

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

ANNALES
DU
BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE
DE FRANCE,

PUBLIÉES

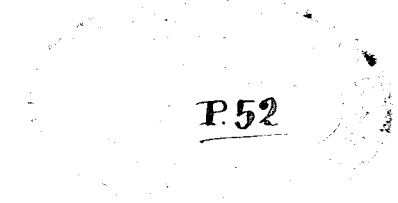
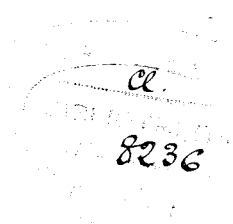
PAR **E. MASCART,**

DIRECTEUR DU BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE.



ANNÉE 1896.

L.
MÉMOIRES.



PARIS,
GAUTHIER-VILLARS ET FILS, IMPRIMEURS-LIBRAIRES,
Quai des Grands-Augustins, 55.

1898

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES

FAITES A L'OBSERVATOIRE DU PARC SAINT-MAUR

PENDANT L'ANNÉE 1896,

PAR M. TH. MOUREAUX.

Les méthodes d'observation et de réduction des mesures magnétiques effectuées à l'observatoire du Parc Saint-Maur ont été développées dans les Volumes précédents des *Annales*; nous donnerons seulement ici, avec la revue magnétique de l'année, les résultats des mesures absolues et les Tableaux déduits du dépouillement des courbes relevées au magnétographe pendant l'année 1896.

Les mesures absolues ont été faites sur le pilier couvert, avec les mêmes instruments que les années antérieures. Du 10 mai au 10 juillet, période pendant laquelle nous avons effectué un voyage magnétique dans la Russie centrale, et pendant le mois d'août, les observations ont été faites par l'aide attaché au service, M. Jules Itié.

La sensibilité des appareils de variations, vérifiée par de fréquentes graduations, n'a pas subi de modifications appréciables, au moins pour le déclinomètre et la balance. La valeur de $\frac{dH}{H}$ a été changée deux fois dans le cours de l'année, en raison du déplacement du bifilaire sur son pilier, ou par suite de la rupture du fil de suspension.

Valeur du millimètre sur les ordonnées des courbes.

Déclinomètre.....	1',531
Bifilaire (du 1 ^{er} janvier au 29 avril).....	0,000398 H
» (du 29 avril au 7 novembre).....	0,000354 H
» (du 7 novembre au 31 décembre).....	0,000340 H
Balance magnétique.....	0,000202 Z

Coordonnées géographiques de l'observatoire.

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

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES.

Mesures absolues de la Déclinaison en 1896.

Dates.	Heures.		Déclinaison.	Dates.	Heures.		Déclinaison.
	^h ^m	^h ^m	^o ' "		^h ^m	^h ^m	^o ' "
Janv. 2.....	12.58	à 13.28	15.11,0	Juin 12.....	13.20	à 13.45	15. 9,1
» 17.....	14.20	14.34	15. 9,9	» 19.....	16.35	17. 0	15. 5,6
» 21.....	14.10	14.40	15. 8,1	» 27.....	17.10	17.35	15. 5,3
» 25.....	13.16	13.48	15.10,3	Juill. 8.....	13.20	13.47	15. 9,1
Févr. 7.....	9.56	10.28	15. 7,2	» 16.....	8.13	8.41	14.57,7
» 8.....	13.35	14. 7	15.10,5	» 22.....	8.21	8.50	15. 1,0
» 11.....	12.52	13. 8	15.10,0	» 25.....	13. 5	13.33	15.13,8
» 13.....	14.50	15.40	15. 8,3	» 30.....	8.43	9.14	15. 1,7
» 20.....	14.10	14.46	15. 9,7	Août 4.....	13.25	13.53	15. 8,7
» 20.....	15.26	15.42	15. 8,5	» 6.....	13.18	13.45	15. 9,6
Mars 7.....	8.40	9.12	15. 5,5	» 13.....	13.10	13.35	15. 8,8
» 13.....	12.52	13.21	15.12,6	» 20.....	12.28	12.54	15. 7,9
» 21.....	16.15	16.50	15. 4,9	» 28.....	13. 9	13.44	15.11,1
» 24.....	13.37	14. 6	15.10,7	» 31.....	6.54	7.22	14.58,8
» 31.....	15. 2	15.30	15.12,8	Sept. 8.....	7.45	8.14	14.58,5
Avril 3.....	14.23	14.54	15.11,5	» 14.....	10.23	10.37	15. 4,4
» 14.....	13.31	14. 5	15.12,3	» 23.....	13.36	14. 8	15. 9,1
» 15.....	13.19	13.52	15.12,3	» 30.....	8.36	9. 6	14.59,7
» 16.....	8.14	8.44	15. 0,9	Oct. 3.....	12.58	13.33	15. 9,5
» 22.....	7.32	8. 3	15. 0,2	» 6.....	15.47	16. 1	15. 3,8
» 27.....	13.37	14. 6	15.11,9	» 8.....	8.13	8.45	14.59,7
Mai 6.....	7.51	8.24	15. 0,6	» 23.....	15. 0	15.16	15. 7,0
» 6.....	9.45	10.16	15. 4,6	» 23.....	15.29	15.57	15. 7,2
» 8.....	0.58	1.12	15. 9,0	» 28.....	14.39	14.53	15. 3,5
» 9.....	16.45	17.16	15. 4,5	Nov. 16.....	12.58	13.12	15. 3,9
» 16.....	8.19	8.50	14.59,7	» 27.....	13.15	13.29	15. 3,6
» 22.....	7.37	8. 8	15. 3,1	Déc. 8.....	12.39	13.17	15. 2,9
» 27.....	17.11	17.37	15. 5,5	» 22.....	13.24	14. 1	15. 3,1
» 28.....	7.32	8. 2	14.58,2	» 26.....	13. 9	13.47	15. 3,2
Juin 4.....	13.15	13.41	15. 6,2	» 31.....	10.26	10.54	15. 2,1

Mesures absolues de la Composante horizontale en 1896.

Dates.	Heures.		Composante horizontale.	Dates.	Heures.		Composante horizontale.
	^h ^m	^h ^m			^h ^m	^h ^m	
Janv. 2.....	10. 2	à 10.32	0,19679	Mars 13.....	13.45	à 14.45	0,19668
» 4.....	13.14	13.36	0,19644	» 13.....	16.29	17. 6	0,19664
» 20.....	13.14	14.22	0,19644	» 18.....	13. 3	14. 5	0,19669
» 25.....	14.30	15.39	0,19678	» 24.....	15. 6	16. 7	0,19685
Févr. 6.....	10.16	11.24	0,19647	Avril 3.....	9.55	10.55	0,19662
» 8.....	9.32	10.47	0,19659	» 7.....	10.20	11.42	0,19672
» 10.....	8.22	10. 9	0,19665	» 20.....	8.24	9.23	0,19679
» 10.....	12.46	15. 2	0,19666	» 20.....	15.36	17. 4	0,19714
» 11.....	9.36	10.34	0,19650	» 28.....	8.27	9.30	0,19686
» 20.....	8.52	9.55	0,19654	Mai 1.....	14.53	15.56	0,19699
» 20.....	10.40	11.30	0,19648	» 2.....	8. 0	9.23	0,19694
Mars 9.....	8.47	10.39	0,19665	» 8.....	14. 6	14.47	0,19669
» 9.....	14.38	15.55	0,19668	» 9.....	14.11	15.12	0,19676
» 11.....	8. 3	9. 2	0,19667	» 26.....	14.38	15.22	0,19688

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES.

B.3

Mesures absolues de la Composante horizontale en 1896 (suite).

Dates.	Heures.		Composante horizontale.	Dates.	Heures.		Composante horizontale.
	h	m			h	m	
Mai 27.....	14. 7	à 14.59	0,19686	Sept. 24.....	9.11	à 10.39	0,19671
» 29.....	13.33	14.18	0,19697	» 26.....	10.46	12. 6	0,19683
Juin 12.....	15.35	16.51	0,19689	Oct. 3.....	9.42	11.15	0,19661
» 20.....	14. 8	15.20	0,19690	» 8.....	12.57	13.57	0,19694
» 27.	13.23	14.31	0,19682	» 8.....	14.41	15.18	0,19695
Juill. 8.....	15. 3	16.12	0,19681	» 24.....	14.22	15.15	0,19668
» 20.....	16.42	17.51	0,19705	» 27.....	14.51	16.14	0,19691
» 21.....	9.25	10. 2	0,19703	» 28.....	8. 4	8.45	0,19696
» 30.....	9.51	10.50	0,19677	Nov. 16.....	9.50	11.21	0,19688
Août 6.....	15. 5	16.18	0,19695	» 27.....	14.54	15.18	0,19721
» 14.....	14. 8	15.19	0,19707	Déc. 8.....	9.51	11. 9	0,19677
» 31.....	8.18	8.47	0,19687	» 22.....	9.32	10.59	0,19688
Sept. 8.....	13.28	14.33	0,19715	» 26.....	14.29	15. 7	0,19687
» 16.....	13. 6	14.22	0,19677	» 31.....	9.35	10.16	0,19709

Mesures absolues de l'Inclinaison en 1896.

Dates.	Heures.		Inclinaison.	Dates.	Heures.		Inclinaison.
	h	m			h	m	
Janv. 21.....	12.48	à 13.40	65. 1,4	Juin 19.....	9.50	à 10.31	65. 2,9
» 23.....	14.44	15.34	65. 1,7	» 27.....	15.26	16. 4	65. 0,8
Févr. 22.....	13.15	14. 4	65. 0,7	Juill. 9.	9.50	10.32	65. 3,1
Mars 13.....	15. 8	15.56	65. 1,9	» 20.....	10. 3	10.51	65. 0,3
» 18.....	9.41	10.31	65. 2,2	» 22.....	9. 6	9.52	65. 0,7
» 19.....	13.27	14.30	65. 1,6	» 31.....	9.21	10.10	65. 1,1
» 19.....	14.46	15.52	65. 1,5	Août 11.....	10. 5	10.43	65. 1,1
» 21.....	9.52	10.45	65. 1,2	» 20.....	15. 7	15.48	65. 0,8
Avril 7.....	8.26	9.20	65. 2,1	Sept. 19.....	16.35	17.23	65. 1,5
» 16.....	13.45	14.38	65. 0,6	» 30.....	9.38	10.30	65. 0,3
» 24.....	15.50	16.40	65. 2,8	Oct. 27.....	10.24	11.14	65. 0,3
» 25.....	16. 0	16.57	65. 2,7	» 30.....	8. 2	8.52	65. 0,8
Mai 5.....	16.42	18. 1	65. 1,8	» 31.....	13. 6	14.21	64.59,3
» 12.....	9.45	10.33	65. 1,3	Nov. 19.....	13.17	14.12	65. 0,5
» 20.....	16.58	17.42	65. 0,9	Déc. 9.....	13.24	14.17	65. 0,6
» 28.....	9.42	10.35	65. 2,0	» 28.....	13. 6	13.54	65. 0,1
Juin 12.....	9.58	10.43	65. 2,1	» 31.....	14.36	15.26	65. 0,7

Courants telluriques.

Nous reproduisons en regard des courbes magnétiques (*Pl. B.I à B.XII*) les courbes correspondantes des variations des courants telluriques sur nos deux lignes, qui sont orientées respectivement de l'ouest à l'est, et du nord au sud. Toutefois, on les a supprimées partiellement lorsque, par suite d'écart brusques et précipités, il n'était plus possible de suivre nettement la position de l'image sur le papier sensible; celles du 18 et du 20 septembre font défaut, par suite d'un accident survenu à l'enregistreur.

La sensibilité du galvanomètre correspondant à la ligne nord-sud n'a pas été modifiée en 1896; comme en 1894 et 1895, $1^{\text{mm}} = 0^{\text{volt}}, 013$. Sur la ligne ouest-est, la sensibilité établie en 1894 a été maintenue jusqu'au 5 septembre 1896; pendant cette période, $1^{\text{mm}} = 0^{\text{volt}}, 022$. A cette date, on a réglé la résistance intérieure de façon que les variations soient de même ordre de grandeur sur chacune des deux lignes; à partir du 6 septembre, et jusqu'à la fin de l'année, 1^{mm} d'ordonnée de la courbe, sur la ligne ouest-est, vaut $0^{\text{volt}}, 013$ comme sur la ligne nord-sud.

Rappelons que la distance rectiligne des *terres* qui terminent les deux lignes est, pour chacune d'elles, de $14^{\text{km}}, 8$.

Taches solaires.

On a continué, comme les années précédentes et dans les mêmes conditions, les observations relatives à la statistique des taches solaires. Le nombre des jours d'observation, considérablement réduit par suite de la grande nébulosité du ciel pendant le second semestre, est seulement de 165, pendant lesquels on a observé 121 taches ou groupes de taches. La diminution de l'activité solaire est très sensible en 1896; depuis le 22 août 1891, on n'avait pas observé le Soleil une seule fois sans constater la présence de taches à sa surface; cette longue période a pris fin le 11 janvier 1896, jour où, pour la première fois depuis plus de quatre années, le Soleil a paru tout à fait dépourvu de taches.

Tableau résumé des observations des taches solaires en 1896.

	Nombre de jours			Taches ou groupes de taches.
	avec taches.	sans taches.	sans observ.	
Janvier	9	1	21	10
Février.....	18	0	11	13
Mars	13	0	18	12
Avril.....	13	2	15	11
Mai	18	4	9	9
Juin.....	16	0	14	9
Juillet.....	16	0	15	15
Août.....	19	0	12	8
Septembre.....	16	0	14	10
Octobre.....	11	3	17	6
Novembre.....	10	0	20	11
Décembre.....	6	0	25	7
Totaux.....	165	10	191	121

REVUE MAGNÉTIQUE DE L'ANNÉE 1896.

Dans la discussion générale des courbes magnétiques de 1896, nous désignerons, 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.

Douze Planches (B.I à B.XII) 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. — La variation diurne des éléments magnétiques est régulière le 1^{er}, et le 2 jusque vers 21^h ; à ce moment, apparaissent les premiers troubles d'une longue série de perturbations, dont les phases les plus importantes, correspondant aux journées des 3, 4 et 5; sont reproduites ici (*Pl. B.I, fig. 1 et 2; Pl. B.II, fig. 1*). Le 3, entre $0^h 20^m$ et $1^h 10^m$, la déclinaison diminue de $25'$; la perturbation de la composante horizontale est également dans le sens d'une diminution de cet élément; la composante verticale est moins affectée. L'agitation est soutenue, mais moins accusée, pendant les heures de jour, puis les oscillations irrégulières augmentent d'amplitude la nuit suivante, et la répétition des mêmes phénomènes se retrouve sur les courbes du 4 et du 5. Les courbes du 6 au 11 restent plus ou moins agitées, surtout pendant les heures de nuit; une accalmie relative se montre sur celles du 12 et du 13, et même, par intervalles, sur celles du 14 au 16; mais le 17, une nouvelle série de troubles apparaît dès les premières heures; la plus forte oscillation se produit dans l'après-midi; entre $14^h 6^m$ et $15^h 10^m$, D diminue de $25'$, pour revenir plus lentement à sa valeur normale; H varie dans le même sens, tandis que Z varie en sens inverse; l'agitation est grande encore le 19 et le 20, puis les variations sont moins anormales.

Le 22, à $16^h 58^m$, à $17^h 3^m$ et à $23^h 30^m$, les courbes, principalement celle du bifilaire, portent la trace du trouble spécial que l'on constate fréquemment lors des tremblements de terre. La série du 23 au 29 correspond à une période de calme relatif. Le 30 au matin, une nouvelle perturbation se déclare; les mouvements des barreaux sont incessants et se prolongent jusqu'en février. La période

d'activité maximum, du 31 janvier au 1^{er} février, est reproduite *Pl. B.II, fig. 2*; les variations anormales atteignent leur plus grande amplitude le 31, entre 19^h et 22^h; elles sont de sens opposés pour D et H.

Pendant ce mois, la variation diurne régulière est de 5',6 pour la déclinaison, 0,00020 pour la composante horizontale, et 0,00012 pour la composante verticale.

En désignant comme perturbations, ainsi que nous l'avons fait jusqu'ici, les valeurs qui s'écartent de la moyenne horaire correspondante, de $\pm 3'$ pour la déclinaison, de $\pm 0,00020$ pour la composante horizontale, on constate que le nombre des observations horaires ainsi troublées est, en janvier, de 65 pour D, et de 107 pour H.

10 taches ou groupes de taches solaires ont été observés en janvier.

Février. — La série de troubles survenus le 30 janvier se continue presque sans interruption, mais avec une intensité très variable, jusqu'au 5 février, la perturbation atteignant sa phase maximum dans la soirée du 4 (voir *Pl. B.III, fig. 1*). On verra que, entre 16^h et 16^h30^m, D et H diminuent simultanément, tandis qu'entre 19^h et 21^h les variations de ces deux éléments sont très différentes. Les courbes du 6 et du 7 sont moins irrégulières; le 8, de 16^h45^m à 17^h20^m, D et H subissent un mouvement accentué, dans le sens d'une diminution; le 9, au contraire, entre 23^h et 24^h, les mouvements de ces deux éléments sont de sens opposés : H augmente, D diminue. Le 13, à 22^h24^m, la déclinaison passe par un minimum qui tombe à 17' au-dessous de la moyenne horaire correspondante; le 14, dès 3^h, les mouvements vibratoires des aimants se manifestent et persistent jusqu'après 15^h; les oscillations augmentent ensuite d'amplitude et sont plutôt de forme ondulatoire. L'agitation est encore assez accusée le 15, puis, peu à peu, les irrégularités deviennent plus rares et de moindre importance; les variations sont à peu près normales le 20. De nouveaux troubles se manifestent les jours suivants, augmentent graduellement d'intensité et prennent le caractère d'une véritable perturbation le 28 et le 29 (voir *Pl. B.III, fig. 2*, et *Pl. B.IV, fig. 1*); l'écart extrême, pendant la soirée du 28, atteint 39' pour D, 0,0019 pour H, 0,0006 pour Z.

La variation diurne régulière est de 6',5 pour la déclinaison, 0,00023 pour la composante horizontale, 0,00019 pour la composante verticale. On compte 62 perturbations de D, et 96 de H.

On a pu, dans ce mois, observer le Soleil pendant 18 jours, et suivre 13 taches ou groupes de taches. Le nombre et la surface totale des taches sont passés par un maximum accentué dans la dernière quinzaine de février; la plus grande avait une étendue telle qu'il a été possible de l'observer à l'œil nu les 23, 24 et 25.

Mars. — La perturbation survenue dans les derniers jours de février a pris fin le 29, vers 21^h; les variations sont moins irrégulières le 1^{er} et le 2 mars, mais, dans la soirée du 3, l'agitation réapparaît, et peu à peu une perturbation se développe; le 4, de 7^h30^m à 14^h, les mouvements des aimants sont de nature vibratoire; peu après 15^h et jusqu'à 4^h le 5, les oscillations prennent et conservent une grande amplitude, notamment au déclinomètre, dont la variation atteint 25' entre 19^h50^m et 23^h50^m le 4 (voir *Pl. B.IV, fig. 2*). Les courbes sont assez régulières le 5 et le 6; celles du 7 sont troublées dans toute leur étendue; la composante verticale, notamment, passe par un minimum remarquable à 3^h6^m, et l'agitation ne cesse que le 8 vers 3^h. Le 11, à 15^h18^m, la déclinaison et la composante horizontale subissent simultanément un mouvement rapide de hausse, suivi par une série d'oscillations anormales de faible amplitude; l'agitation devient plus vive le 12, elle est principalement accentuée dans l'après-midi; entre 15^h48^m et 16^h6^m, D diminue de 17'. Des écarts accidentels de grande amplitude se montrent encore dans la nuit du 13 au 14, puis les aimants sont ensuite animés de mouvements vibratoires qui persistent jusqu'au 15 à 12^h. Les courbes des jours suivants sont assez régulières jusqu'au 19; le 20, la déclinaison se tient très élevée, surtout pendant les heures de jour, tandis que la composante horizontale est faible de 18^h à 19^h. Le 22, entre 0^h et 1^h, les barreaux du déclinomètre et du bifilaire subissent une oscillation de forme ondulatoire, dans le sens d'un excès de D et de H. Une série de perturbations se succèdent depuis le 25 jusqu'au 29; l'agitation se développe progressivement jusqu'au 27 (voir *Pl. B.V, fig. 1*), pour se dissiper ensuite d'une manière également lente. Les journées du 30 et du 31 sont à peu près calmes.

La variation diurne régulière atteint 11', 6 pour D; elle est de 0,00026 pour H et pour Z; les observations horaires troublées sont au nombre de 68 pour la déclinaison, et de 117 pour la composante horizontale.

Le Soleil n'a pu être observé que pendant 13 jours; on a suivi 12 taches ou groupes de taches.

Une aurore boréale a été observée en un grand nombre de points des Iles Britanniques dans la soirée du 4 mars.

Avril. — Les courbes du 1^{er} et du 2 ne présentent aucune particularité intéressante. Le 3, entre 20^h et 21^h, D diminue rapidement pour revenir, après 40 minutes, à sa valeur normale; en même temps, H subit une variation de sens opposés. Quelques faibles irrégularités se remarquent sur les courbes du 4 et du 5, puis la situation est sensiblement calme le 6 et le 7. Le 8, à 10^h15^m, diminution simultanée de D et de H. Les aimants sont assez agités pendant toute la nuit du 10 au 11, mais le calme se rétablit bientôt, et, si l'on en excepte quelques écarts de peu d'importance, la variation diurne est à peu près normale



jusqu'au 20. A partir du 21 à 12^h jusqu'au 26 à 12^h, la force magnétique reste troublée, les oscillations de plus grande amplitude se produisant principalement pendant les heures de nuit. Les phénomènes sont sensiblement réguliers le 29 et le 30.

La variation diurne en avril est de 12',6 pour la déclinaison, 0,00037 pour la composante horizontale, 0,00032 pour la composante verticale. La perturbation a surtout porté sur la déclinaison, qui fournit 73 observations troublées, alors qu'il s'en trouve seulement 67 de la composante horizontale.

On a observé le Soleil pendant 15 jours seulement, et l'on a noté 11 taches ou groupes de taches.

Mai. — La situation magnétique est assez régulière le 1^{er}, mais dès le 2 à 9^h, une grande perturbation commence à se manifester; les oscillations, d'abord faibles et précipitées, prennent par intervalles une grande amplitude. Les périodes de plus grande agitation sont : le 2, de 13^h à 14^h, de 16^h à 17^h, de 19^h à 20^h, de 23^h à 24^h; le 3, de 16^h à 23^h (voir *Pl. B.V, fig. 2*, et *Pl. B.VI, fig. 1*). Les écarts extrêmes des différents éléments sont : le 2, $D = 38'$, $H = 0,0017$, $Z = 0,0014$; le 3, $D = 32'$, $H = 0,0023$, $Z = 0,0011$. Les aimants reviennent rapidement au repos et les variations sont très régulières du 4 à 12^h au 5 à 12^h; les journées suivantes jusqu'au 10, sans être absolument calmes, ne présentent que des écarts insignifiants. Ces écarts sont plus fréquents le 11, et surtout le 12 dans la soirée; un calme relatif s'établit ensuite et persiste jusqu'au 16, mais le 17, à partir de 15^h, survient une nouvelle perturbation dont le maximum d'intensité se produit vers le milieu de la nuit suivante (voir *Pl. B.VI, fig. 2*). La situation reste plus ou moins troublée, d'une manière pour ainsi dire permanente, jusqu'au 25. Le calme se rétablit alors et persiste jusqu'à la fin du mois.

La variation diurne régulière est de 11',8 pour D , 0,00034 pour H , 0,00033 pour Z . C'est pendant ce mois qu'on a relevé le plus grand nombre d'observations horaires troublées; on en compte 76 pour la déclinaison, et 171 pour la composante horizontale. On a suivi 9 taches ou groupes de taches solaires en 22 jours.

Une aurore boréale a été observée en divers points de l'Angleterre et de l'Écosse dans la soirée du 17 mai.

Juin. — La période de calme magnétique signalée à la fin de mai s'est continuée jusqu'au 8 juin; nous signalerons seulement, dans cet intervalle, deux troubles spéciaux, traduits par des épaisissements des courbes, et dus aux deux orages survenus au Parc Saint-Maur le 2, un peu après 15^h, et le 7 à 14^h40^m. Une certaine agitation se remarque dans la nuit du 8 au 9, et le 9, de 12^h à 24^h, ces derniers troubles affectant plus spécialement l'aimant du bifi-

laire. Les écarts sont moins irréguliers les jours suivants; mais, dans la soirée du 14, l'agitation est très marquée, principalement de 16^h à 18^h. Après une courte accalmie, correspondant à la journée du 15, de nouveaux troubles surviennent, fréquents, mais d'amplitude relativement faible, et durent depuis le 16 à 9^h jusqu'au 17 à 18^h. Une période de calme survient ensuite et se continue jusqu'au 28, interrompue seulement par de faibles écarts accidentels, vers le milieu de la nuit du 26 au 27; les courbes du 24 sont même absolument régulières, et cette particularité est assez rare en 1896. Enfin, les courbes du 29 et du 30 sont agitées par intervalles.

De tous les mois de la saison chaude, c'est juin qui présente la moindre variation diurne régulière de la déclinaison, 10',5, et de la composante horizontale, 0,00033; la variation diurne de la composante verticale est de 0,00024. On compte seulement, dans ce mois, 35 observations troublées de D et 75 de H.

On a observé 9 taches ou groupes de taches solaires en 16 jours.

Juillet. — La situation magnétique est sensiblement normale le 1^{er} et le 2. Le 3, à partir de 15^h, une forte agitation commence à se manifester; les mouvements irréguliers des aimants, particulièrement accentués de 20^h à 22^h, sont incessants, et cette condition particulière se maintient jusqu'au soir du 6; par intervalles, notamment le 4 de 4^h à 10^h, de 12^h à 13^h, et le 5 de 6^h à 10^h, les variations accidentelles sont de forme vibratoire. La période du 7 au 10 est relativement calme, puis une nouvelle série de troubles commence le 11 vers 17^h; les plus grandes variations de la déclinaison s'observent vers le milieu de la nuit; c'est seulement plus tard, à 8^h 25^m le 12, que la composante horizontale passe par un minimum anormal (voir *Pl. B. VII, fig. 1*). L'agitation s'affaiblit les jours suivants, et les courbes du 17 au 22 sont à peu près régulières. Celles du 23 au 24 sont reproduites (*Pl. B. VII, fig. 2*); le choix de ces courbes est justifié, moins par l'importance de la perturbation, que par le mouvement brusque survenu aux trois aimants à 18^h 20^m le 23, affectant plus spécialement celui du bifilaire; en un instant, la composante horizontale a augmenté de 0,0008; la variation correspondante de D est de même sens, mais de moindre amplitude, tandis que Z varie dans le sens d'une diminution.

Un phénomène de même ordre se montre le 27, à 12^h 54^m; brusquement, D et H augmentent, Z diminue; l'agitation est d'ailleurs très faible dans l'après-midi. Les derniers jours du mois correspondent à une période de calme magnétique.

La variation diurne est de 11',0 pour D, 0,00037 pour H, 0,00024 pour Z. On compte, dans ce mois, 43 observations troublées de la déclinaison, et 103 de la composante horizontale.

On a observé, en juillet, 15 taches ou groupes de taches solaires en 16 jours.

Août. — Une perturbation magnétique se déclare le 1^{er} à 12^h, et affecte surtout la composante horizontale, dont les écarts de plus grande amplitude se manifestent de 14^h à 18^h et de 22^h à 24^h (voir *Pl. B. VIII, fig. 1*). Le 2, de 6^h à 9^h, les mouvements des aimants sont vibratoires et, vers 10^h, H passe par un minimum irrégulier très accentué. L'agitation est marquée encore le 2 dans l'après-midi, et le 3 de 10^h à 18^h, puis le calme se rétablit momentanément jusqu'au 5. Les courbes du 6 au 7 (voir *Pl. B. VIII, fig. 2*) témoignent d'une nouvelle perturbation, dont la phase principale se produit pendant les heures de nuit.

L'agitation des barreaux est plus faible, mais incessante, surtout au bifilaire, jusqu'au 10 à 18^h; les variations sont ensuite plus régulières jusqu'au 16, et ce jour-là, le calme est parfait. Dans la nuit du 17 au 18, des troubles passagers surviennent, et la composante horizontale est au-dessus de sa valeur normale depuis 18^h jusqu'à 4^h. Le 20, une perturbation peu importante débute par une hausse brusque de H à 16^h36^m; les oscillations des aimants sont surtout importantes le matin du 21, et, entre 2^h50^m et 8^h42^m, H diminue de 0,0018; D subit, au contraire, un mouvement de hausse; on remarque encore, par intervalles, des écarts irréguliers sur les courbes du 23 et du 24. Celles du 26 indiquent, à 9^h42^m, une diminution brusque de H, et une augmentation simultanée, mais moins accusée, de Z; elles portent, en outre, la trace de trois troubles de nature particulière, paraissant se rattacher au tremblement de terre survenu à ce moment en Islande. Le premier de ces troubles s'est produit à 23^h36^m, et les deux autres, plus accentués, respectivement à 23^h42^m et à 23^h46^m. Aucune particularité intéressante ne se montre sur les courbes du 27 et du 28; le 29, à 16^h49^m, mouvement brusque appréciable principalement à la composante horizontale, qui augmente de 0,0005; l'agitation, qui dure toute la nuit suivante, a sa plus grande intensité entre 23^h et 1^h (voir *Pl. B. IX, fig. 1*). Les variations sont à peu près régulières le 30 et le 31.

La variation diurne est de 11',3 pour D, 0,00044 pour H (c'est le maximum absolu de l'année), 0,00024 pour Z. Les observations horaires troublées sont au nombre de 43 pour la déclinaison, et de 79 pour la composante horizontale.

On a suivi seulement 8 taches ou groupes de taches solaires, en 19 jours d'observation.

Septembre. — Comme dans les derniers jours d'août, les courbes sont régulières le 1^{er} septembre, et le 2 jusqu'à 22^h20^m; à ce moment, H augmente lentement, passe par un maximum à 23^h, et reprend sa valeur normale vers 24^h; les autres éléments sont à peine affectés. Les trois courbes sont agitées le 3, de 11^h à 18^h, et de faibles écarts accidentels se montrent ensuite par intervalles. Le 6, de 0^h20^m à 0^h30^m, on remarque un épaissement prolongé des courbes, causé vraisemblablement par une nouvelle secousse de tremblement de terre

signalée en Islande vers le milieu de la nuit. On n'a pas enregistré de trouble magnétique de quelque importance jusqu'au 16; toutefois, un orage qui a éclaté au Parc Saint-Maur le 13, à 3^h 15^m, a influencé les aimants des appareils de variations, spécialement celui du déclinomètre. Le 17, à 18^h 30^m, une perturbation se manifeste par un déplacement brusque des trois courbes : H augmente, D et Z diminuent; les oscillations consécutives à ce mouvement sont d'abord peu importantes, mais, vers 5^h le 18, H commence à baisser rapidement et passe par un minimum très accentué à 9^h 4^m; dans l'intervalle, cet élément diminue de 0,0028. La perturbation se continue jusque vers 20^h, le minimum de la déclinaison s'étant produit à 18^h 54^m (voir *Pl. B. IX, fig. 2*). Les courbes du 19 sont à peu près régulières; mais, le 20, survient une nouvelle perturbation dont la phase la plus importante se produit entre 18^h et 19^h; les mouvements de D et de H sont de même ordre, sans être simultanés; la déclinaison diminue de 23' de 18^h à 18^h 24^m, pour augmenter ensuite de 26' jusqu'à 18^h 54^m. Le mouvement de baisse de H commence à se manifester à 17^h 54^m, et se continue jusqu'à 18^h 12^m, moment du minimum; la composante horizontale augmente alors très rapidement, et atteint sa valeur maximum à 18^h 30^m; ce mouvement se traduit par une hausse de 0,0016 (voir *Pl. B. X, fig. 1*). Les variations entre le 21 et le 30 ne présentent aucune particularité à retenir, sinon que celles du 28 sont absolument régulières.

La variation diurne est de 10'8 pour la déclinaison, 0,00040 pour la composante horizontale, 0,00023 pour la composante verticale. On compte 65 observations horaires troublées de D, et 142 de H.

En 16 jours d'observation, on a suivi 10 taches ou groupes de taches solaires.

Après une période de ciel couvert, qui s'est prolongée du 10 au 15, on a observé le 16, vers le centre du Soleil, une immense trainée de taches, qui est restée visible à l'œil nu jusqu'au 19. Ce groupe est le plus important de toute l'année 1896.

Un tremblement de terre a été ressenti le 2 septembre au soir dans les départements de la Somme, du Pas-de-Calais et du Nord, et sur une partie de la Belgique; le phénomène a été sans action appréciable sur notre magnétographe.

Pendant les nuits des 17 et 18 septembre, des aurores boréales ont été vues en Angleterre.

Octobre. — On remarque un peu d'agitation sur les courbes du 1^{er}, entre 18^h et 21^h, puis les phénomènes sont à peu près réguliers jusqu'au 7. Une nouvelle série de perturbations survient ensuite; elle commence à se manifester dans la nuit du 8 au 9, se développe peu à peu le 9 et le 10, et atteint son maximum d'intensité le 11 au soir; à 15^h 30^m, D et H subissent à la fois un mouvement de diminution, mais le minimum se produit à 15^h 45^m pour H et à 16^h seulement

pour D; les oscillations de plus grande amplitude se produisent entre 19^h et 22^h; elles sont principalement accentuées au bifilaire (voir *Pl. B.X, fig. 2*).

La perturbation continue le 13 sans beaucoup diminuer d'intensité, et les écarts accidentels sont encore très accusés entre 12^h et 20^h (voir *Pl. B.XI, fig. 1*). Les écarts extrêmes des différents éléments pendant ces deux jours sont : le 12, $D = 27'$, $H = 0,0023$, $Z = 0,0005$; le 13, $D = 32'$, $H = 0,0016$, $Z = 0,0008$. L'agitation faiblit peu à peu les jours suivants, et les courbes du 17 et du 18 sont régulières. Les aimants sont animés de mouvements vibratoires le 19 de 7^h à 9^h, et sont faiblement agités le 20, de 18^h à 24^h. Les variations sont sensiblement régulières ensuite jusqu'à la fin du mois; celles du 26 sont même absolument normales.

La variation diurne s'abaisse, en octobre, à 8',2 pour D, 0,00030 pour H, 0,00021 pour Z. On compte 59 observations horaires troublées de la déclinaison, et 80 de la composante horizontale.

Six taches ou groupes de taches solaires ont été suivis en 14 jours.

Novembre. — Aucun trouble de quelque importance ne se montre sur les courbes du 1^{er} au 4, mais une période d'agitation commence le 5 dans l'après-midi; à 23^h 55^m, la déclinaison et la composante horizontale sont assez fortement troublées, et les oscillations sont de sens opposés : D diminue, H augmente. Les deux écarts les plus remarquables de la journée du 6, de 10^h à 13^h et de 20^h à 21^h, sont également de sens opposés pour D et H; à 11^h, H est de 0,0008 au-dessous de la moyenne horaire correspondante. La phase maximum d'agitation se produit le 7 (voir *Pl. B.XI, fig. 2*). A partir de 12^h 20^m, la composante horizontale diminue assez irrégulièrement jusqu'à 16^h 12^m, moment du minimum, remonte rapidement de 0,0013 pour redescendre ensuite, en se maintenant au-dessous de sa valeur normale pendant toute la nuit. Les mouvements du barreau du déclinomètre sont à peu près de même ordre de grandeur, mais de sens opposés, et les points extrêmes des grandes oscillations ne sont pas simultanés; D est en avance sur H. Le trouble est permanent, quoique déjà affaibli, sur les courbes du 8 et du 9, et même on remarque, ce dernier jour, des périodes assez longues de mouvements vibratoires, notamment de 12^h à 18^h. Quelques écarts se montrent encore sur les courbes du 10, puis les variations redeviennent régulières, et le calme magnétique persiste jusqu'à la fin du mois.

La variation diurne est de 4',8 pour la déclinaison, 0,00020 pour la composante horizontale, 0,00014 pour la composante verticale. Les perturbations de ce mois affectent plutôt l'intensité que la direction de la force magnétique; tandis qu'on a relevé seulement 33 observations troublées de la déclinaison, on en rencontre 120 de la composante horizontale.

En 10 jours, on a observé 11 taches ou groupes de taches solaires.

Décembre. — Une faible agitation se montre le 1^{er} de 17^h à 22^h, puis le calme se rétablit, et les courbes du 2 présentent une grande régularité, ainsi que celles du 3 jusqu'à 16^h. Une perturbation se déclare ensuite par une forte baisse de la composante horizontale; la déclinaison est moins affectée à ce moment. A 19^h21^m, mouvement brusque, mais peu accentué, des trois barreaux, principalement de celui du bifilaire. Vers le milieu de la nuit, l'effort de la perturbation se porte sur la déclinaison, qui, à 24^h, est de 15' au-dessous de sa valeur normale (voir *Pl. B. XII, fig. 1*). L'agitation faiblit le 4 pendant les heures de jour, toutefois la composante horizontale est encore très faible de 13^h à 16^h. A partir de 20^h10^m, D varie rapidement jusqu'à 20^h25^m; dans l'intervalle, sa valeur absolue diminue de 33'; l'aimant ne revient que vers 6^h le 5 à sa position moyenne (voir *Pl. B. XII, fig. 2*). L'agitation se calme ensuite peu à peu, et les courbes sont à peu près régulières jusqu'au 12; le 13, de 15^h à 16^h, les barreaux sont animés de mouvements précipités, mais de faible amplitude, puis, après une accalmie relative, qui se prolonge jusque vers 21^h, des oscillations de forme ondulatoire, plus accentuées, surviennent et persistent jusqu'au 14 à 4^h. Des écarts accidentels assez prononcés, dans lesquels les variations de D et de H sont de sens opposés, se produisent encore le 15, entre 18^h et 22^h, puis les courbes reprennent une allure régulière, qu'elles conservent jusqu'au 27. On remarque une certaine agitation dans la nuit du 27 au 28, un déplacement léger, mais brusque, des courbes, le 29 à 17^h15^m, et les variations sont ensuite régulières jusqu'à la fin du mois.

La variation diurne en décembre est seulement de 3',9 pour D, 0,00012 pour H, 0,00010 pour Z. Le nombre des observations horaires troublées n'est que de 29 pour la déclinaison, mais il atteint 82 pour la composante horizontale.

Le Soleil n'a été visible que 6 jours, pendant lesquels on a observé 7 taches ou groupes de taches.

Résumé.

La variation diurne des éléments magnétiques continue de décroître en 1896; nous donnons ci-dessous les valeurs de cette variation pour les huit dernières années.

Variation diurne des éléments magnétiques, de 1889 à 1896.

	1889.	1890.	1891.	1892.	1893.	1894.	1895.	1896.
Déclinaison	7',2	7',8	9',2	10',3	11',2	10',6	10',0	9',0
Inclinaison	1',1	1',3	1',7	2',3	2',1	2',2	2',0	1',7
Composante horizontale (1) ..	20	23	30	39	37	37	34	30
Composante verticale (1) ...	18	18	23	25	25	24	22	22
Force totale (1)	21	22	30	34	34	33	29	28

Les valeurs moyennes des éléments magnétiques en 1896, déduites de l'ensemble des valeurs horaires relevées pendant toute l'année, sont les suivantes :

Valeurs absolues des éléments magnétiques en 1896.

Déclinaison	15° 3',9
Inclinaison	65° 1',6
Composante horizontale	0,19685
Composante verticale	0,42264
Force totale	0,46623

La comparaison de ces valeurs avec les valeurs correspondantes de 1895 donne la variation séculaire des différents éléments en 1896 :

Variation séculaire des éléments magnétiques, 1895-1896.

Déclinaison	- 5',5
Inclinaison	- 1',3
Composante horizontale	+ 0,00021
Composante verticale	+ 0,00001
Force totale	+ 0,00009

Perturbations.

Le nombre annuel des perturbations diminue sensiblement pour la déclinaison, mais il reste élevé pour la composante horizontale, un peu supérieur même

(1) Unités du 5^e chiffre C.G.S.

au nombre correspondant de 1895. On remarquera d'ailleurs que le rapport entre les perturbations de la composante horizontale et celles de la déclinaison se tient très élevé depuis l'époque du dernier maximum undécennal.

Les Tableaux suivants ont été dressés, comme ceux des années antérieures, en considérant comme perturbations 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.

Comparaison de l'état magnétique, de 1889 à 1896.

	Nombre de perturbations,							
	1889.	1890.	1891.	1892.	1893.	1894.	1895.	1896.
Déclinaison.....	340	270	547	949	648	815	749	651
Composante horizontale.....	403	314	943	1851	1200	1556	1222	1239

I. — DISTRIBUTION MENSUELLE DES PERTURBATIONS EN 1896.

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.....	20	45	65	50	57	107
Février.....	22	40	62	38	58	96
Mars.....	29	39	68	42	75	117
Avril.....	28	45	73	31	36	67
Mai.....	42	34	76	77	94	171
Juin.....	21	14	35	36	39	75
Juillet.....	23	20	43	54	49	103
Août.....	19	24	43	33	46	79
Septembre.....	35	30	65	52	90	142
Octobre.....	32	27	59	34	46	80
Novembre.....	18	15	33	50	70	120
Décembre.....	10	19	29	14	68	82
Totaux.....	299	352	651	511	728	1239

II. — DISTRIBUTION HORAIRE DES PERTURBATIONS EN 1896.

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.....	13	34	47	18	22	40
2.....	7	24	31	13	23	36
3.....	11	15	26	11	20	31
4.....	12	13	25	9	22	31
5.....	13	11	24	12	18	30
6.....	9	12	21	14	25	39
7.....	18	4	22	18	27	45
8.....	16	5	21	22	36	58
9.....	19	5	24	23	36	59
10.....	21	4	25	22	38	60
11.....	19	2	21	34	38	72
12.....	11	2	13	29	42	71
13.....	18	4	22	35	43	78
14.....	17	3	20	39	42	81
15.....	18	3	21	24	38	62
16.....	23	4	27	22	35	57
17.....	15	11	26	21	30	51
18.....	10	12	22	17	37	54
19.....	5	23	28	21	30	51
20.....	4	29	33	22	25	47
21.....	4	32	36	24	24	48
22.....	3	30	33	20	25	45
23.....	5	34	39	22	30	52
24.....	8	36	44	19	22	41
Totaux.....	299	352	651	511	728	1239

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.