

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

ANNALES

DU

BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

DE FRANCE,

PUBLIÉES

PAR E. MASCART,

DIRECTEUR DU BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE.

ANNÉE 1899.

I.

MÉMOIRES.



PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,

Quai des Grands-Augustins, 55.

1901

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES

FAITES A L'OBSERVATOIRE DU PARC SAINT-MAUR

PENDANT L'ANNÉE 1899,

PAR M. TH. MOUREAUX.

Les conditions dans lesquelles sont obtenues les valeurs absolues et les variations des éléments magnétiques à l'observatoire du Parc Saint-Maur ont été décrites en détail l'année dernière.

Aucune modification n'ayant été apportée en 1899 aux dispositions prises en 1897 pour assurer la marche du service depuis le transfert des appareils dans le nouveau pavillon magnétique, nous renverrons le lecteur à la Notice qui accompagne nos observations magnétiques de 1898 (1).

La sensibilité des trois appareils de variations est restée constante pendant tout le cours de l'année 1899.

Valeurs du millimètre sur les ordonnées des courbes.

Déclinomètre.....	1',452
Bifilaire.....	0,000346 H
Balance.....	0,000173 Z

De même, le repère du déclinomètre, dont la suspension est en fils de cocon de soie, s'est maintenu absolument fixe; tandis que la suspension métallique du barreau du bifilaire n'est pas encore parvenue, après plus de deux années, à l'état de stabilité; toutefois, le déplacement du repère, causé par une modification d'état du fil de maillechort, n'est que de 0,00083 en 1899, au lieu de 0,00417 en 1898.

(1) Voir *Annales du Bureau central météorologique*, année 1898; t. I, p. B. 1.

Des mesures absolues des trois éléments, faites chaque semaine, avec les grands instruments Brunner, ont permis de vérifier régulièrement les repères des courbes.

Coordonnées géographiques de l'Observatoire.

Longitude.....	0° 9' 23" E
Latitude.....	48° 48' 34" N

Mesures absolues de la Déclinaison en 1899.

Dates.	Heures.		Déclinaison.	Dates.	Heures.		Déclinaison.
	^h ^m	à ^h ^m	^o ' "		^h ^m	à ^h ^m	^o ' "
Janv. 7.....	14.51	à 15. 4	14.51,3	Juill. 18.....	16.28	à 16.42	14.49,8
» 21.....	13. 1	13.35	14.55,1	» 27.....	16.37	16.50	14.50,9
» 24.....	13.16	13.29	14.53,1	Août 2.....	16.56	17. 8	14.50,0
Févr. 1.....	10.15	10.28	14.52,6	» 9.....	13. 6	13.19	14.53,7
» 9.....	15.22	15.34	14.51,9	» 12.....	13. 7	13.21	14.53,9
» 21.....	13. 2	13.15	14.54,4	» 19.....	17. 9	17.23	14.49,4
» 27.....	16.27	16.40	14.48,8	» 26.....	13. 8	13.20	14.54,6
Mars 2.....	16. 8	16.24	14.52,0	Sept. 2.....	13.10	13.25	14.53,9
» 10.....	15.58	16.13	14.53,0	» 11.....	16.55	17. 9	14.48,8
» 23.....	13. 7	13.23	14.58,0	» 22.....	10.20	10.34	14.48,5
» 29.....	15.55	16. 7	14.52,0	» 28.....	16. 6	16.23	14.49,3
Avril 1.....	13. 4	13.17	14.55,9	Oct. 2.....	15.39	15.54	14.50,2
» 12.....	16.32	16.47	14.52,6	» 13.....	16. 6	16.28	14.49,8
» 20.....	8.18	8.33	14.48,1	» 20.....	10.18	10.31	14.48,5
» 29.....	8.37	8.57	14.45,8	» 27.....	13.24	13.38	14.51,0
Mai 1.....	16.26	16.42	14.53,3	Nov. 3.....	13.10	13.25	14.52,2
» 13.....	15.29	15.45	14.52,8	» 11.....	9.39	9.52	14.47,6
» 17.....	16.30	16.44	14.51,7	» 21.....	10.17	10.31	14.48,9
» 29.....	16.40	16.53	14.51,6	» 25.....	13.13	13.36	14.49,5
Juin 3.....	8. 8	8.22	14.46,9	Déc. 2.....	10. 5	10.18	14.48,0
» 9.....	17.26	17.40	14.51,6	» 11.....	13.34	13.47	14.49,2
» 16.....	17.24	17.37	14.51,0	» 18.....	13. 6	13.22	14.50,1
» 23.....	17. 0	17.14	14.51,1	» 27.....	10.48	11. 1	14.48,2
» 28.....	17.28	17.42	14.50,8	» 28.....	10. 4	10.18	14.49,2
Juill. 1.....	16.32	16.45	14.48,8	» 29.....	9.28	9.45	14.47,4
» 10.....	16.25	16.38	14.52,3				

Mesures absolues de la Composante horizontale en 1899.

Dates.	Heures.		Composante horizontale.	Dates.	Heures.		Composante horizontale.
	^h ^m	à ^h ^m			^h ^m	à ^h ^m	
Janv. 5.....	13.10	à 14.26	0,19677	Mars 29.....	9.42	à 11.14	0,19672
» 21.....	13.57	15.31	0,19686	Avril 1.....	8.32	9.49	0,19671
» 25.....	13.48	15. 3	0,19683	» 7.....	15.58	17.12	0,19705
Févr. 1.....	13. 9	14.32	0,19673	» 12.....	13. 8	14.22	0,19688
» 9.....	13.14	14.30	0,19690	» 19.....	9. 8	10.25	0,19685
» 20.....	14.38	15.52	0,19695	» 28.....	9.18	10.34	0,19704
» 27.....	13.18	14.38	0,19693	Mai 3.....	9.32	10.49	0,19687
Mars 3.....	14. 2	15.16	0,19694	» 16.....	13.15	15.36	0,19678
» 10.....	13. 3	13.49	0,19700	» 24.....	13.11	14.40	0,19702
» 21.....	13.31	14.58	0,19710	» 29.....	13. 9	14.22	0,19723

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES.

B.3

Mesures absolues de la Composante horizontale en 1899 (suite).

Dates.	Heures.		Composante horizontale.	Dates.	Heures.		Composante horizontale.
Juin 3.....	9. 2 ^h à 10.13 ^m		0,19703	Sept. 19.....	9. 2 ^m à 10.18 ^h		0,19689
» 9.....	9.29	10.44	0,19699	» 29.....	14.53	15.29	0,19688
» 16.....	13.55	15.24	0,19716	Oct. 2.....	12.57	14.12	0,19701
» 23.....	14.15	15.57	0,19697	» 12.....	13. 9	15.22	0,19713
Juill. 10.....	13.11	14.24	0,19715	» 20.....	13. 2	14.15	0,19701
» 18.....	13. 6	14.28	0,19735	» 27.....	14.44	15.54	0,19705
» 22.....	9.46	10.55	0,19712	Nov. 3.....	14.25	15.40	0,19714
» 27.....	13.25	14.39	0,19708	» 7.....	13.11	14.37	0,19706
Août 7.....	13.40	15.94	0,19697	» 18.....	13.19	14.58	0,19722
» 12.....	14. 9	15.34	0,19711	» 25.....	14. 4	15.19	0,19713
» 19.....	13.16	14.45	0,19716	Déc. 4.....	12.57	14.24	0,19706
» 26.....	14.34	15.59	0,19729	» 27.....	13.28	14.10	0,19695
Sept. 2.....	14.19	15.31	0,19712	» 28.....	12.35	14. 8	0,19708
» 11.....	13.58	15. 7	0,19714				

Mesures absolues de l'Inclinaison en 1899.

Dates.	Heures.		Inclinaison.	Dates.	Heures.		Inclinaison.
Janv. 10.....	13. 5 ^h à 13.55 ^m		64.56,1	Juill. 17.....	8.13 ^h à 9. 4 ^m		64.54,7
» 17.....	13.20	14. 9	64.56,3	» 27.....	8.28	9.26	64.54,9
Févr. 2.....	14.18	15.10	64.55,3	» 31.....	13.17	14.11	64.55,0
» 4.....	14.11	15. 4	64.55,9	Août 3.....	9.10	10. 2	64.54,9
» 10.....	13.41	14.33	64.56,2	» 11.....	9. 0	9.52	64.54,5
» 21.....	14.38	15.27	64.56,8	» 19.....	9.14	10. 5	64.55,6
» 27.....	10. 4	10.52	64.57,2	» 26.....	9. 9	10. 1	64.54,5
Mars 6.....	13.12	14. 4	64.56,3	Sept. 4.....	13. 9	14. 0	64.54,5
» 14.....	13.20	14.12	64.57,0	» 12.....	9.30	10.25	64.55,2
» 21.....	9.47	10.43	64.56,7	» 21.....	8.28	9.26	64.54,3
» 30.....	9.25	10.15	64.57,5	» 29.....	9. 2	9.55	64.55,0
Avril 6.....	9.33	10.25	64.57,1	Oct. 3.....	13. 8	14. 0	64.54,9
» 15.....	9.39	10.30	64.56,0	» 13.....	9.17	10.10	64.56,1
» 24.....	10. 1	10.56	64.56,0	» 19.....	13.28	14.22	64.55,8
» 29.....	12. 6	13. 0	64.55,0	» 28.....	9. 4	9.58	64.56,6
Mai 6.....	9.32	10.21	64.56,6	Nov. 4.....	13. 5	14. 2	64.56,9
» 13.....	9.48	10.39	64.56,8	» 11.....	13.10	14.30	64.55,5
» 20.....	9.31	10.22	64.56,7	» 18.....	9. 6	10.33	64.54,8
» 27.....	9.33	10.23	64.57,6	» 29.....	13.37	14.41	64.55,4
Juin 3.....	13.35	14.34	64.55,4	Déc. 6.....	13. 6	14. 5	64.54,5
» 10.....	13.45	14.38	64.55,8	» 12.....	13.43	14.35	64.54,1
» 17.....	9.37	10.29	64.55,9	» 29.....	13.11	14. 5	64.55,7
» 24.....	9.18	10. 8	64.55,9	» 30.....	13.22	14.19	64.54,4
Juill. 10.....	9.56	10.46	64.54,2				

L'observation systématique des taches solaires a été continuée en 1899 dans les mêmes conditions et avec le même instrument que les années antérieures. L'activité solaire continue de décroître; le nombre des jours d'observation étant de 287, on a constaté seulement 49 taches ou groupes de taches. Le Soleil

a paru dépourvu de taches pendant 130 jours, dont 52 correspondent aux mois d'août et de septembre.

Le premier des deux Tableaux ci-dessous montre la marche des phénomènes dans le cours de l'année 1899 et le second, leur mode de succession annuelle depuis 1888.

Tableau résumé des observations des taches solaires en 1899.

	Nombre de jours			Taches ou groupes de taches.
	avec taches.	sans taches.	sans observ.	
Janvier.....	14	1	16	5
Février.....	10	14	4	3
Mars.....	21	5	5	4
Avril.....	22	3	5	7
Mai.....	14	12	5	3
Juin.....	24	3	3	6
Juillet.....	20	9	2	7
Août.....	0	28	3	0
Septembre.....	5	24	1	2
Octobre.....	9	17	5	3
Novembre.....	9	10	11	3
Décembre.....	9	4	18	6
Totaux.....	157	130	78	49

Tableau résumé des taches solaires observées de 1888 à 1899.

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

Revue magnétique de l'année 1899.

Dans la discussion générale des courbes magnétiques de 1899, nous désignons, comme d'usage, la déclinaison par D, la composante horizontale par H, la composante verticale par Z; nous dirons que D diminue lorsque le nombre absolu qui représente la déclinaison diminue lui-même, c'est-à-dire lorsque le pôle nord

du barreau du déclinomètre se rapproche du méridien géographique, en se dirigeant vers l'Est.

Les Planches (B. I à B. VIII) sont consacrées à la reproduction, en grandeur naturelle, de nos courbes les plus intéressantes; comme les années précédentes, le choix des dates a été arrêté de concert avec l'observatoire de Greenwich. On a indiqué sur chaque planche, vers l'origine des courbes, la grandeur des ordonnées correspondant à $\pm 10'$ pour la déclinaison, $\pm 0,00100$ (unités C. G. S.) pour la composante horizontale, $\pm 0,00050$ pour la composante verticale. Les heures sont comptées en temps local, de 0^h à 24^h , à partir de minuit.

Janvier. -- Les variations sont à peu près régulières le 1^{er}, puis une faible agitation se manifeste dans la nuit du 2 au 3, à partir de $19^h 15^m$; la composante horizontale reste troublée par intervalles jusqu'au soir du 3. Les variations du 4 sont moins anormales; celles du 5 témoignent de troubles très fréquents, mais de faible amplitude; sauf de légères irrégularités dans les nuits du 11 au 12 et du 12 au 13, la situation magnétique est calme du 6 au 14. Les courbes du 13 présentent une anomalie remarquable dans la marche diurne de la déclinaison: le maximum se produit à 11^h et le minimum à 14^h-15^h .

La période du 15 au 20 correspond à une série de troubles, dont les plus importants se montrent le 18; entre 16^h et 17^h , D diminue de $15'$; H diminue également, tandis que Z augmente. Du 21 au 27, le calme magnétique n'est interrompu que par une légère agitation, survenue dans les nuits du 22 au 23 et du 23 au 24.

Une grande perturbation débute brusquement le 28 à $18^h 54^m$ par un mouvement de hausse de H et de D, puis les deux éléments diminuent et restent troublés pendant toute la nuit; entre 2^h et 3^h le 29, D diminue de $24'$ (voir *Pl. B. I, fig. 1*). L'amplitude des écarts accidentels diminue rapidement, mais une faible agitation persiste jusqu'à la fin du mois.

Février. -- Les variations du 1^{er} au 10 ne présentent rien de particulier, mais une série de perturbations se succèdent ensuite, du 11 au 15. Elles débutent le 11 au soir par des irrégularités dont l'amplitude augmente peu à peu; le 12, à partir de 6^h , H diminue rapidement et reste au-dessous de sa valeur normale pendant vingt-quatre heures. La marche de D est plus tourmentée, et les écarts avec la normale sont tantôt positifs et tantôt négatifs; les valeurs extrêmes de cet élément, dans la journée du 12, différent de $41'$ (voir *Pl. B. I, fig. 2*, et *Pl. B. II, fig. 1*). L'agitation, très amoindrie le 13, reprend de nouveau le 14 (voir *Pl. B. II, fig. 2*) et continue en s'affaiblissant peu à peu jusqu'au 17. Les variations, régulières le 18 et le 19, présentent quelques troubles du 20 au 22, et une nouvelle perturbation éclate le 23 vers 16^h pour se prolonger pendant toute la nuit; à $19^h 25^m$, D passe par un minimum très accentué (voir *Pl. B. III, fig. 1*). Les

aimants restent faiblement agités, et des écarts accidentels d'assez grande amplitude surviennent dans la nuit du 27 au 28.

Mars. — Les variations magnétiques sont régulières le 1^{er} et le 2; une faible agitation se montre par intervalles dans les nuits du 2 au 3 et du 3 au 4. Les variations ont également une allure normale les 4 et 5, mais le 6, dans l'après-midi, les aimants sont soumis à des mouvements vibratoires, et la situation reste ensuite plus ou moins troublée, surtout pendant les heures de nuit. L'agitation, plus soutenue le 9, augmente alors, et une perturbation, précédée par une période de mouvements vibratoires, se déclare le 10 vers 14^h; à 21^h, H passe par un maximum de 0,001 plus élevé que la moyenne horaire correspondante, tandis que D se tient faible pendant toute la première moitié de la nuit. La situation reste ensuite un peu troublée jusqu'au 18, et les aimants sont calmes le 19 et le 20. Le 21, des oscillations, d'abord légères, se montrent jusqu'à 19^h, puis elles prennent rapidement plus d'amplitude, et une perturbation survient dans la nuit et dure jusqu'au lendemain à 12^h (voir *Pl. B. III, fig. 2*). Les aimants, faiblement agités jusqu'au 23 à 12^h, témoignent d'une nouvelle perturbation le 24, dont le maximum d'intensité a lieu entre 18^h et 21^h (voir *Pl. B. IV, fig. 1*). Sauf quelques écarts de peu d'importance survenus dans la nuit du 28 au 29, les variations, sans être absolument régulières, ne présentent ensuite rien de particulièrement intéressant.

Avril. — Aucune perturbation ne se remarque sur les courbes de la première quinzaine, mais les variations pendant cette période sont fréquemment troublées par des oscillations accidentelles de faible amplitude. Le 17, à 16^h 54^m, la composante horizontale augmente brusquement, signe précurseur d'une série de perturbations qui se continuent presque sans interruption jusqu'au soir du 20, avec un maximum d'intensité le 18 (voir *Pl. B. IV, fig. 2*). Le 21 et le 22, les variations sont plus régulières, mais une certaine agitation se manifeste le 23 de 12^h à 24^h, puis dans la nuit du 24 au 25, et, après une courte accalmie, reprend dans les journées du 29 et du 30.

Mai. — Le 1^{er}, les aimants sont calmes jusqu'à 12^h; une certaine agitation se manifeste alors et continue pendant vingt-quatre heures, l'oscillation d'amplitude maximum se produisant entre 21^h et 22^h, avec des mouvements opposés pour D et H (voir *Pl. B. V, fig. 1*). Une accalmie relative a lieu du 2 à 12^h au 3 à 12^h, puis une nouvelle perturbation survient, plus importante que la précédente; à 16^h 50^m le 3, on remarque une hausse brusque de H. Les oscillations de plus grande amplitude correspondent à la période comprise entre 23^h et 6^h le 4; entre 3^h et 5^h la déclinaison croît de 22' (voir *Pl. B. V, fig. 2*). Une troisième pertur-

bation est signalée le 5; quoique les oscillations soient également très accentuées, elle est moins soutenue, et ne dure que de 6^h à 15^h.

Les variations sont ensuite à peu près régulières jusqu'au 10. La journée du 11 est assez troublée, surtout entre 16^h et 22^h; celles du 12 au 14 sont calmes, pourtant le 14, entre 9^h et 19^h et de 23^h à 24^h, l'aimant du bifilaire est soumis à des mouvements vibratoires, et, à 0^h46^m le 15, une perturbation se déclare par une hausse brusque de la composante horizontale; le mouvement vibratoire des aimants continue jusque vers 18^h, puis les oscillations prennent une plus grande amplitude, et le maximum de la perturbation a lieu entre 21^h et 24^h (voir *Pl. B. VI, fig. 1*). L'agitation des barreaux est encore assez marquée par intervalles le 16 et le 17; les variations sont moins irrégulières le 18 et le 19, mais de légers troubles accidentels se montrent le 20 et se remarquent sur les courbes suivantes jusqu'au 23. Les variations sont presque régulières les deux jours suivants, mais l'agitation est très marquée le 26 dans l'après-midi, surtout au barreau du bifilaire. La situation magnétique est calme du 27 au 30, tandis qu'une assez forte agitation, qui se manifeste le 31 dès la première heure, dure sans interruption toute la journée.

Juin. — L'agitation continue, en s'affaiblissant, du 1^{er} au 4; du 5 au 9, les variations sont régulières. Le 10, la composante horizontale est faible entre 12^h et 16^h; le barreau du bifilaire est également agité le 11 de 12^h à 17^h, puis les aimants sont troublés presque constamment le 12 et le 13. Les mouvements irréguliers s'affaiblissent le 14, et les courbes du 15 au 26 sont à peu près normales. Le 20, de 17^h20^m à 17^h30^m, pendant un orage, les courbes portent la trace du trouble spécial causé par les manifestations électriques. La période du 27 au 30 correspond à une série de perturbations. Dès 3^h, le 27, l'agitation commence; elle est particulièrement marquée au déclinomètre de 5^h30^m à 7^h50^m, mais c'est seulement le 28, à partir de 10^h30^m, qu'elle prend le caractère d'une perturbation, dont le maximum d'intensité se produit dans la nuit du 28 au 29, de 0^h à 3^h (voir *Pl. B. VI, fig. 2*). Après une accalmie relative, une nouvelle perturbation débute le 29 à 19^h30^m, et persiste pendant toute la nuit; l'oscillation principale est relevée vers 22^h; les mouvements du déclinomètre et du bifilaire, de même sens, ne sont pas simultanés; le maximum absolu, pour la déclinaison, a lieu à 21^h57^m, et seulement à 22^h12^m pour la composante horizontale. En vingt minutes, D augmente de 32', et, en douze minutes, H augmente de 0,0012. Les mouvements des deux composantes sont de sens opposés (voir *Pl. B. VII, fig. 1*).

Juillet. — Les aimants restent troublés du 1^{er} au 13. Le 2, entre 19^h et 20^h, les barreaux sont assez fortement agités, les mouvements du bifilaire et du déclinomètre étant de sens opposés : H augmente, D diminue. Les troubles sont

plus soutenus et plus accentués du 3 au 4, principalement pendant les heures de nuit (voir *Pl. B. VII, fig. 2*), puis l'agitation faiblit lentement; le 13 au soir, la situation magnétique redevient calme, et les variations restent à peu près régulières jusqu'au 24. Le 25, de 7^h30^m à 21^h, l'agitation des aimants est assez marquée; quelques troubles se manifestent encore le 26 et le 27, surtout pendant les heures de jour, puis le calme se rétablit et persiste jusqu'à la fin du mois.

Août. — Le calme survenu dans les derniers jours de juillet se prolonge jusqu'au soir du 2 août. Le 3, à 3^h, l'agitation reprend; incessante les 3 et 4, elle faiblit les jours suivants, mais ne cesse que le 10. L'orage du 5 a laissé, de 23^h6^m à 23^h30^m, de nombreuses traces sur les courbes, notamment sur celle du déclinomètre. La période du 11 au 19 ne présente rien de particulier. Une certaine agitation se montre ensuite le 20 à 12^h, et dure presque sans interruption jusqu'au 22 à 18^h. Les courbes du 23 au 26 sont régulières; un trouble momentané, mais assez accentué, survient le 27, entre 22^h et 23^h et, à partir du 29 à 12^h, une assez forte agitation se manifeste et dure jusqu'au 31.

Septembre. — Les mouvements accidentels des aimants sont encore fréquents du 1^{er} au 4, surtout le 1^{er}, puis les variations sont ensuite sensiblement normales jusqu'au 8. Deux orages, survenus le 6, de 7^h25^m à 7^h50^m et de 21^h à 21^h30^m, affectent les barreaux aimantés. Une certaine agitation survient dans la nuit du 9 au 10, et persiste, en s'affaiblissant, jusqu'à 18^h le 10. La marche diurne des éléments, un peu plus régulière le 11 et le 12, présente ensuite de faibles mais fréquentes irrégularités du 13 au 19, principalement le 18, et, sauf quelques écarts accidentels dans la nuit du 23 au 24, les aimants sont à peu près calmes jusqu'au 25. Le 26, à 0^h, une perturbation se déclare et dure jusqu'au soir du 27; le 26, à 14^h25^m, H passe par un minimum accentué (voir *Pl. B. VIII, fig. 1*). Une agitation plus faible persiste le 28 et le 29.

Octobre. — Les phénomènes sont à peu près réguliers du 1^{er} au 3; le 4, de 19^h à 20^h, la déclinaison et la composante horizontale passent simultanément par un minimum irrégulier, puis les aimants restent agités par intervalles du 5 au 7. Une période de calme survient ensuite, qui dure jusqu'au 14; dans cet intervalle, on remarque seulement des mouvements vibratoires du barreau du bifilaire, notamment le 10 de 22^h à 22^h30^m, le 11 de 22^h20^m à 23^h, le 12 de 18^h à 19^h, le 14 de 21^h30^m à 22^h15^m. Des oscillations accidentelles, de plus grande amplitude, se montrent ensuite, assez nombreuses, du 15 au 18; les courbes du 19 au 21 sont plus régulières, mais dans la soirée du 22 l'agitation reparait, s'accroît bientôt et une perturbation se manifeste le 23 à partir de 15^h; elle atteint son maximum d'intensité de 18^h à 23^h; entre 18^h20^m et 21^h45^m la déclinaison diminue de 31' (voir *Pl. B. VIII, fig. 2*). Les troubles, très affaiblis, se

montrent encore fréquents jusqu'au soir du 27; le calme persiste ensuite jusqu'au 31.

Novembre. — Le calme magnétique continue jusqu'au 10, interrompu seulement par une faible agitation dans les nuits du 3 au 4 et du 4 au 5. Une autre période de troubles peu importants commence le 11 vers 15^h et se prolonge, avec quelques intermittences, jusqu'au soir du 13, puis les variations sont régulières jusqu'au 18. Le 19, depuis 7^h, les aimants sont animés de mouvements vibratoires qui persistent jusqu'à 18^h; à 22^h, oscillation ondulatoire d'amplitude plus marquée : H augmente, D diminue. Les courbes du 20 et du 21 sont normales. Le 22, une perturbation d'ordre secondaire débute vers 8^h; les oscillations de plus grande amplitude se montrent entre 12^h et 15^h, et l'agitation, très marquée encore entre 20^h et 21^h, persiste par intervalles jusqu'au 24, à 22^h. Le calme magnétique survient ensuite et se tient jusqu'au 30 à 15^h; les courbes sont assez agitées ensuite jusqu'à 24^h.

Décembre. — L'agitation survenue le 30 novembre au soir se continue le 1^{er} et le 2 décembre; on remarque encore une oscillation assez marquée le 3 entre 19^h et 20^h. Une période de calme commence ensuite et persiste jusqu'au 17, interrompue seulement par de faibles écarts le 7 et le 8. Le 18, une perturbation éclate à 11^h 24^m; les oscillations anormales, faibles au début, atteignent un maximum d'amplitude dans la nuit du 18 au 19, de 20^h à 3^h, et persistent, en s'affaiblissant graduellement, jusqu'au 21. Le calme se rétablit le 22 et les variations sont régulières jusqu'au 25, tandis que les derniers jours du mois sont marqués par une agitation faible, mais soutenue, des aimants.

Résumé.

La variation diurne annuelle des éléments magnétiques reste stationnaire depuis trois années pour l'inclinaison et la composante horizontale; elle diminue encore, mais d'une manière peu appréciable, pour tous les autres éléments en 1899. Nous donnons ci-dessous le Tableau des valeurs annuelles de cette variation depuis 1889, époque du dernier minimum.

Variation diurne des éléments magnétiques, de 1889 à 1899.

	1889.	1890.	1891.	1892.	1893.	1894.	1895.	1896.	1897.	1898.	1899.
Déclinaison.....	7',2	7',8	9',2	10',3	11',2	10',6	10',0	9',0	8',1	8',2	7',9
Inclinaison.....	1',1	1',3	1',7	2',3	2',1	2',2	2',0	1',7	1',4	1',4	1',4
Composante horizontale (1)	20	23	30	39	37	37	34	30	25	24	24
Composante verticale (1) ..	18	18	23	25	25	24	22	22	18	19	16
Composante nord (X) (1) ..	22	25	33	42	39	39	36	32	27	26	25
Composante ouest (—Y) (1)	39	40	47	52	60	58	54	50	44	43	42
Force totale (1)	21	22	30	34	34	33	29	28	24	23	21

(1) Unités du 5^e chiffre C. G. S.

Les valeurs moyennes des éléments magnétiques en 1899, déduites de l'ensemble des valeurs horaires relevées pendant toute l'année, sont les suivantes :

Valeurs des éléments magnétiques en 1899.

Déclinaison.....	14° 49', 54
Inclinaison.....	64° 55', 7
Composante horizontale.....	0,19704
Composante verticale.....	0,42119
Composante nord.....	0,19048
Composante ouest.....	0,05042
Force totale.....	0,46501

La comparaison de ces valeurs avec les valeurs correspondantes de 1898 donne la variation séculaire des différents éléments en 1899 :

Variation séculaire des éléments magnétiques en 1899.

Déclinaison.....	— 4', 28
Inclinaison.....	— 2', 6
Composante horizontale.....	+ 0,00028
Composante verticale.....	— 0,00021
Composante nord.....	+ 0,00034
Composante ouest.....	— 0,00016
Force totale.....	— 0,00006

Perturbations.

Les Tableaux suivants ont été dressés, de même que ceux des années antérieures, en considérant arbitrairement comme perturbations toutes les valeurs qui s'écartent de la moyenne horaire correspondante de $\pm 3'$ pour la déclinaison, et de $\pm 0,00020$ pour la composante horizontale.

La diminution du nombre annuel des perturbations montre que l'état magnétique général a été moins troublé en 1899 que les années précédentes.

Comparaison de l'état magnétique, de 1889 à 1899.

	Nombre total annuel des perturbations										
	1889.	1890.	1891.	1892.	1893.	1894.	1895.	1896.	1897.	1898.	1899.
Déclinaison.....	340	270	547	949	648	815	749	651	471	453	373
Composante horizontale....	403	314	943	1851	1200	1556	1222	1238	671	805	520

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES.

B.11

I. — DISTRIBUTION MENSUELLE DES PERTURBATIONS EN 1899.

Mois.	<i>Déclinaison.</i>			<i>Composante horizontale.</i>		
	Nombre de perturbations			Nombre de perturbations		
	vers l'Ouest.	vers l'Est.	Total.	en augmentation.	en diminution.	Total.
Janvier.....	6	24	30	4	28	32
Février.....	18	25	43	22	35	57
Mars.....	17	29	46	24	49	73
Avril.....	11	17	28	9	33	42
Mai.....	29	35	64	43	55	98
Juin.....	17	13	30	17	37	54
Juillet.....	14	9	23	6	29	35
Août.....	20	17	37	31	5	36
Septembre.....	13	10	23	14	16	30
Octobre.....	7	17	24	4	14	18
Novembre.....	4	7	11	14	9	23
Décembre.....	4	10	14	9	13	22
Totaux.....	160	213	373	197	323	520

II. — DISTRIBUTION HORAIRE DES PERTURBATIONS EN 1899.

Heures.	<i>Déclinaison.</i>			<i>Composante horizontale.</i>		
	Nombre de perturbations			Nombre de perturbations		
	vers l'Ouest.	vers l'Est.	Total.	en augmentation.	en diminution.	Total.
1.....	5	12	17	6	9	15
2.....	7	15	22	5	7	12
3.....	6	12	18	5	8	13
4.....	8	8	16	5	11	16
5.....	5	3	8	5	8	13
6.....	8	2	10	9	14	23
7.....	12	3	15	7	12	19
8.....	7	1	8	7	17	24
9.....	8	2	10	7	14	21
10.....	9	3	12	12	16	28
11.....	10	6	16	11	17	28
12.....	9	2	11	14	21	35
13.....	8	4	12	14	19	33
14.....	12	4	16	11	20	31
15.....	13	2	15	7	15	22
16.....	8	4	12	6	16	22
17.....	7	5	12	6	12	18
18.....	7	10	17	5	14	19
19.....	1	16	17	10	11	21
20.....	0	16	16	8	18	26
21.....	0	26	26	7	13	20
22.....	2	23	25	12	9	21
23.....	0	19	19	11	12	23
24.....	8	15	23	7	10	17
Totaux.....	160	213	373	197	323	520

Les Tableaux suivants, extraits de nos registres d'observations, sur lesquels figurent les valeurs des éléments calculées pour chaque heure du jour, ont été préparés d'après le cadre adopté pour les années précédentes. Depuis 1898, nous donnons, à la suite des Tableaux résumés de D, I, H, Z, des Tableaux analogues pour les composantes géographiques X et Y; à partir de cette année, on trouvera également le même Tableau pour T. Enfin, 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.

Dans les résumés qui suivent les Tableaux mensuels, les écarts des composantes sont, comme d'usage, exprimés en unités du 5^e chiffre C.G.S.

VALEURS HORAIRES ANNUELLES DES ÉLÉMENTS MAGNÉTIQUES, CALCULÉES D'APRÈS
CINQ JOURS CALMES PAR MOIS.

Dans le résumé de quinze années (1883-1897) de nos observations magnétiques, publié antérieurement (1), nous avons calculé, pour cette période, les valeurs moyennes horaires des différents éléments : 1^o en tenant compte de toutes les observations, selon la méthode adoptée depuis l'origine et que nous continuons d'appliquer dans les publications annuelles; 2^o d'après cinq jours calmes par mois, de façon à mettre en évidence l'influence des perturbations de tout ordre sur la variation diurne.

Des calculs analogues étant poursuivis maintenant d'une manière régulière, nous donnerons dorénavant, en plus des Tableaux d'usage, au moins pour l'année, les valeurs horaires calculées d'après cinq jours calmes. Les dates de ces cinq jours sont exactement celles qui sont choisies par l'Astronome royal de Greenwich, et d'après lesquelles sont calculées les valeurs horaires à l'observatoire de Kew.

Les nombres de notre Tableau final sont donc comparables à ceux qui sont publiés par ce dernier établissement.

Les dates adoptées en 1899 sont les suivantes :

Janvier.....	1	7	10	13	27	Juillet.....	15	17	22	28	29
Février.....	4	5	7	8	18	Août.....	12	16	18	19	23
Mars.....	4	5	26	27	30	Septembre....	5	6	7	14	20
Avril.....	13	15	16	21	22	Octobre.....	2	3	10	20	29
Mai.....	13	14	24	25	29	Novembre....	2	10	16	20	27
Juin.....	6	7	17	25	26	Décembre....	6	11	14	15	24

La comparaison des valeurs horaires obtenues par les deux méthodes conduit à des remarques intéressantes, qui sont développées dans le Mémoire précité.

(1) Voir *Annales du Bureau central météorologique*; année 1897, t. I, p. B. 65.

pour la période de quinze ans. D'une manière générale, les observations de 1899 justifient les conclusions tirées des séries antérieures; elles montrent toutefois combien il est difficile de définir rigoureusement, pour chaque mois, la variation *normale* des éléments magnétiques. L'année 1899 est voisine du minimum undécennal des perturbations, dont le nombre est effectivement en diminution sur celui des années antérieures depuis 1893; néanmoins, malgré cette condition favorable, les jours où la marche diurne des éléments est absolument normale pendant les vingt-quatre heures sont extrêmement rares; il ne s'en rencontre généralement pas cinq par mois. On a choisi, en réalité, non pas cinq jours calmes, mais cinq jours parmi les plus calmes. Il en résulte que les courbes dites *normales* peuvent présenter des irrégularités qui ne sont pas toujours négligeables. Le 13 janvier 1899 figure dans la série des jours calmes; les courbes de ce jour ont, en effet, une très grande régularité, néanmoins la courbe de déclinaison est anormale: un minimum se produit entre 13^h et 15^h, au moment du maximum habituel; à 13^h et à 14^h, par exemple, la déclinaison est de 3',8 au-dessous de la moyenne horaire correspondante. Des irrégularités de cette nature faussent la variation diurne déduite de cinq jours seulement; mais, n'étant pas systématiques, elles disparaissent nécessairement dans les moyennes d'une série d'années, ainsi que le montrent nos Tableaux résumant les quinze années d'observations de 1883 à 1897.