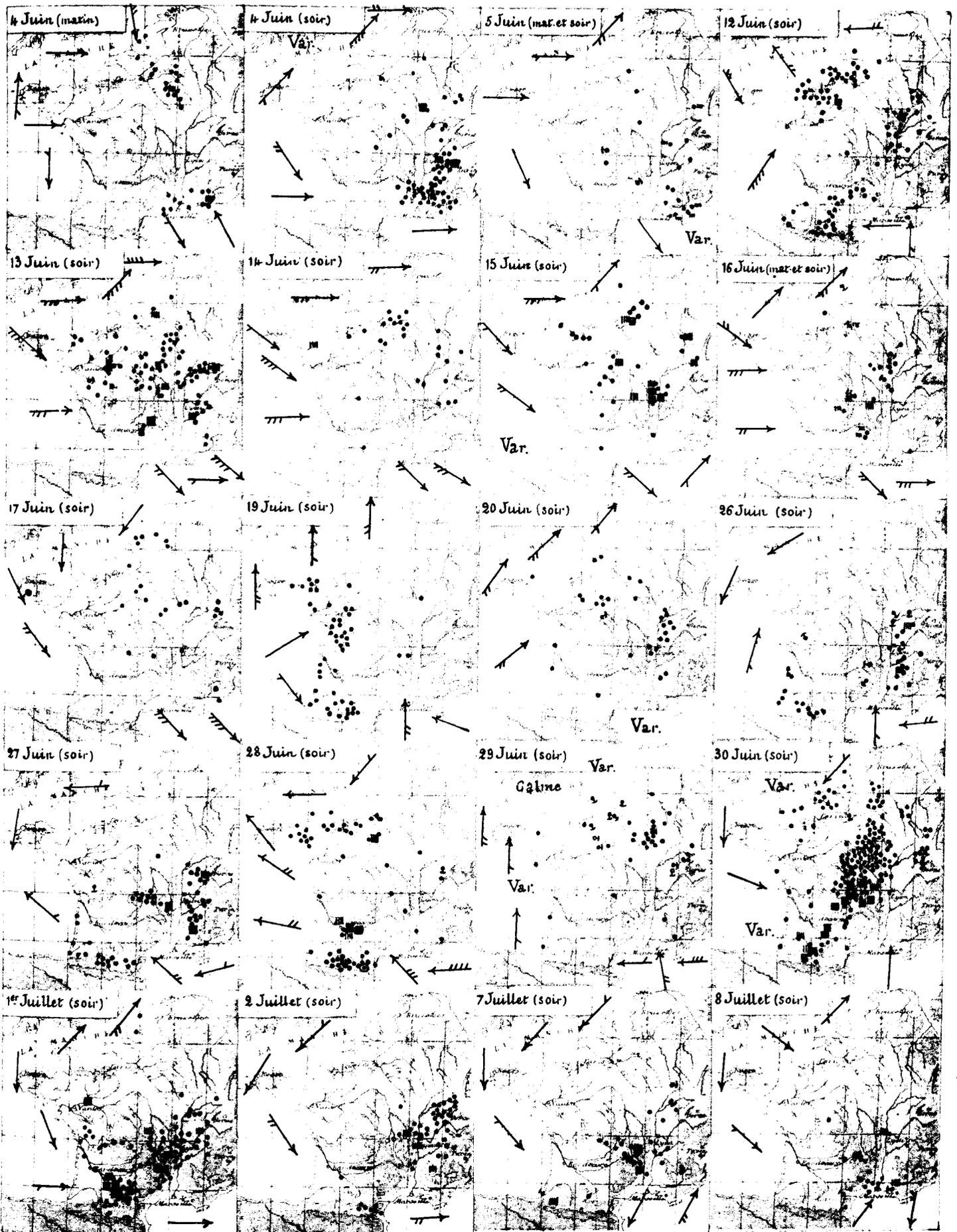


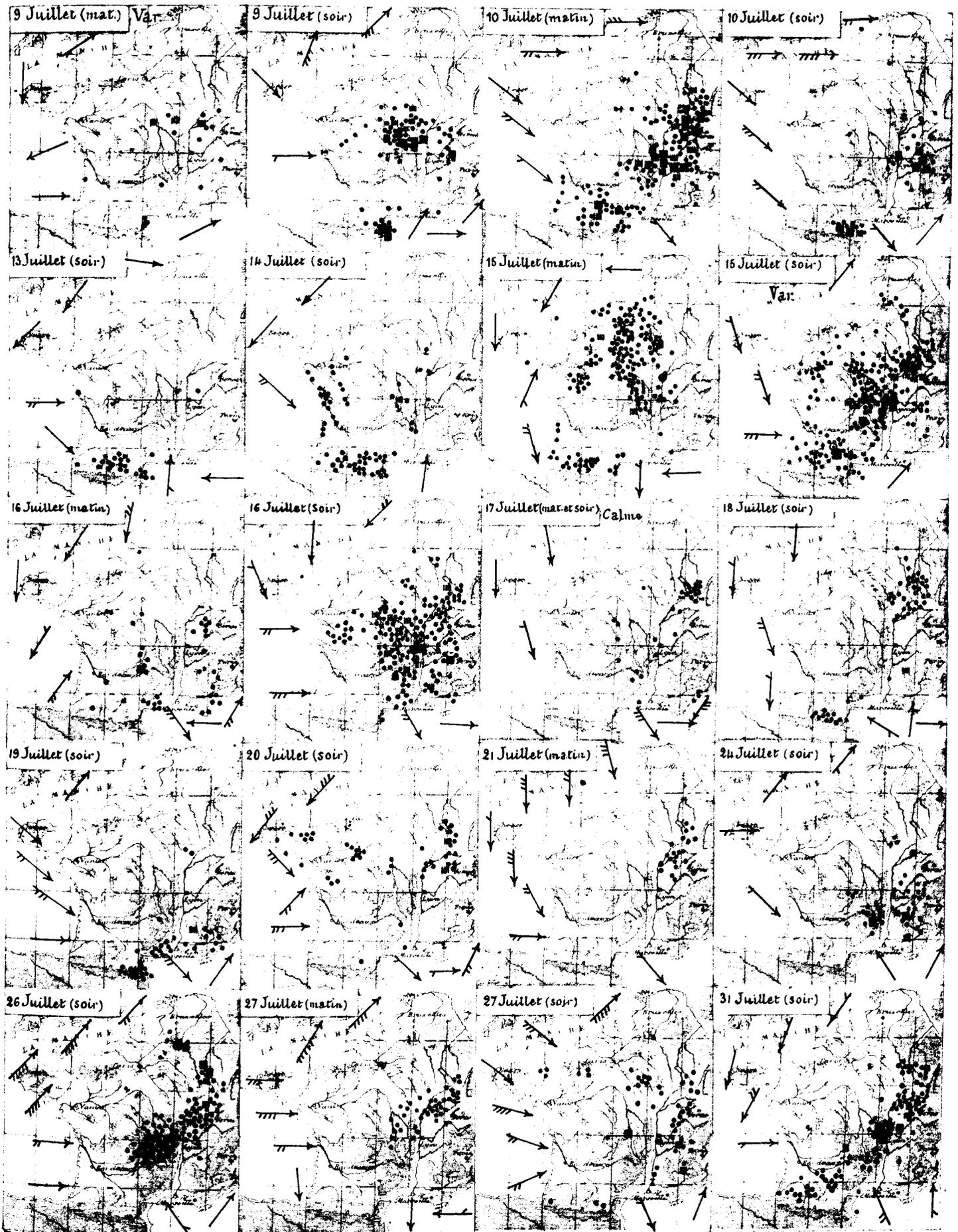


CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE L'ANNÉE 1902

Bureau central Météorologique de France.

Annales de 1902 T. I. Pl. A. 3

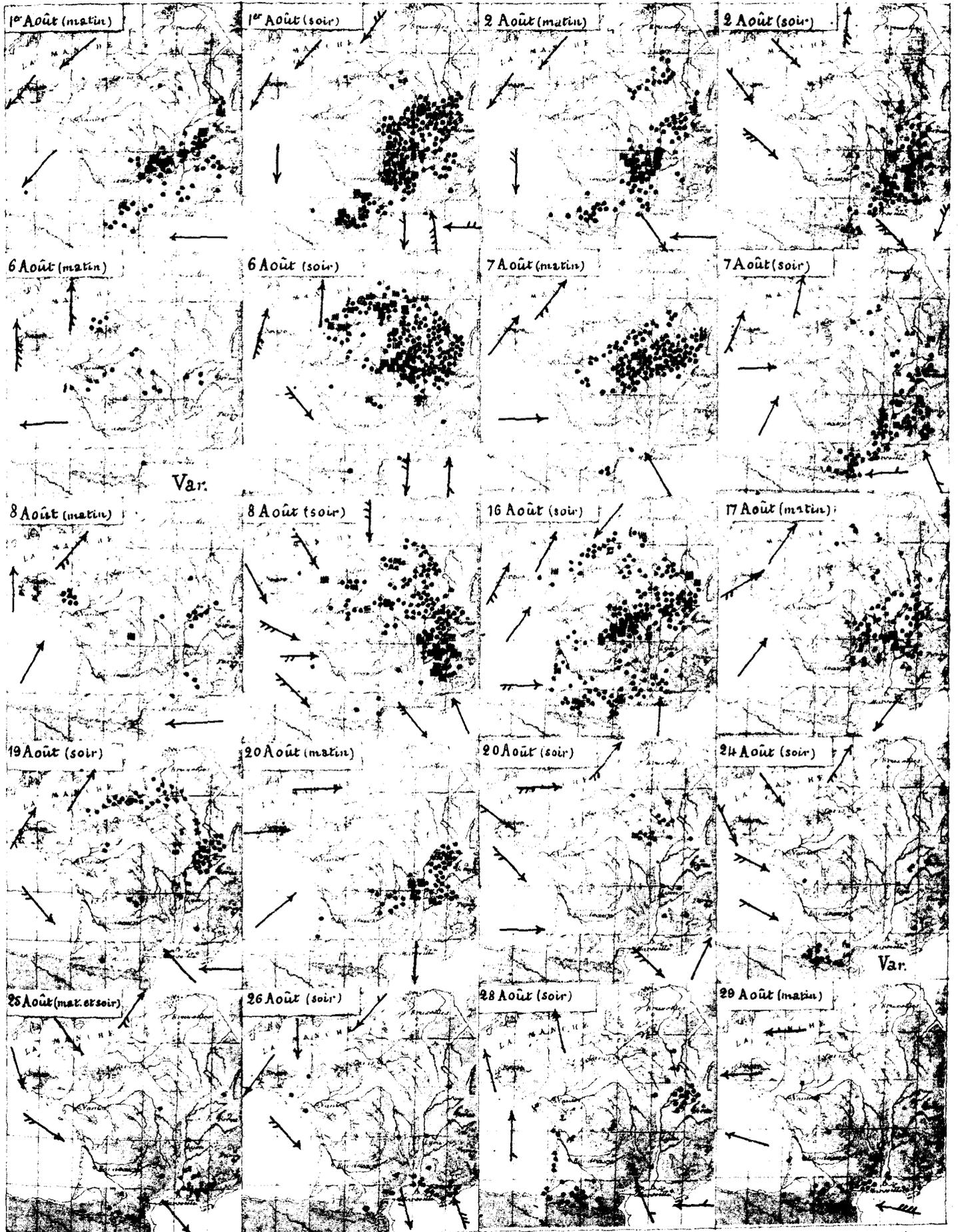




CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE L'ANNÉE 1902

Bureau central Météorologique de France.

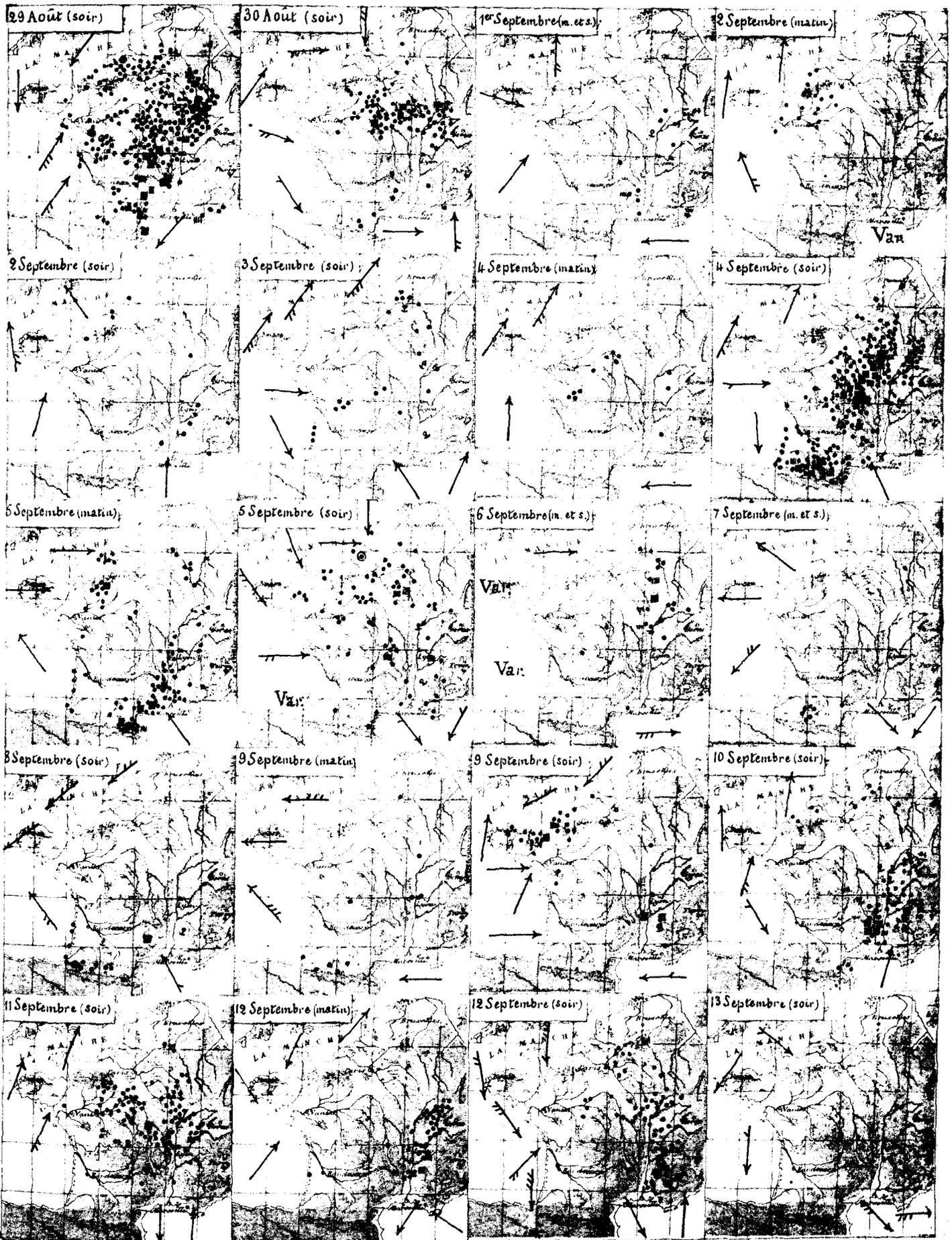
Annales de 1902 T.I. Pl. A. 5.



CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE L'ANNÉE 1902

Bureau central Météorologique de France.

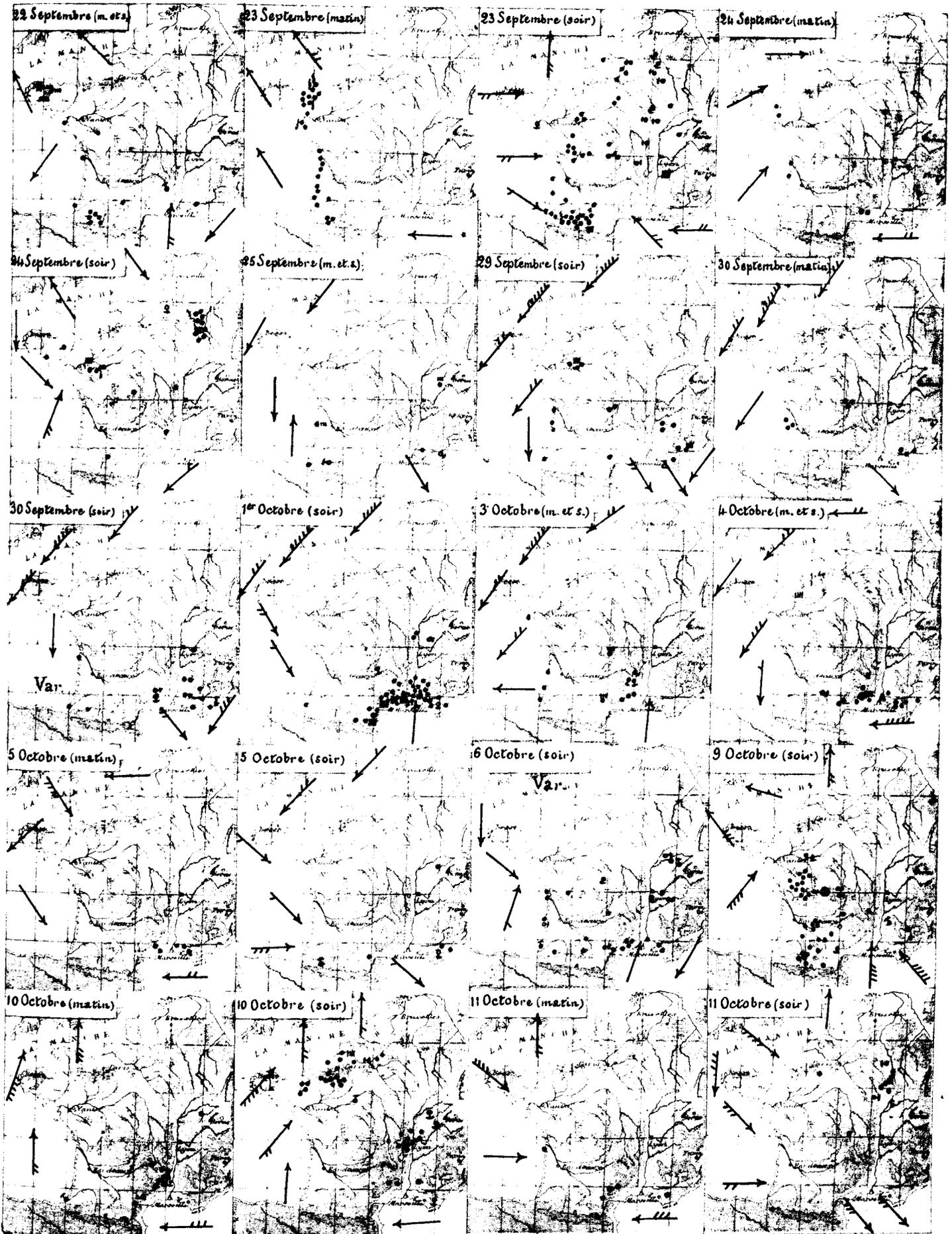
Annales de 1902 T. I. Pl. A. 6.



CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE L'ANNÉE 1902

Bureau central Météorologique de France.

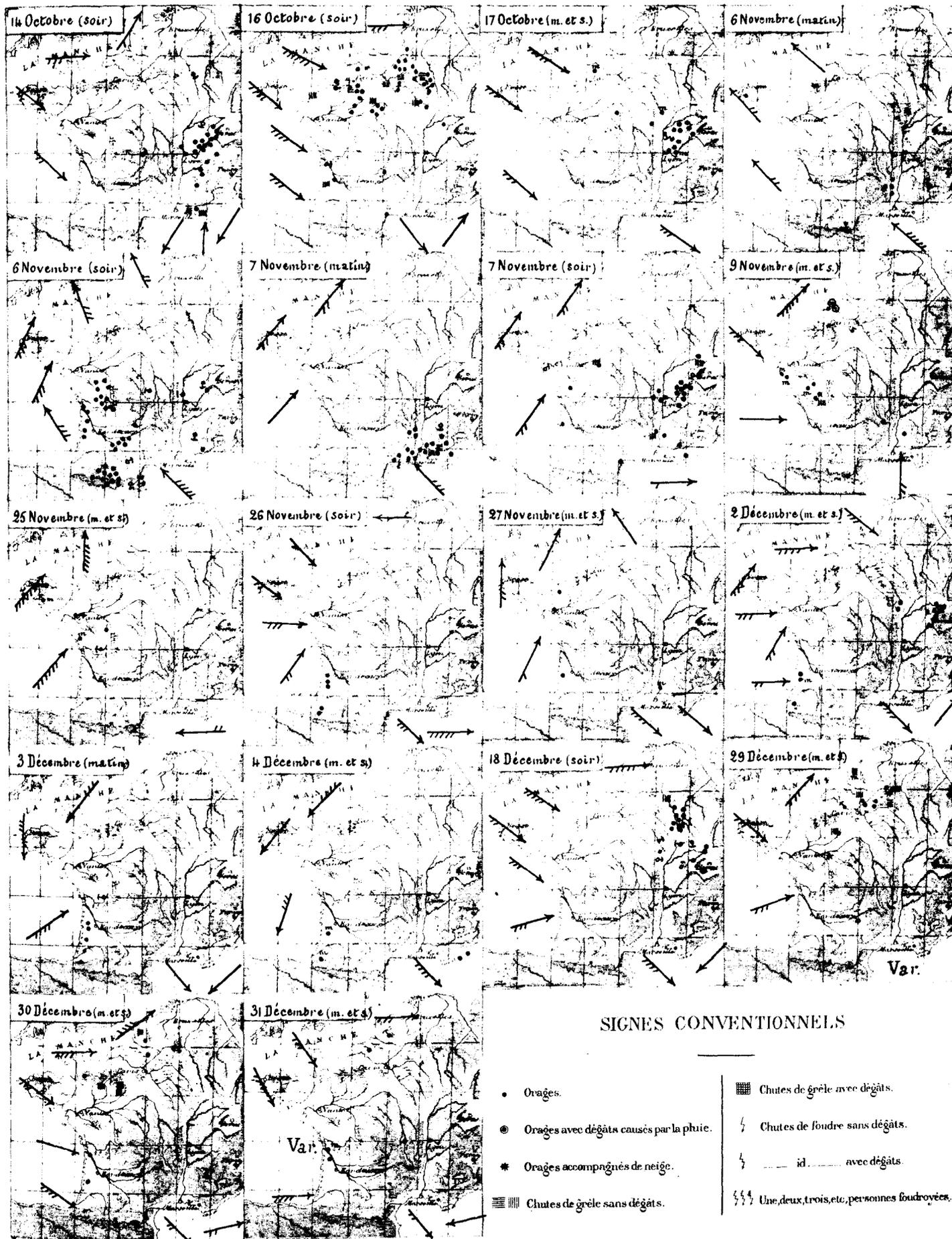
Annales de 1902 T. I. Pl. A. 7



# CARTES JOURNALIÈRES DES ORAGES DE L'ANNÉE 1902

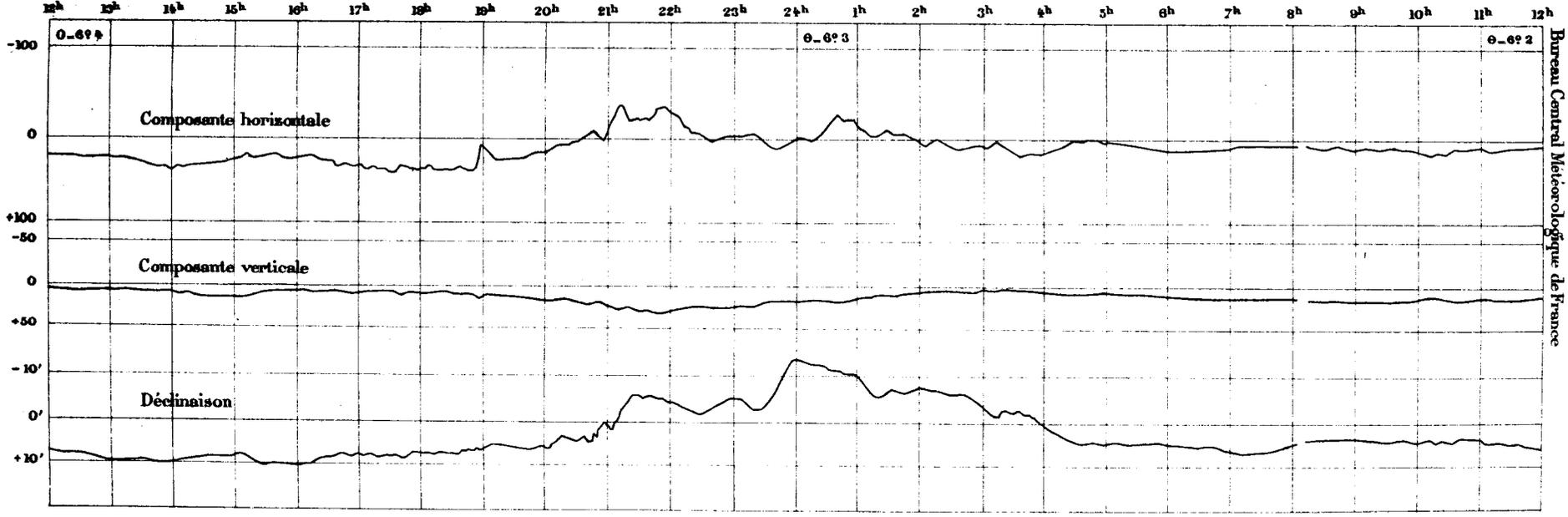
Bureau central Météorologique de France.

Annales de 1902 T. I. Pl. A. 8.

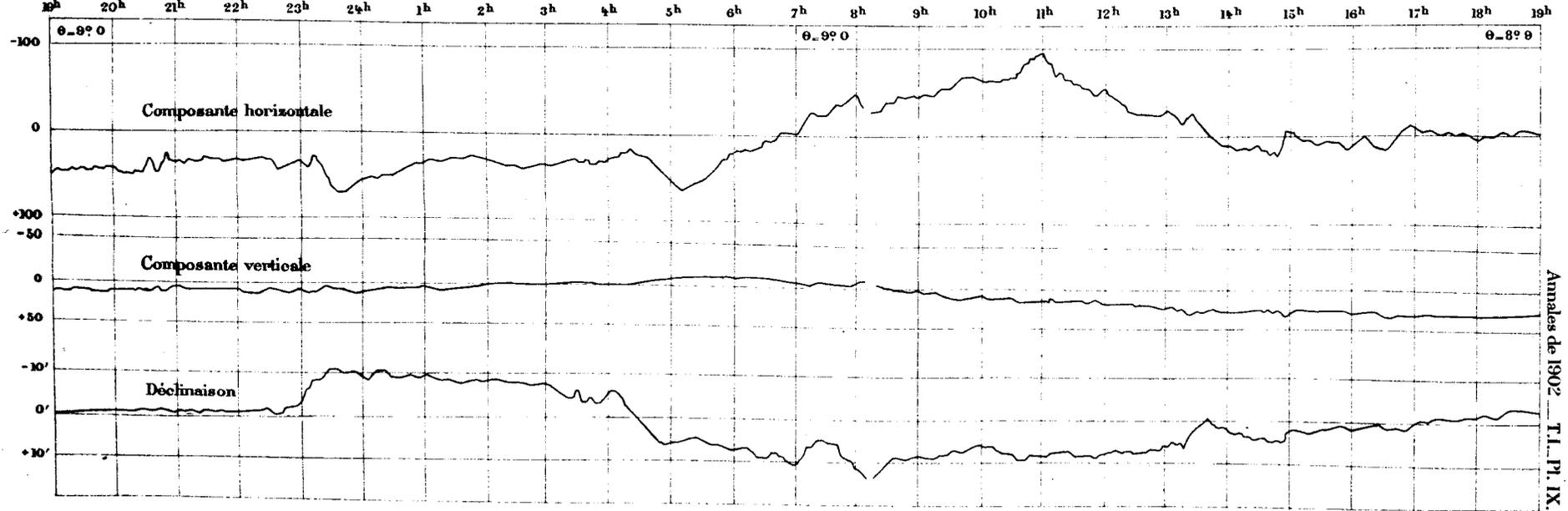


**PRINCIPALES PERTURBATIONS MAGNÉTIQUES**  
enregistrées à l'Observatoire du Val Joux en 1902.

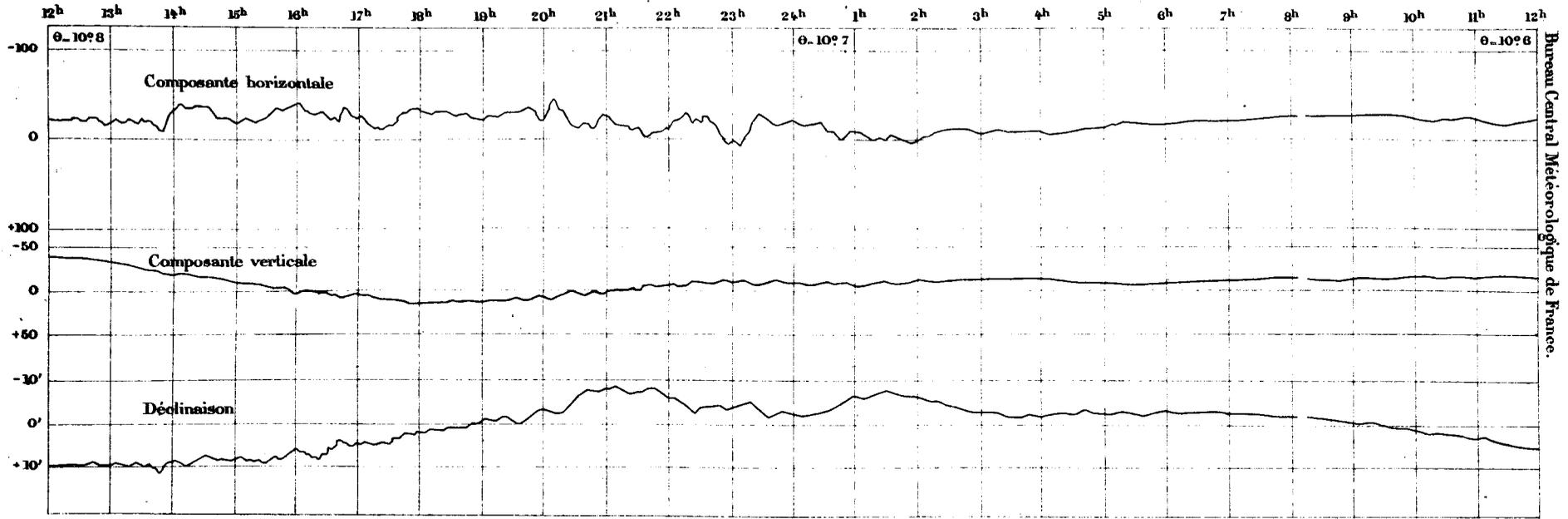
Du 15 au 16 Janvier 1902



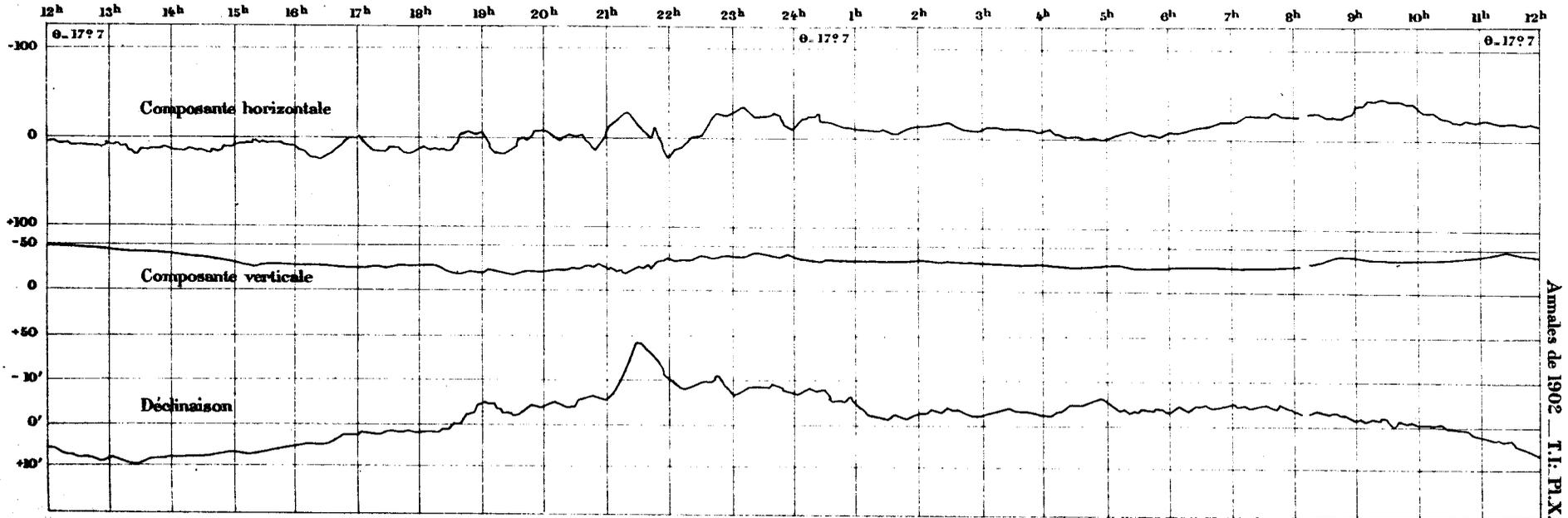
Du 10 au 11 Avril 1902



Du 9 au 10 Mai 1902



Du 21 au 22 Août 1902



PRINCIPALES PERTURBATIONS MAGNÉTIQUES  
enregistrées à l'Observatoire du Val Joyeux en 1902.

---

# TABLE DES MATIÈRES.

---

## TEXTE.

	Pages
INTRODUCTION .....	v
RAPPORT lu, le 3 juin 1903, 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.	
Résumé des orages en France et de l'état de l'atmosphère pendant l'année 1902, par M. FRON. ....	1
Observations magnétiques faites à l'Observatoire du Val-Joyeux, pendant l'année 1902, par M. Th. MOUREAUX. ....	17
Études sur le climat de la France. Température. Deuxième Partie : Variation diurne de la température, par M. Alfred ANGOT. ....	41
Observations sismiques faites à l'Observatoire du Pic-du-Midi (station de Bagnères-de-Bigorre), de 1896 à 1902, par M. MARCHAND .....	131

---

## PLANCHES.

	Planches
Cartes journalières des orages de l'année 1902 (Mémoire de M. Fron).....	1 à 8
Principales perturbations magnétiques enregistrées à l'Observatoire du Val-Joyeux en 1902 (Mémoire de M. Moureaux).....	9 et 10

FIN.

---

PARIS. — IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS.

35006      Quai des Grands-Augustins, 55.

---

# PUBLICATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

## OBSERVATOIRE DE PARIS.

**Bulletin international quotidien**, autographié :

Du 1<sup>er</sup> janvier 1858 au 31 mai 1878.

**Atlas des mouvements généraux de l'atmosphère**, rédigé sur les documents fournis par les Observatoires et les Marines de la France et de l'Étranger, et publié avec le concours de l'Association Scientifique de France. In-plano oblong, avec Cartes :

ANNÉE 1864, juin à décembre.

**Atlas météorologique**, rédigé sur les documents recueillis et discutés par les Commissions départementales, les Écoles normales, les observateurs cantonaux, etc., et publié avec le concours de l'Association Scientifique de France.

ANNÉES 1865, 1866, 1867, 1868, 1869-1870-1871, 1872-1873-1874, 1875. Sept volumes in-plano contenant de nombreuses cartes.

ANNÉE 1876 (texte, in-folio oblong).

## BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE.

**Bulletin international quotidien**. In-4°, autographié (depuis le 1<sup>er</sup> juin 1878).

**Bulletin mensuel du Bureau central météorologique de France**. In-4° avec planches.

**Annales du Bureau central météorologique de France :**

I. *Étude des orages en France et Mémoires divers*. Grand in-4.

ANNÉES : 1879 avec 20 pl., — 1880 avec 39 pl., — 1881 avec 40 pl., — 1882 avec 38 pl., — 1883 avec 34 pl., — 1884 avec 56 pl., — 1885 avec 32 pl.

II. *Observations françaises et Revue climatologique*. Grand in-4.

ANNÉES : 1878 avec 40 pl., — 1879 avec 41 pl., — 1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1885 avec 40 pl.

III. *Pluies en France*. Grand in-4.

ANNÉES : 1877, 1878 avec 5 pl., — 1879, 1880 avec 7 pl., — 1881, 1882, 1883, 1884, 1885 avec 5 pl.

IV. *Météorologie générale*.

ANNÉES : 1878 (in-plano) avec 6 pl., — 1879 (grand in-4) avec 38 pl., — 1880 (in-plano) avec 15 pl., — 1881 (grand in-4) avec 232 pl., — 1882 avec 19 pl., — 1883 avec 26 pl., — 1884 avec 17 pl., — 1885 avec 14 pl.

A partir de l'année 1886, les *Annales* forment 3 volumes par année :

I. *Mémoires*. Grand in-4.

ANNÉES : 1886 avec 56 pl., — 1887 avec 38 pl., — 1888 avec 69 pl., — 1889 avec 25 pl., — 1890 avec 28 pl., — 1891 avec 40 pl., — 1892 avec 41 pl., — 1893 avec 31 pl., — 1894 avec 28 pl., — 1895 avec 37 pl., — 1896 avec 20 pl., — 1897 avec 24 pl., — 1898 avec 24 pl., — 1899 avec 16 pl., — 1900 avec 23 pl., — 1901 avec 16 pl., — 1902 avec 10 pl.

II. *Observations*. Grand in-4.

ANNÉES : 1886, 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902.

III. *Pluies en France*. Grand in-4.

ANNÉES : 1886, 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892 avec 5 pl. — 1893, 1894, 1895, 1896 avec 13 pl. — 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, avec 4 pl.

\*Ces publications, à l'exception de celles qui sont marquées d'un astérisque, sont en vente à la librairie Gauthier-Villars. Voir le Catalogue de la librairie.