

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

ANNALES

DU

BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

DE FRANCE.

PUBLIÉES

PAR E. MASCART,

DIRECTEUR DU BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE.

ANNÉE 1890.

I.

MÉMOIRES.



PARIS,

GAUTHIER-VILLARS ET FILS, IMPRIMEURS-LIBRAIRES,

Quai des Grands-Augustins, 55.

1892

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES

FAITES A L'OBSERVATOIRE DU PARC SAINT-MAUR

PENDANT L'ANNÉE 1890,

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 1890.

Les mesures absolues ont été faites avec les mêmes instruments et dans les mêmes conditions que les années antérieures.

Le nouveau magnétographe établi le 1^{er} décembre 1889 a fonctionné régulièrement en 1890. La sensibilité des appareils de variations est restée réglée de façon que, dans les graduations, l'aimant auxiliaire porté par la règle de comparaison donne à peu près le même écart pour chaque boussole.

Valeur du millimètre sur les ordonnées des courbes.

Déclinomètre.....	1',53
Bifilaire.....	0,000392
Balance magnétique.....	0,000210

Ces valeurs ont été vérifiées par des graduations faites vers le commencement et le milieu de chaque mois.

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES.

Coordonnées géographiques de l'Observatoire.

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

Mesures absolues de la Déclinaison en 1890.

Dates.	Heures.		Déclinaison.	Dates.	Heures.		Déclinaison.
	h	m			h	m	
Janv.	3....	13.15 à 13.50 ^m	15.43,5	Juin	16....	7.45 ^m 8.20 ^m	15.36,1
»	8....	15.30 16. 0	15.41,7	»	19....	8.29 9. 0	15.33,3
»	17....	9. 5 9.40	15.40,2	»	22....	7.40 8.10	15.36,6
»	24....	13.10 13.45	15.42,0	»	27....	13. 0 13.30	15.40,5
»	28....	12.50 13.25	15.45,0	Juill.	4....	13.13 13.45	15.46,2
»	30....	13.10 13.45	15.43,9	»	7....	17.20 17.50	15.41,4
Févr.	6....	15.40 16.10	15.41,8	»	12....	8. 5 8.35	15.34,1
»	12....	13. 0 13.35	15.45,8	»	21....	8.35 9. 5	15.34,1
»	19....	13.30 13. 0	15.43,7	Août	12....	8.35 9. 5	15.36,5
»	25....	13.25 14. 2	15.43,8	»	18....	8. 2 8.34	15.35,2
Mars	4....	13.15 13.46	15.44,1	»	23....	8.10 8.42	15.33,9
»	14....	8. 6 8.35	15.38,6	»	30....	8.30 9. 0	15.33,9
»	25....	13.15 13.42	15.47,4	»	30....	16.46 17. 0	15.37,2
»	26....	8. 0 8.35	15.36,3	Sept.	8....	7. 0 7.31	15.35,1
Avril	5....	7.40 8.10	15.36,4	»	10....	13.32 14. 2	15.41,5
»	21....	8. 5 8.20	15.37,0	»	22....	8. 0 8.28	15.34,3
»	27....	8.30 9. 0	15.37,0	»	26....	17. 5 17.36	15.38,4
Mai	4....	8.50 9. 5	15.35,5	»	30....	13.10 13.40	15.42,0
»	12....	16.20 16.51	15.39,7	Oct.	6....	8.45 9.14	15.35,2
»	19....	13. 5 13.40	15.45,2	»	7....	14.12 14.43	15.40,3
»	21....	17. 0 17.31	15.39,2	»	16....	8.30 8.58	15.34,7
»	25....	9.15 9.30	15.39,9	»	31....	15.30 15.43	15.37,7
»	28....	13.40 14.15	15.40,8	Nov.	4....	8.27 8.57	15.35,4
»	30....	8. 0 8.35	15.34,8	»	16....	15.10 15.43	15.37,5
Juin	1....	8.10 8.41	15.35,2	»	23....	15. 0 15.30	15.38,1
»	2....	8.15 8.30	15.37,1	Déc.	16....	13.20 13.52	15.38,3
»	10....	7.30 8. 0	15.33,5	»	28....	13. 5 13.36	15.38,6

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES.

B.3

Mesures absolues de la Composante horizontale en 1890.

Dates.	Heures.		Composante horizontale.	Dates.	Heures.		Composante horizontale.
	h	m			h	m	
Janv.	2....	14. 1 à 14.40	0,19528	Juin	2....	13.47 à 14.48	0,19544
»	3....	13.59 14.44	0,19522	»	9....	14. 4 14.54	0,19548
»	17....	13.48 14.55	0,19531	»	16....	8.48 9.51	0,19527
»	24....	10. 9 11.15	0,19536	»	19....	10.15 11.18	0,19523
»	24....	14.29 15.40	0,19537	Juill.	3....	13.52 15. 0	0,19554
»	30....	14.47 16. 0	0,19537	»	12....	9. 1 10. 1	0,19524
Févr.	7....	13.12 14.15	0,19528	»	22....	13.40 14.41	0,19536
»	14....	13. 9 14.10	0,19526	Août	13....	8. 0 9. 1	0,19531
»	19....	8.41 9.55	0,19520	»	19....	13.16 14.20	0,19548
»	27....	13.43 14.45	0,19517	»	26....	13.57 14.54	0,19536
Mars	4....	14. 0 15.16	0,19523	»	31....	7.52 8.48	0,19524
»	14....	9. 6 10.13	0,19529	Sept.	9....	8.45 9.42	0,19524
»	18....	15.27 16.26	0,19523	»	22....	8.46 9.44	0,19515
»	24....	7.53 9.13	0,19532	»	26....	10. 3 11. 9	0,19525
Avril	10....	14. 2 15. 2	0,19528	»	30....	10. 6 11. 6	0,19528
»	25....	9.51 10.24	0,19529	Oct.	6....	9.32 10.33	0,19502
Mai	8....	8.36 9.38	0,19539	»	15....	14.31 15.29	0,19529
»	12....	13. 2 14. 6	0,19539	»	31....	9. 4 10. 2	0,19534
»	22....	8.42 10.13	0,19537	Nov.	19....	13. 1 13.58	0,19539
»	26....	13.31 14.42	0,19538	Déc.	16....	14.10 14.53	0,19562
»	29....	10.31 11.35	0,19554	»	29....	10. 6 11.12	0,19552

Mesures absolues de l'Inclinaison en 1890.

Dates.	Heures.		Inclinaison.	Dates.	Heures.		Inclinaison.
	h	m			h	m	
Janv.	7....	13.10 à 14. 5	65.11,7	Juin	11....	13.30 à 14.30	65.10,2
»	17....	10. 0 11. 5	65.11,6	»	19....	12.30 13.30	65.10,6
»	31....	13. 0 14. 0	65.11,1	Juill.	7....	13.30 14.30	65.10,5
Févr.	10....	12.55 13.45	65.11,4	»	22....	15. 0 16. 0	65.11,3
»	24....	13. 0 13.55	65.11,8	Août	13....	10.15 11.10	65. 9,7
Mars	5....	13. 5 14.10	65.11,6	»	19....	14.55 15.55	65.10,9
»	13....	9.20 10.25	65.10,9	»	20....	8. 5 9. 0	65.11,4
»	25....	14. 5 15. 0	65.11,2	»	30....	15.20 16.15	65. 9,9
»	28....	8.40 9.35	65.10,9	Sept.	10....	9. 0 9.52	65.11,5
Avril	11....	14. 0 14.55	65.10,9	»	11....	8.16 8.40	65.12,0
»	27....	16. 5 17. 0	65. 9,9	»	26....	8.30 9.26	65.11,1
Mai	6....	13.30 14.30	65.11,0	»	30....	15.45 16.40	65.11,4
»	15....	8.20 9.20	65.10,8	Oct.	6....	10.46 11.40	65.12,1
»	22....	13.15 14.10	65. 9,4	»	23....	14.55 15.25	65.12,1
»	28....	10.15 11.10	65.10,9	Nov.	3....	12. 0 12.52	65.11,7
»	29....	9.15 10.15	65.10,4	»	21....	12.30 14. 0	65.11,8
Juin	3....	14. 0 14.55	65.10,5	Déc.	27....	14. 0 14.50	65. 8,9

Tableau résumé des observations des taches solaires en 1890.

	Nombre de jours			Taches ou groupes de taches.
	avec taches.	sans taches.	sans observ.	
Janvier.....	10	9	12	3
Février.....	0	21	7	0
Mars.....	7	21	3	1
Avril.....	4	21	5	2
Mai.....	7	19	5	3
Juin.....	3	24	3	1
Juillet.....	18	9	4	4
Août.....	14	16	1	2
Septembre.....	20	7	3	6
Octobre.....	10	14	7	3
Novembre.....	10	5	15	2
Décembre.....	11	6	14	5
Totaux.....	114	172	79	32

REVUE MAGNÉTIQUE DE L'ANNÉE 1890.

Dans la discussion générale des courbes magnétiques de 1890 nous désignerons, comme d'usage, la déclinaison par D , la composante horizontale par H et la composante verticale par Z ; nous dirons que D diminue quand le pôle nord de l'aimant du déclinomètre se rapproche du méridien magnétique, c'est-à-dire qu'il se dirige vers l'Est.

Les principales perturbations enregistrées en 1890 sont reproduites, en grandeur naturelle, sur les *Pl. B.I à B.VIII*; la liste en a été arrêtée, comme en 1889, d'accord avec l'Observatoire de Greenwich. On a indiqué sur chaque Planche, vers l'origine des courbes, la distance millimétrique correspondant à 10' pour la déclinaison, à 0,00100 (unités C.G.S.) pour la composante horizontale, et à 0,00050 (unités C.G.S.) pour la composante verticale. Les heures sont comptées de 0 à 24, à partir de minuit, d'après le temps moyen local.

Janvier. — La situation magnétique est calme le 1^{er} et le 2; le 3, la composante horizontale passe par un minimum très accentué à 11^h, et, à partir de 18^h, une agitation assez importante commence à se manifester (*voir Pl. B. I, fig. 1*); à 23^h, la déclinaison est de 15' au-dessous de sa valeur moyenne; la composante horizontale augmente au contraire, mais le maximum se produit quelques minutes après le minimum de la déclinaison. Les courbes sont encore assez agitées les jours suivants, principalement le 4 dans la soirée, le 5 entre 18^h et 21^h, et le 6 entre 19^h et 20^h. L'allure des courbes est ensuite régulière jusqu'au 16, sauf quelques irrégularités peu importantes et de courte durée.

La période du 17 au 21 janvier est assez agitée, et, comme on a eu fréquemment l'occasion de le signaler, c'est surtout pendant les heures de nuit que les troubles sont le plus accentués; la phase la plus importante de cette série troublée est reproduite *Pl. B. I, fig. 2*; à 22^h 30^m, la composante horizontale passe par un maximum anormal, tandis que le minimum de la déclinaison se produit seulement après 23^h. Les courbes de variations sont ensuite à peu près régulières jusqu'au 2 février; celles du 30 et du 31 janvier sont particulièrement remarquables à ce point de vue.

La variation diurne en janvier est de 4',6 pour la déclinaison, 0,00017 pour la composante horizontale, et 0,00008 pour la composante verticale.

En désignant 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, on constate que le nombre des observations ainsi trou-

blées est de 20 pour la déclinaison, et de 25 pour la composante horizontale.

Une première tache solaire, déjà observée le 28 décembre 1889, a été suivie jusqu'au 6 janvier; un groupe de deux, puis de trois petites taches, a été constaté du 19 au 22; enfin un autre groupe de deux taches également faibles en étendue a été vu le 31.

Des aurores boréales ont été observées aux États-Unis le 11, le 18 et le 20.

Février. — Une faible agitation commence à se manifester le 2 à 23^h, et se continue jusque dans la nuit du 3 au 4, en augmentant peu à peu d'intensité; entre 20^h et 21^h le 3, forte oscillation correspondant à une diminution de D et de Z, et à une augmentation de H. Le point extrême de cette oscillation se produit un peu plus tard pour H que pour les deux autres éléments (*voir Pl. B. I, fig. 3*). Une seconde oscillation, de moindre amplitude que la précédente, se produit encore entre 2^h et 3^h le 4, puis le calme se rétablit et persiste jusque dans l'après-midi du 5; à partir de 18^h, les aimants s'agitent de nouveau, et les variations sont très irrégulières dans la nuit, de 20^h à 1^h. L'allure des courbes est normale ensuite jusqu'au 11 à 18^h; à partir de ce moment, et pendant toute la nuit du 11 au 12, les courbes témoignent d'une assez grande agitation; l'oscillation la plus forte, correspondant à des mouvements de même sens pour D et H, se produit vers 2^h. Des perturbations de même ordre se montrent encore dans les nuits du 14 au 15 et du 15 au 16. A partir du 17 à 20^h jusqu'au 20 à 24^h, les aimants sont dans un état de trouble persistant, mais peu intense, et les variations sont assez régulières pendant la dernière semaine.

En février, la variation diurne est de 5',5 pour D, 0,000 15 pour H et 0,000 12 pour Z. On compte seulement 7 observations troublées de la déclinaison, tandis que la composante horizontale en accuse 20.

Bien que le ciel ait été favorable à l'observation, aucune tache solaire n'a été visible en février.

Une aurore boréale a été observée le 14 dans la région nord des États-Unis.

Mars. — Les variations magnétiques sont sensiblement régulières jusqu'au 5 à 21^h; entre 21^h et 22^h la composante horizontale augmente, tandis que la déclinaison diminue et se tient peu élevée pendant le reste de la nuit. On remarque encore une certaine agitation dans la nuit du 7 au 8. Les courbes du 11 au 18 correspondent à une agitation qui, faible au début, s'accroît peu à peu et atteint sa plus grande intensité dans la nuit du 15 au 16 (*voir Pl. B. I, fig. 4*); la déclinaison diminue de 12' entre 23^h et 1^h30^m. Le 16, entre 16^h et 17^h, la déclinaison et la composante horizontale passent simultanément par un minimum très accusé; de 21^h à 22^h, l'aimant du déclinomètre est encore assez agité, tan-

dis que les deux autres barreaux sont à peu près calmes. Le trouble est encore, par instants, assez marqué pendant les deux jours suivants, mais le calme se rétablit ensuite et persiste jusqu'à la fin du mois.

La variation diurne est de $8',7$ pour la déclinaison, $0,00019$ pour la composante horizontale, et $0,00013$ pour la composante verticale. Le nombre des perturbations horaires est de 18 pour D et H.

Un seul groupe de taches solaires a été observé en mars, du 4 au 10.

On signale des lueurs aurorales, du 12 au 16, dans le nord des États-Unis.

Avril. — La situation magnétique est à peu près calme dans la matinée du 1^{er}; mais, à partir de 12^h, spécialement de 17^h à 19^h, on constate des troubles affectant surtout le barreau du bifilaire. Une faible agitation se montre sur les courbes du 2, vers le milieu de la journée, et celles du 3 et du 4 indiquent un état magnétique très calme. Le 6, de 1^h à 4^h, les barreaux du déclinomètre et du bifilaire ont des mouvements de même sens et accusent de faibles valeurs vers 3^h; des troubles passagers, peu importants d'ailleurs, se montrent encore sur les courbes du 6 au 7; puis les phénomènes deviennent plus réguliers, et la situation, sans être absolument calme, ne présente guère de particularités intéressantes jusqu'au 28; on remarque seulement de faibles troubles dans la nuit du 16 au 17, le 20 de 22^h à 23^h, le 22 et le 23. A diverses reprises, dans la journée du 29 et surtout le 30 de 10^h à 15^h, les barreaux sont dans une sorte d'état vibratoire qui se traduit sur les courbes par des oscillations brusques et répétées, mais de faible amplitude.

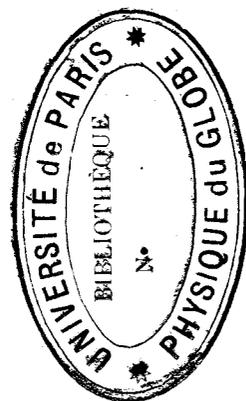
C'est en avril que la variation diurne de la déclinaison atteint sa plus grande valeur, $10',2$, pour l'année 1890; cette variation est de $0,00026$ pour H et de $0,00025$ pour Z.

Aucune perturbation un peu importante n'est survenue en avril; le nombre des observations troublées est de 9 pour D et de 10 pour H.

Une tache solaire très faible a été observée le 12, et l'on a pu suivre un groupe de petites taches du 28 au 30.

Des lueurs aurorales sont signalées aux États-Unis, aux dates suivantes : 7, 8, 11, 14, 15, 16, 17, 24, 26, 27 avril.

Mai. — Le barreau du bifilaire est soumis à une faible agitation dans l'après-midi du 1^{er}; et la situation est à peu près calme ensuite jusqu'au 3 à 12^h; à ce moment commence une période de trouble qui se prolonge jusqu'au 6; l'agitation, faible au début, croît peu à peu, et atteint son maximum du 5 au 6 (*voir Pl. B. II, fig. 1*); la déclinaison diminue de $17'$ le 5, de 15^h à 20^h 10^m; les oscillations des aimants sont plutôt remarquables par leur nombre que par leur amplitude. Les barreaux sont un peu agités dans les soirées du 9 et du 10; le 12,



de 11^h à 12^h, mouvements vibratoires suivis d'une faible agitation jusque vers 18^h. Les variations sont ensuite à peu près régulières jusqu'au 16, et des troubles de faible intensité se succèdent toute la journée du 17. A l'exception de quelques irrégularités survenues principalement le 24 et le 25, les courbes de variations magnétiques ne présentent rien de particulier jusqu'à la fin du mois.

La variation diurne en mai est de 9',4 pour la déclinaison, 0,00019 pour la composante horizontale, 0,00026 pour la composante verticale. On compte 19 perturbations horaires de la déclinaison et de la composante horizontale.

On a observé des taches solaires le 1^{er}, le 11 et le 13, et du 18 au 21.

Des aurores boréales sont signalées aux États-Unis les 7, 11, 20 et 31 mai.

Juin. — Les phénomènes sont réguliers pendant la journée du 1^{er}; mais, à 12^h30^m, la composante horizontale augmente brusquement; la déclinaison affecte un mouvement de même sens, mais moins accentué; l'aimant du bifilaire reste agité jusqu'au 2 à 24^h. Le 4, à 14^h23^m, début d'une nouvelle série de troubles affectant d'abord le bifilaire et s'étendant aux autres barreaux dans la nuit du 4 au 5. La période du 6 au 10 est calme; le 11, état vibratoire des barreaux, caractérisé plus spécialement au déclinomètre de 5^h à 8^h, et au bifilaire de 9^h à 18^h. La période du 12 au 19 est sensiblement calme; le 20, de 15^h à 21^h, l'aimant du bifilaire est troublé, et le 21, de 5^h à 14^h, les trois aimants ont des mouvements vibratoires. Le 22, entre 1^h et 2^h, oscillation correspondant à une augmentation simultanée de D et de H, et de 13^h à 17^h, série de mouvements vibratoires appréciables surtout au bifilaire. On remarque encore une faible agitation de la composante horizontale le 28 de 12^h à 21^h, le 29 de 17^h à 20^h, et le 30 de 15^h à 20^h.

La variation diurne est de 9',7 pour D, 0,00030 pour H, et 0,00024 pour Z. On compte 16 perturbations horaires de la déclinaison, et 22 de la composante horizontale.

On n'a observé, en juin, qu'un seul groupe de faibles taches, du 6 au 8.

Des aurores boréales ont été signalées aux États-Unis les 7, 8 et 19.

Juillet. — La situation magnétique est calme du 1^{er} au 4. Le 5, à 21^h28^m, hausse brusque de H, puis faible agitation par intervalles le 6 et le 7; les troubles sont plus accentués et plus soutenus le 11. Les variations sont régulières du 12 au 16; mais, à partir du 17 et jusqu'au 22, les courbes témoignent de troubles prolongés, suffisamment importants pour qu'il ait été jugé utile de consacrer les *fig.* 2 et 3 (*Pl. B. II*) à en reproduire les phases principales. On voit (*fig.* 2) que la composante horizontale passe par un minimum anormal vers 9^h15^m, alors que l'aiguille du déclinomètre est à peine affectée. Cette série de

perturbations est suivie d'une période de calme qui persiste jusqu'à la fin du mois.

La variation diurne, en juillet, est de $9',6$ pour la déclinaison, $0,00031$ pour la composante horizontale, $0,00023$ pour la composante verticale. On compte 17 observations troublées de D, et 22 de H.

On a observé, en juillet, 4 taches ou groupes de taches, savoir : du 5 au 14, du 7 au 10, du 23 au 31 et du 29 au 31.

Des aurores boréales ont été observées, du 15 au 18, dans les latitudes élevées des États-Unis et au Canada.

Août. — Les courbes magnétiques ont une allure régulière jusqu'au 5; de légers troubles surviennent du 6 au 10, se produisant principalement, chaque jour, entre 12^h et 24^h . Les journées du 11 au 13 sont calmes; mais le 14, vers 11^h , se déclare une perturbation dont l'intensité est maximum le 15, et dont l'action se prolonge, en s'affaiblissant, jusqu'au 20. Entre 1^h et 2^h , le 15 (*Pl. B. III, fig. 1*), les barreaux du déclinomètre et du bifilaire ont un mouvement très accentué et de même sens; cette particularité se montre encore le même jour entre 20^h et 22^h (*Pl. B. III, fig. 2*), et le 19 de 1^h30^m à 2^h . Le 22, au contraire, vers 21^h , les deux aimants sont agités en sens inverse, la déclinaison diminue tandis que la composante horizontale augmente. Quelques troubles de faible amplitude se montrent encore sur les courbes du 23 et du 24, et les variations sont ensuite régulières jusqu'à la fin du mois.

La variation diurne présente, pour la déclinaison, un maximum secondaire de $10',1$ en août; c'est dans ce mois qu'elle atteint sa plus grande valeur mensuelle, $0,00033$, pour la composante horizontale; elle est de $0,00020$ pour la composante verticale.

Le nombre des observations horaires considérées comme perturbations est de 22 pour D, et 23 pour H.

Deux groupes de taches solaires ont été suivis en août : le premier, du 1^{er} au 7, et le second du 25 au 31.

De faibles aurores boréales ont été observées au Canada le 14, et aux États-Unis les 14-15, 17-18 et 19-20.

Septembre. — La période de calme signalée dans les derniers jours du mois d'août se continue le 1^{er} septembre. Le 2, à partir de 12^h , les barreaux, spécialement celui du bifilaire, sont animés de mouvements brusques, fréquemment répétés, mais de faible amplitude. Les courbes sont très régulières le 3 de 0^h à 3^h ; l'agitation reprend bientôt et se continue, faible mais incessante, jusqu'au 5 à 21^h . Après un calme momentané correspondant aux premières heures du 6, les troubles s'accroissent dans la soirée (*Pl. B. IV, fig. 1*); les

principaux écarts du bifilaire et du déclinomètre sont de sens opposés, notamment vers 20^h le 6, et vers 1^h30^m le 7. Les courbes magnétiques ont ensuite leur allure normale jusqu'au 9; mais la période du 10 au 22 correspond à une série de troubles qui atteignent parfois une grande intensité.

Les phases les plus importantes de cette série de perturbations sont reproduites *Pl. B.IV, fig. 2* et *Pl. B.V, fig. 1* et 2. Sur la première de ces trois figures, on voit qu'entre 23^h50^m le 11 et 0^h20^m le 12 la composante horizontale augmente très rapidement de 0,00090, pour diminuer ensuite de 0,00120 en quarante-cinq minutes. Les mouvements du déclinomètre sont de même sens que ceux du bifilaire, mais de moindre amplitude.

Dans l'oscillation principale de la perturbation du 15 au 16 septembre (*Pl. B.V, fig. 1*), entre 20^h et 21^h, les mouvements des deux barreaux sont, au contraire, de sens opposés et de même ordre de grandeur. Enfin, dans la perturbation du 19 au 20 (*Pl. B.V, fig. 2*), les mouvements des barreaux sont de même sens pendant la première phase et de sens opposé pendant la deuxième. Des écarts moins importants se montrent encore sur les courbes du 25, principalement dans la soirée, et les variations sont plus régulières dans les derniers jours de septembre.

La variation diurne est de 9',3 pour D, 0,00030 pour H et 0,00021 pour Z.

Les perturbations sont nombreuses en septembre; on en compte 45 de la déclinaison et 47 de la composante horizontale.

Six taches ou groupes de taches ont été observés dans ce mois.

On signale une aurore boréale le 19 au Canada et dans le Dakota; une autre a été observée dans l'État de l'Ohio le 28.

Octobre. — Une agitation faible, mais persistante, se montre sur les courbes du 1^{er}; les variations sont plus régulières le 2 et le 3 jusqu'à 13^h. A 13^h50^m, hausse brusque de la composante horizontale; les barreaux des deux composantes entrent alors en vibration et cet état persiste jusqu'à 19^h; le barreau du déclinomètre, moins affecté, ne participe pas à ce mouvement vibratoire. La journée du 4 est calme, mais le 5, à 10^h, les éléments se troublent de nouveau et les courbes présentent des irrégularités très marquées dans la nuit du 5 au 6 (voir *Pl. B.VI, fig. 1*). Le 8, de 15^h à 19^h, la composante horizontale se tient au-dessous de sa valeur moyenne; la déclinaison diminue simultanément, mais à un degré moindre. Depuis le 10 jusqu'au 20, les aimants sont dans un état d'agitation presque incessante. La perturbation du 10 au 11 est reproduite *Pl. B.VI, fig. 2*; d'une manière générale, les écarts correspondent à une augmentation de la composante horizontale et à une diminution de la déclinaison. Le 12, entre 16^h25^m et 17^h25^m, la déclinaison subit une diminution de 15'; le 14, à 23^h, forte oscillation du barreau du bifilaire; la composante horizontale est en

excès de 0,00050 sur sa valeur moyenne; le déclinomètre est moins affecté. Les courbes du 15 sont troublées, surtout entre 12^h et 18^h; celles du 16 sont relativement calmes, et même celles du 17 jusqu'à 20^h. A ce moment, les écarts accidentels prennent une plus grande amplitude (voir *Pl. B.VII, fig. 1 et 2*); à 19^h46^m, la déclinaison diminue très rapidement, passe par un minimum anormal à 20^h10^m et remonte ensuite irrégulièrement jusqu'à 1^h le 18; l'écart entre ces deux points extrêmes est de 25'; la perturbation de la composante horizontale est moins accusée pendant cette période; mais, un peu plus tard, vers 10^h15^m, cet élément accuse un minimum nettement caractérisé. Vers 15^h, les aimants du déclinomètre et du bifilaire varient simultanément dans le sens d'une diminution; au contraire, entre 20^h et 21^h, ces deux éléments varient en sens opposés: H augmente, D diminue. Les courbes du 19 et du 20 sont encore assez agitées, surtout entre 18^h et 21^h; le calme se rétablit momentanément les jours suivants; mais la période du 24 au 27 correspond à une agitation se traduisant par des écarts remarquables plutôt par leur nombre que par leur amplitude. La situation est plus régulière pendant les derniers jours du mois.

La variation diurne en octobre est de 7',4 pour D, 0,00027 pour H et 0,00018 pour Z. C'est en octobre que le nombre des observations troublées est le plus grand en 1890; on en compte 53 de la déclinaison et 63 de la composante horizontale.

On a observé trois groupes de taches solaires en octobre; la période du 8 au 19 en a été particulièrement dépourvue.

Des aurores boréales ont été observées aux États-Unis et au Canada les 5, 10 et 17.

Novembre. — Dans la nuit du 1^{er} au 2, les aimants sont continuellement agités, mais la variation ne dépasse pas 9' en déclinaison. Les courbes du 2 et du 3 sont parfaitement calmes; le 4, à 13^h45^m, chute brusque et simultanée de D et de H; entre 22^h et 23^h, assez forte oscillation correspondant à des déviations de même sens pour les deux éléments. Les aimants se tiennent en repos le 5 et le 6; mais, le 7 au soir, une forte agitation se manifeste, principalement à la déclinaison, qui diminue de 11' entre 20^h45^m et 21^h; la perturbation devient plus intense et se prolonge jusque dans l'après-midi du 8 (voir *Pl. B.VIII, fig. 1*); les variations extrêmes sont de 28' pour la déclinaison, 0,0014 pour la composante horizontale. L'agitation s'affaiblit peu à peu; pourtant une assez grande oscillation, pendant laquelle D et H varient en sens opposés, se montre encore le 9, entre 19^h et 21^h (voir *Pl. B.VIII, fig. 2*); la déclinaison diminue de 13' entre 19^h45^m et 20^h20^m, tandis que la composante horizontale augmente de 0,0006. L'allure des courbes est sensiblement régulière jusqu'au 12, mais la période du 13 au 17 correspond à une série de troubles dont les plus marqués se rapportent au 14 et

sont reproduits *Pl. B.VIII, fig. 3*. Les phénomènes ne présentent aucune particularité remarquable jusqu'au 25; le 26, faible agitation, notamment de 14^h à 15^h, de 18^h à 19^h et vers 23^h. La situation est calme ensuite jusqu'à la fin du mois, sauf une faible agitation dans la soirée du 30.

La variation diurne est de 5',1 pour D, 0,00018 pour H et 0,00012 pour Z.

On a compté pendant ce mois 37 observations troublées de la déclinaison et 33 de la composante horizontale.

Le mois de novembre a été peu favorable à l'observation des taches solaires; on a pu cependant en suivre deux groupes, du 7 au 12 et du 22 au 28.

Une aurore boréale a été observée le 7 dans une grande région des États-Unis.

Décembre. — Les variations sont régulières du 1^{er} au 4; le 5, on remarque une diminution marquée de D et de H, entre 18^h et 21^h; puis le calme se rétablit et persiste, sauf de faibles irrégularités, jusqu'au 21. Le 22, entre 15^h 30^m et 16^h 30^m, H diminue de 0,0006 et revient lentement, à 19^h, à sa valeur normale; la déclinaison est moins affectée. Le 23, de 0^h à 3^h, nouvelle oscillation d'égale amplitude. Dans les derniers jours du mois, on n'a à signaler qu'une faible agitation le 28, entre 19^h et 21^h.

La variation diurne en décembre est de 4',0 pour la déclinaison, 0,00016 pour la composante horizontale et 0,00010 pour la composante verticale. Le nombre des observations horaires troublées est seulement de 7 pour la déclinaison et de 12 pour la composante horizontale.

Cinq groupes de taches solaires ont été observés en décembre.

La variation diurne des éléments magnétiques a passé par le minimum undécennal en octobre-novembre 1889; elle augmente régulièrement depuis cette époque. L'amplitude de cette variation en 1890 est indiquée ci-dessous :

Variation diurne des éléments magnétiques en 1890.

Déclinaison	7',8
Inclinaison	1',3
Composante horizontale.....	0,00023
Composante verticale.....	0,00018
Force totale.....	0,00022

Les valeurs moyennes des éléments magnétiques en 1890, déduites de l'ensemble des valeurs horaires relevées pendant toute l'année, sont les suivantes :

Valeurs absolues des éléments magnétiques en 1890.

Déclinaison	15° 38',7
Inclinaison	65° 11',0
Composante horizontale.....	0,19543
Composante verticale.....	0,42261
Force totale.....	0,46561

La comparaison de ces valeurs avec les valeurs correspondantes de 1889 donne la variation séculaire des différents éléments :

Variation séculaire des éléments magnétiques, 1889-90.

Déclinaison.....	—5',9
Inclinaison.....	—1',6
Composante horizontale.....	+0,00021
Composante verticale.....	—0,00008
Force totale.....	+0,00002

Perturbations.

L'année 1890 correspond, dans son ensemble, à une assez grande régularité dans les variations des éléments magnétiques; le nombre des observations horaires troublées est considérablement plus faible que les années antérieures, et, d'un autre côté, les perturbations principales n'ont été remarquables ni par le nombre ni par l'intensité.

Les observations troublées de la déclinaison et de la composante horizontale ont été relevées de la même manière que les années précédentes; nous en donnons le résumé dans les deux Tableaux ci-après :

I. — DISTRIBUTION MENSUELLE DES PERTURBATIONS.

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.....	2	18	20	5	20	25
Février.....	2	5	7	10	10	20
Mars.....	4	14	18	6	12	18
Avril.....	5	4	9	3	7	10
Mai.....	7	12	19	7	12	19
Juin.....	8	8	16	13	9	22
Juillet.....	11	6	17	16	6	22
Août.....	10	12	22	8	15	23
Septembre.....	22	23	45	16	31	47
Octobre.....	19	34	53	22	41	63
Novembre.....	14	23	37	8	25	33
Décembre.....	2	5	7	0	12	12
Totaux.....	106	164	270	114	200	314

OBSERVATIONS MAGNÉTIQUES.

II. — DISTRIBUTION HORAIRE DES PERTURBATIONS.

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.....	3	17	20	4	4	8
2.....	4	10	14	3	2	5
3.....	7	10	17	3	4	7
4.....	6	2	8	3	1	4
5.....	2	3	5	3	2	5
6.....	5	0	5	3	2	5
7.....	12	1	13	4	4	8
8.....	7	1	8	1	6	7
9.....	5	0	5	5	7	12
10.....	7	1	8	6	8	14
11.....	3	1	4	9	13	22
12.....	9	3	12	6	8	14
13.....	8	3	11	5	9	14
14.....	8	7	15	8	15	23
15.....	5	5	10	4	11	15
16.....	4	4	8	3	14	17
17.....	3	2	5	2	15	17
18.....	2	7	9	3	16	19
19.....	3	8	11	4	15	19
20.....	0	15	15	3	14	17
21.....	0	16	16	7	9	16
22.....	0	12	12	6	7	13
23.....	2	20	22	8	9	17
24.....	1	16	17	11	5	16
Totaux.. . . .	106	164	270	114	200	314

Les Tableaux suivants ont été préparés exactement d'après le cadre adopté pour les années précédentes.