

MINISTÈRE
DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE, DES CULTES ET DES BEAUX-ARTS.

ENQUÊTES ET DOCUMENTS
RELATIFS
À L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR.

XXIV.
RAPPORT SUR LES OBSERVATOIRES ASTRONOMIQUES
DE PROVINCE.



PARIS.
IMPRIMERIE NATIONALE.

M DCCC LXXXVII.

XXIV.

**RAPPORT SUR LES OBSERVATOIRES ASTRONOMIQUES
DE PROVINCE.**

MINISTÈRE
DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE, DES CULTES ET DES BEAUX-ARTS.

ENQUÊTES ET DOCUMENTS
RELATIFS
À L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR.

XXIV.
RAPPORT SUR LES OBSERVATOIRES ASTRONOMIQUES
DE PROVINCE.



PARIS.
IMPRIMERIE NATIONALE.

M DCCC LXXXVII.

RAPPORT
ADRESSÉ,
AU NOM DU COMITÉ CONSULTATIF
DES OBSERVATOIRES ASTRONOMIQUES
DE PROVINCE,

A M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE,

PAR M. M. LOEWY,

MEMBRE DE L'INSTITUT, SOUS-DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE DE PARIS.



MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons déjà eu l'honneur de vous faire connaître antérieurement le but élevé des recherches si variées et si importantes entreprises dans les divers observatoires départementaux, et le plan général sur lequel elles reposent. Ces études nécessitant encore pour leur achèvement un laps de temps considérable, nous n'avons qu'à vous rendre compte, Monsieur le Ministre, du degré d'avancement réalisé dans l'étape annuelle parcourue par les observatoires. Par la lecture des rapports des directeurs, nous avons pu constater, avec une très vive satisfaction, la persévérance déployée et les progrès croissants obtenus dans l'œuvre poursuivie, s'étendant sur le domaine entier de l'astronomie. Dans toutes ces observations règne l'activité la plus féconde,

aussi le bilan général révèle-t-il, d'une manière indéniable, une prospérité scientifique toujours grandissante. Les documents ci-joints renferment tous les renseignements nécessaires sur les méthodes utilisées, sur le nombre et la valeur des résultats acquis dans l'année qui vient de s'écouler.

OBSERVATOIRE D'ALGER.

Lorsque le rapport sur la situation de l'Observatoire d'Alger pour l'année 1885 fut adressé à M. le Ministre, le crédit de 250,000 francs accordé pour la construction de cet établissement se trouvait sur le point d'être épuisé. Des causes diverses avaient modifié les conditions de l'opération et amené des dépenses non prévues aux devis. D'autre part, nous avons dû reconnaître que certains travaux complémentaires, non compris dans le projet primitif, étaient indispensables.

M. le Ministre voulut bien regarder comme justifié l'excédent de dépenses en ce qui concernait les travaux exécutés, et admettre l'utilité des travaux restant à faire. Il nous accorda, en conséquence, un crédit supplémentaire de 63,539 fr. 39 cent., grâce auquel nous avons aujourd'hui la certitude de pouvoir achever l'Observatoire.

État des travaux à la fin de l'année 1886. — Les bâtiments terminés sont :

- 1° Le pavillon du concierge,
- 2° Le pavillon de la direction,
- 3° Le pavillon du personnel, sauf la peinture et la vitrerie,
- 4° Le bâtiment du petit cercle méridien,
- 5° Le bâtiment du télescope Foucault.

Restent à terminer :

La bibliothèque, le bâtiment de l'équatorial coudé, celui du grand cercle méridien, et celui de l'équatorial photographique. Tous ces bâtiments sont couverts; le gros-œuvre en est achevé; il reste seulement à exécuter les détails de l'aménagement intérieur.

Installation des instruments. — Le télescope Foucault, qui avait été provisoirement remplacé sous son abri en bois, au commencement de l'année 1886, est aujourd'hui établi dans sa situation dé-

finitive, et, malgré des interruptions fréquentes résultant des travaux d'installation, il a pu servir à effectuer un assez grand nombre d'observations équatoriales.

La construction du grand cercle méridien et de l'équatorial coudé est à peu près terminée. Ces deux instruments seront transportés à Alger et mis en place à la fin du mois d'avril prochain.

On travaille, en ce moment même, à l'établissement des appareils de spectroscopie et de photographie solaires dans l'une des annexes du grand pavillon méridien. Une modification très simple a permis de transformer le pied parallactique de la lunette de 8 pouces que possède l'Observatoire en un puissant sidérostade polaire, au moyen duquel pourront être abordées les plus délicates recherches d'astronomie physique.

A la suite d'un conseil tenu à l'Observatoire de Paris au mois d'avril dernier, M. le Ministre décida la construction de trois équatoriaux photographiques destinés au grand travail de l'établissement d'une carte photographique du ciel, et dont l'un serait attribué à l'Observatoire d'Alger.

En résumé, il est certain que l'Observatoire se trouvera en possession de ses principaux moyens de travail et de recherches avant la fin de cette année.

Personnel. — M. Lémeray, ingénieur civil des constructions navales, a été délégué dans les fonctions de calculateur au mois d'octobre 1886.

Le personnel se compose donc actuellement de :

MM. TRÉPIED, chargé de la direction ;
RAMBAUD, aide-astronome,
LÉMERAY, calculateur.

TRAVAUX D'ASTRONOMIE EFFECTUÉS PENDANT L'ANNÉE 1886.

Observations méridiennes. — Nous avons dû commencer, cette année, à réduire la masse considérable d'observations méridiennes accumulées pendant l'existence provisoire de notre établissement. Le nombre de ces observations ne s'élève pas à moins de 19,000; elles ont toutes pour objet la détermination des ascensions droites des étoiles de culmination lunaire et de longitude. Les observations de l'année 1881 sont complètement réduites, et nous poursuivons

actuellement la réduction de celles de l'année 1882. M. Trépied est assisté dans ce travail par M. Rambaud et par M. Lémery.

OBSERVATIONS ÉQUATORIALES. — *Planètes, comètes et nébuleuses.* —
Le nombre des observations faites avec le télescope Foucault a été de 180, dont voici le détail :

Astres.	Nombre d'observations.	Astres.	Nombre d'observations.
Comète Fabry.	25	Report.	97
— Brooks (1886).	9	Comète Amalthée.	3
— Barnard.	29	— Europa.	3
— Brooks (I).	7	— Finlay.	31
— Brooks (II).	7	— Bernard-Hartwig. . .	6
— Brooks (III).	2	Planète Leucothée.	1
— Winnecke.	2	— Hécube.	2
— Bettina.	3	— Thusnelda.	4
— Melete.	3	— Elpis.	5
— Tyché.	4	— Io.	5
— Eucharis.	4		
— Honoria.	2		
A reporter.	97	TOTAL des observations de planètes et de comètes.	157

A ces 157 observations, il faut ajouter celles de 23 nébuleuses australes du catalogue de d'Arrest, ce qui porte le nombre des observations équatoriales à 180.

Ces observations ont été, pour la plupart, faites par M. Trépied avec l'assistance de M. Rambaud. Quelques-unes ont été faites par M. Trépied seul, ou M. Rambaud seul; mais, en général, le mode d'installation du télescope ne permettait que difficilement à l'observateur d'opérer seul. C'était un inconvénient sérieux qui n'existera plus désormais.

Spectroscopie stellaire. — M. Trépied a étudié, au point de vue de leur classement, les spectres d'un certain nombre d'étoiles australes; le nombre de ces déterminations est de 84. Les spectres de la comète Fabry et de la nouvelle étoile apparue dans la constellation d'Orion ont été, en outre, étudiés pendant trois soirées.

TRAVAUX PUBLIÉS.

Les publications suivantes ont été faites pendant l'année 1886 :

1° *Sur la nouvelle étoile de la constellation d'Orion.* (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 4 janvier 1886).

2° *Observations des comètes Fabry, Brooks, Barnard.* (Bulletin astronomique, février 1886).

3° *Observations équatoriales de la comète Fabry* (Comptes rendus, 1^{er} mars 1886).

4° *Nouvelles observations de la même comète* (Comptes rendus, 29 mars 1886).

5° *Sur les phénomènes de diffraction observés dans les occultations des étoiles par la lune* (Revue d'astronomie populaire).

6° *Observations équatoriales des comètes Barnard et Fabry* (Bulletin astronomique, mai 1886).

7° *Observations des comètes Brooks (I) et (II)* [Comptes rendus, 17 mai 1886].

8° *Sur le spectre de la comète Fabry* (Comptes rendus, 3 mai 1886).

9° *Observations des comètes Barnard-Hartwig, Finlay, et des planètes Bettina et Honoria,* (MM. Trépied et Rambaud. Bulletin astronomique de décembre 1886).

10° *Observation de la comète Brooks et de la planète 250,* par M. Rambaud (Comptes rendus).

Le Directeur,
CH. TRÉPIED.

OBSERVATOIRE DE BESANÇON.

Personnel. — Le personnel scientifique se compose de :

MM. GRUEY, astronome titulaire, directeur,
BRUCK, aide-astronome,
HÉRIQUE, aide-chronométrier,
GUILLIN, assistant,
MARCHAND, assistant,
SALLET, assistant.

M. Bruck a demandé et obtenu un congé d'inactivité pour un an, à partir du 1^{er} juillet 1886.

M. Marchand et M. Sallet ont été nommés assistants par décisions ministérielles du 22 janvier et du 27 octobre 1886.

Budget. — Le budget est de 24,000 francs, dont 20,000 accordés par l'État et 4,000 par la Ville.

Instruments. — A la liste donnée dans le rapport pour l'année 1885, il faut ajouter maintenant un *enregistreur photographique* pour les variations des boussoles magnétiques.

SERVICES RÉGULIERS.

Service astronomique. — L'état du ciel a été peu favorable aux observations, les belles nuits ont été rares.

MM. Bruck et Guillin ont tenu le service méridien, qui compte actuellement 2,410 observations. Les constantes de la lunette ont été déterminées 119 fois.

M. Bruck s'est exercé, pendant les très belles nuits, aux observations équatoriales des petites planètes, des occultations et des éclipses des satellites de Jupiter.

Les erreurs de divisions du cercle méridien ont été étudiées activement. Leur détermination définitive nous permettra bientôt de publier la latitude de l'Observatoire.

Service météorologique. — Ce service a fonctionné très régulièrement, comme les années précédentes.

Une dépêche est transmise chaque jour, à Paris, au bureau central météorologique de France.

A la fin de chaque mois, les observations faites dans les diverses stations du département sont réunies et adressées au même bureau.

Les boussoles magnétiques n'ont pu, jusqu'ici, être posées avant les fenêtres et volets des sous-sol qui se font toujours attendre.

Service chronométrique. — L'installation du service chronométrique est complète et définitive. Il fonctionne depuis plus d'un an avec la plus grande régularité et avec succès.

L'envoi de l'heure à l'Hôtel de ville a eu lieu régulièrement chaque jour, à 11 heures précises du matin. Elle est reçue par un grand nombre d'horlogers.

Du 4 août 1885 au 1^{er} janvier 1887, l'observatoire a reçu, pour constater leur marche, 195 montres, dont les deux dernières sont de véritables petits chronomètres de marine.

Voici l'ordre et les résultats des dépôts :

1885. Août.....	2	1886. Janvier.....	1	1886. Juillet.....	17
Septembre....	1	Février.....	14	Août.....	16
Octobre.....	0	Mars.....	44	Septembre....	11
Novembre....	8	Avril.....	18	Octobre.....	17
Décembre....	5	Mai.....	23	Novembre....	6
		Juin.....	5	Décembre....	7

Sur ces 195 chronomètres :

Ont été déposés	{	pour la 1 ^{re} classe d'épreuves.....	62
		pour la 2 ^e	24
		pour la 3 ^e	109
Sont sortis...	{	avec bulletin.....	123
		sans bulletin.....	57
		avant la fin des épreuves.....	10
Sont encore à l'étude.....			5

RÉSULTATS MOYENS DES 123 BULLETINS DÉLIVRÉS.

CLASSES.	NOMBRE de BULLETINS.	MARCHE MOYENNE.	ÉCART MOYEN.	ÉCART MOYEN pour un change- ment de position.	VARIATION DU PLAT au pendu.	ERRER de COMPENSA- TION.
1 ^{re}	30	2,09	0,62	2,25	#	0,28
2 ^e	12	3,08	0,61	#	2,56	#
3 ^e	81	3,04	0,58	#	2,14	#

MOTIFS POUR LESQUELS 57 MONTRES ONT ÉCHOUÉ.

Pour marche supérieure à 10 secondes dans les positions	}	plat, cadran en haut.....	7
		plat, cadran en bas.....	2
		verticale, pendant en haut.....	5
		verticale, pendant à droite.....	2
		verticale, pendant à gauche.....	2
		à la glacière.....	11
		à l'étuve.....	8
		Pour écart moyen supérieur à 1",50.....	10
		Pour variation du plat au pendu supérieure à 9 secondes....	7
		Pour cause d'arrêt.....	3

COMPARAISON DES RÉSULTATS DE BESANÇON AVEC CEUX DE GENÈVE
ET DE NEUCHÂTEL.

	BESANÇON.	GENÈVE.	NEUCHÂTEL.
Bulletins obtenus.....	72 p. o/o	86 p. o/o	78 p. o/o
Marche moyenne.....	1 ^{re} classe....	2,09	"
	2 ^e	3,08	"
	3 ^e	3,04	"
Écart moyen.....	1 ^{re} classe....	0,62	0,70
	2 ^e	0,61	0,86
	3 ^e	0,58	0,84
Écart moyen pour un changement de po- sition.....	1 ^{re} classe....	2,25	2,81
	2 ^e	"	"
	3 ^e	"	"
Variation du plat au pendu.....	1 ^{re} classe....	"	"
	2 ^e	2,56	3,57
	3 ^e	2,14	4,45
Erreur de compensa- tion.....	1 ^{re} classe....	0,28	0,22
	2 ^e	"	"
	3 ^e	"	"

Dans ce tableau ne figurent pas, pour Genève, les montres de première classe ayant obtenu un bulletin avec *mention très satisfaisante*.

Ces montres, d'une qualité exceptionnelle, font l'objet d'un concours spécial.

Les progrès de la fabrique bisontine, dans le réglage des mon-

tres, sont déjà sensibles et la mettront bientôt à la hauteur des fabriques étrangères pour la montre de précision.

Travaux personnels. — M. Gruey a publié deux notes :

1° Sur les constantes du sextant (*Bulletin astronomique de France*, janvier 1886).

2° Sur les formules de M. Lœwy, pour la réduction des circompolaires (*Comptes rendus*, 27 avril 1886).

3° Il prépare, en ce moment, la publication prochaine d'une série d'exercices astronomiques à l'usage des élèves astronomes et des candidats à la licence.

Le Directeur,
GRUEY.

OBSERVATOIRE DE BORDEAUX.

I^{re} SECTION.

ÉTAT ET INSTALLATION DES INSTRUMENTS.

I. *Instrument méridien.* — L'instrument méridien de 0^m,19 d'Eichens a continué à fonctionner d'une manière très satisfaisante; sa stabilité se montre toujours très grande. Au mois d'avril, un accident survenu au micromètre a interrompu les observations pendant une semaine, mais la réparation a été facile.

La toiture méridienne donne toujours satisfaction aux divers besoins du service.

Les observations de passage ont été faites à la pendule Fénon n° 26 jusqu'au 1^{er} avril, et ensuite à la pendule Fénon n° 27.

II. *Équatorial de 0^m,22 d'Eichens-Gautier.* — L'équatorial de 0^m,22 d'Eichens-Gautier a été maintenu en bon état de service; mais il a été peu employé aux observations, les comètes de l'année ayant été, en général, trop faibles pour être observées facilement à cet instrument.

III. *Équatorial de 0^m,38 d'Eichens-Gautier.* — L'équatorial de 0^m,38 continue à marcher d'une manière très satisfaisante, sans autre réparation que quelques graissages périodiques. Les pièces en acier se conservent d'une manière suffisante, et cela, malgré l'hiver particulièrement humide que nous venons de traverser; la coupole, revêtue de son enveloppe de linoléum, protège très efficacement l'instrument.

L'équatorial de 0^m,38 a été employé par M. Rayet à la revision de la carte des Pleïades, à des observations sur les spectres de l'étoile variable d'Orion et à des observations physiques sur les comètes de Fabry, Brooks et Finlay.

II^e SECTION.

ACQUISITIONS DE MATÉRIEL.

I. *Instruments.* — Une série d'oculaires à prismes biréfringents pour l'étude des pas de la vis.

III^e SECTION.

TRAVAUX DE L'OBSERVATOIRE.

I. *Observations météorologiques et magnétiques.* — Les observations météorologiques et magnétiques trihoraires ont été poursuivies sans interruptions.

Les observations internationales de 12^h,5^m ont été adressées, chaque mois, au Bureau central météorologique, qui reçoit déjà, par télégraphe, l'observation de 7 heures du matin.

Les observations météorologiques trihoraires ont été partiellement publiées dans le *Bulletin de la Société de géographie commerciale de Bordeaux*.

Un résumé mensuel a été publié par le journal *la Gironde*.

II. *Observations astronomiques méridiennes.* — La deuxième partie de 1886 a été très défavorable aux observations astronomiques. Depuis que l'Observatoire est fondé, nous n'avions encore jamais eu une année aussi pluvieuse et aussi brumeuse. Les nuits vraiment belles ont été en nombre très minime, et toujours séparées par de longues périodes de ciel couvert. Dans ces conditions, tout travail un peu suivi a été impossible et le nombre des observations de 1886 est encore plus réduit que celui de l'année précédente.

OBSERVATIONS MÉRIDIENNES EN 1885.						ÉTAT DU CIEL.		
MÔIS.	RAYET.	DOUBLET.	FLAMME.	COURTY.	TOTAL.	BEAU.	MÉDIOCRE.	COUVERT.
Janvier.....	"	18	54	18	90	2	3	26
Février.....	"	212	150	30	392	6	6	16
Mars.....	6	54	51	57	168	5	5	21
Avril.....	6	2	32	52	92	4	4	22
Mai.....	"	61	71	8	140	5	8	18
Juin.....	"	158	84	44	286	4	9	17
Juillet.....	"	152	86	140	378	11	6	14
Août.....	"	128	70	108	306	10	5	16
Septembre...	32	138	66	6	242	10	7	13
Octobre.....	"	89	"	75	164	3	6	22
Novembre....	4	72	8	204	288	6	3	21
Décembre....	2	94	"	44	140	3	5	23
	50	1,178	672	786	2,686	69	67	229

La faiblesse du nombre des observations méridiennes s'explique par les raisons suivantes :

Les observations de M. Rayet ont toutes porté sur des étoiles très voisines du pôle, observées à 100 ou 150 fils, conditions dans lesquelles une observation exige environ 45 minutes. Les soirées d'observations de M. Rayet ont donc été presque entièrement perdues pour les observations ordinaires.

Les étoiles à observer pour compléter le catalogue d'Oeltzen sont maintenant peu nombreuses et il y a beaucoup de temps perdu pour attendre celles que l'on doit observer.

Enfin M. Flamme a été, pendant les trois derniers mois, dans un état de santé qui ne lui a pas permis d'observer.

III. *Observations équatoriales.* — A l'équatorial de 0^m,22, M. Flamme a fait quelques observations de l'étoile nouvelle d'Orion.

A l'équatorial de 0^m,38, M. Rayet a terminé la révision de la première partie de la carte des Pleïades et il a observé les comètes de Fabry, Brooks, Barnard, Brooks et Finlay.

Au même instrument, M. Courty a observé les comètes de Brooks, Fabry, Barnard, Brooks I, Brooks II et Finlay.

IV. *Travaux de calcul.* — Une grande partie de l'activité du personnel s'est portée sur les calculs nécessaires à la réduction complète des observations méridiennes de 1882. Cette réduction a été complètement terminée en août et la copie des observations astronomiques et météorologiques de 1882, qui doivent figurer dans le tome II des *Annales de l'Observatoire de Bordeaux* a été envoyée à l'imprimerie en août.

Douze feuilles de ce volume sont aujourd'hui tirées.

Les constantes astronomiques nécessaires à la réduction des observations de 1883 sont préparées et la réduction de ces observations est commencée et activement poussée.

J'espère qu'avec l'aide du nouveau calculateur entré à l'Observatoire en octobre 1886 nous pourrons imprimer cette année le tome III des *Annales*.

IV^e SECTION.

PUBLICATIONS DE L'OBSERVATOIRE.

Pendant l'année 1886 il a été publié par l'Observatoire :

G. RAYET et COURTY. *Observations équatoriales de la comète Fabry* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences* du 8 février 1886).

COURTY. *Observations équatoriales de la comète Barnard (Comptes rendus du 8 février 1886).*

RAYET et COURTY. *Observations équatoriales de la comète Brooks (Comptes rendus du 8 février 1886).*

G. RAYET. *Note sur la variation annuelle apparente de la latitude de l'Observatoire de Bordeaux (Procès-verbaux de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux, 11 février 1886).*

G. RAYET. *Positions d'étoiles télescopiques de la constellation des Pleiades (Comptes rendus du 1^{er} mars 1886).* Cette note renferme la position de 143 étoiles nouvelles situées dans la région des Pleiades qui précède Alcyone.

G. RAYET et COURTY. *Observations équatoriales des comètes Brooks, Barnard et Fabry (Comptes rendus du 8 mars 1886).*

G. RAYET. *Résumé des observations pluviométriques de la Gironde en 1885-1886 (Rapport présenté au conseil général de la Gironde en août 1886).*

G. RAYET. *Note sur les apparences et le spectre de la comète Fabry en avril 1886 (Comptes rendus du 28 avril 1886).*

COURTY. *Observations équatoriales de la comète Finlay (Comptes rendus du 13 décembre 1886).*

PLAN DES TRAVAUX POUR 1887.

En 1887, les efforts de l'Observatoire porteront sur :

- 1° La continuation de la revision des étoiles du catalogue d'Argelander-Oeltzen et l'observation des étoiles dont la position paraît douteuse ;
- 2° La réduction et la publication des observations de 1883 ;
- 3° L'observation des comètes, des satellites des planètes ou des étoiles doubles.

NOTES SUR LE PERSONNEL.

Le personnel scientifique de l'Observatoire se compose de :

- 1° M. G. RAYET, *directeur*. — M. Rayet a, dans les deux premiers mois de l'année, complété la revision de la carte des Pléiades et une note sur cette revision, qui a ajouté à la première partie de la carte 143 étoiles, a été présentée à l'Académie le 8 mars 1886.

M. G. Rayet a en outre observé, au grand équatorial, les comètes de Fabry (2 fois), Brooks (3 fois), Barnard (2 fois), Brooks (2 fois) et Finlay (2 fois). Les comètes de Fabry, Barnard et Finlay ont d'ailleurs été examinées au point de vue de leurs changements de forme et de la composition de leur spectre.

M. G. Rayet a également terminé ses recherches sur l'erreur accidentelle dans les observations de passages méridiens. Le mémoire est rédigé et aurait déjà été présenté à l'Académie, sans la nécessité d'observer à nouveau quelques circompolaires qui ne seront visibles à des heures possibles que vers la fin de février.

La réduction des observations astronomiques et météorologiques de 1882, et la préparation des constantes astronomiques de 1883, ont été faites sous la surveillance directe de M. Rayet.

2° M. DOUBLET, *aide-astronome, licencié ès sciences mathématiques.* — M. Doublet a fait 1,178 observations méridiennes et pris sa part dans la réduction des observations de 1882.

3° M. FLAMME, *aide-astronome, licencié ès sciences mathématiques.* — M. Flamme a fait 671 observations méridiennes entre le 1^{er} janvier et le 1^{er} octobre; à partir de cette date, son état de santé l'a obligé à interrompre son service d'observation.

Les observations de M. Flamme en 1886 ont été réduites par lui et il a pris une très large part aux réductions de 1882.

M. Flamme a adressé à la faculté des sciences de Paris un mémoire étendu sur l'approximation des fonctions de grand nombre et la recherche des expressions approchées des termes éloignés dans les développements des formules du mouvement elliptique.

4° M. COURTY, *élève-astronome.* — M. Courty a fait 785 observations méridiennes et 40 observations équatoriales de comètes (comète Brooks de 1885, 1 observation; comète Fabry de 1885, 14 observations; comète Barnard, 11 observations; comète Brooks, 2 observations; comète Brooks, 2 observations; comète de Finlay, 10 observations). Ce grand nombre d'observations montre qu'il est un observateur habile.

Il a en outre pris part à la réduction des observations astronomiques de l'année 1882.

M. Courty est spécialement chargé du service météorologique départemental.

5° M. KROMM, *calculateur, bachelier ès sciences.* — M. Kromm s'est

occupé de la réduction, fil à fil, des observations de passage faites par M. Rayet pour ses recherches sur les erreurs accidentelles des passages méridiens, et de la réduction, au 1^{er} janvier, des observations méridiennes de 1882. Il a commencé la réduction des observations de déclinaison de 1883.

6° M. DURANTEAU, *calculateur, pourvu du brevet supérieur de l'enseignement primaire.* — M. Duranteau est entré à l'Observatoire en octobre. Depuis cette époque, il a travaillé à la réduction, au résumé et à la copie pour l'impression des observations météorologiques et magnétiques de 1882 et 1883.

Le Directeur,

G. RAYET.

OBSERVATOIRE DE LYON.

Bâtiments. — Pendant l'année qui vient de s'écouler, on a :

1° Terminé le bâtiment de l'Équatorial, bâtiment qui est actuellement prêt, l'instrument lui-même devant arriver ici au commencement du mois d'avril ;

2° Construit un pavillon magnétique, destiné à remplacer notre installation actuelle dont l'expérience nous avait montré les défauts.

En effet, il est arrivé à plusieurs reprises, et ce, pendant plusieurs mois de suite parfois, que les différents barreaux de notre magnétographe, principalement ceux de la balance et du déclinomètre, prenaient des mouvements oscillatoires réguliers, d'une durée d'oscillation initiale de cinq à six secondes, subsistant pendant cinq à six minutes, et se succédant à des intervalles un peu variables, mais de valeur moyenne égale à environ dix minutes.

Ces mouvements, que nous avons constatés du 27 décembre 1885 au 25 janvier 1886 et du 28 mars 1886 au 15 septembre 1886 n'ont plus été revus depuis lors; et, malgré tous mes efforts pour en trouver la cause, je n'ai pu la découvrir.

Quoi qu'il en soit, et quoique à l'origine le but réel de notre installation magnétique fût l'étude seule des variations des éléments du magnétisme terrestre, il nous a paru nécessaire de déplacer nos instruments, jusqu'alors installés dans le sous-sol du pavillon météorologique qui renferme une assez grande quantité de fer et de les transporter dans un pavillon construit spécialement en vue de cette destination.

Le bâtiment actuel, construit à l'angle sud-est du terrain de l'Observatoire, à 75 mètres de toute masse métallique, ne renfermera aucune parcelle de fer; les instruments, installés dans le sous-sol ne seront pas soumis à de fortes variations de température; il permettra les mesures absolues. Il réalisera donc un grand progrès.

3° J'ai fait en outre établir sous un hangar spécial une forge et

un petit atelier de serrurerie et de verrerie, pour les réparations courantes de nos différentes installations et les essais divers que nous avons à faire.

Personnel. — Le personnel, resté le même que l'année précédente, se compose de :

- MM. GONNESSIAT, aide-astronome de seconde classe.
- MARCHAND, météorologiste adjoint de seconde classe.
- LUIZET, aide-météorologiste.
- LE CADET, élève de la faculté, auxiliaire.

Travaux. — Le plan adopté en 1885 a été suivi pendant la plus grande partie de l'année 1886.

M. Gonnessiat, assisté par M. Luizet, a continué à être chargé de l'instrument méridien Eichens.

Il y a poursuivi l'étude des positions des étoiles circompolaires et du soleil aux époques des équinoxes en combinant, comme par le passé, les observations directes et celles faites par réflexion.

Le nombre des observations se décompose ainsi :

Étoiles équatoriales observées directement..	833	Par réflexion	26
Étoiles circompolaires.....	1,654	—	104
Soleil (aux équinoxes).....	35	—	17
TOTAUX.....	2,522	—	147

Soit, au total, 2,669 observations.

La discussion d'une partie de ces observations et de celles qui ont été effectuées l'an dernier, d'après le même plan (mars 1885 à juin 1886), a permis de déterminer les déclinaisons absolues de 16 étoiles circompolaires et la latitude de l'Observatoire de Lyon (*Bulletin des sciences astronomiques*, décembre 1886).

La rédaction et la discussion de l'ensemble des observations se poursuit d'ailleurs activement : pour faciliter le travail, on a construit un certain nombre de tables auxiliaires, parmi lesquelles je citerai un complément pour les températures négatives de la table de réfraction donnée dans les *Annales de l'Observatoire de Paris*.

D'un autre côté, les observations faites dans les années précédentes des étoiles du Catalogue de M. Lœwy ont été revues et discutées; et les corrections définitives de ces étoiles ont été déterminées.

De l'ensemble de ces résultats on a déduit un catalogue de 520 étoiles, dont les positions sont données pour 1885, où l'on a calculé avec toute la précision désirable les deux premiers termes de la précision, et dont les conclusions définitives ont été comparées à celles du catalogue d'Auwers.

Ce catalogue est prêt pour l'impression.

Enfin, M. Gonnessiat a fait à l'Équatorial de Brunner 46 observations de comètes dont les résultats ont été publiés soit dans les *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, soit dans le *Bulletin des sciences astronomiques*.

M. Le Cadet a été, comme l'année dernière, chargé du petit instrument méridien de Rigaut. Il y a poursuivi la réobservation d'un certain nombre d'étoiles choisies dans le *British Association Catalogue*.

2685 observations ont été faites jusqu'au mois de décembre, et les résultats obtenus sont très satisfaisants. Toutes ces observations ont été réduites et ramenées à 1886 janv. 0; leur ensemble donne les positions de 240 étoiles.

Ce travail est prêt pour l'impression.

A partir du mois de décembre, M. Le Cadet a cessé les observations méridiennes, pour assister le Directeur à l'Équatorial.

M. Marchand est resté chargé, de concert avec le Directeur, du service météorologique et des enregistreurs photographiques.

Ces derniers ont été complètement étudiés, soit pour préparer le transfert du magnétographe dans le pavillon magnétique, soit afin de mettre l'Observatoire en mesure de prendre part à un système d'observations électriques comparatives entre les observatoires de Paris-Saint-Maur, Lyon et Perpignan.

M. Marchand a continué, en outre, les observations de taches solaires, d'après la méthode de Carrington; et ce, surtout en vue de chercher les relations qui peuvent exister entre les perturbations du magnétisme terrestre et l'activité solaire. On a eu ainsi 207 jours d'observations complètes.

Ces recherches ont conduit à ce résultat intéressant que les maximum de la courbe de perturbation magnétique coïncident presque toujours avec le passage, au centre du disque solaire, d'une région d'activité de ce corps, région comprenant soit des taches et des

tacules, soit des tacules seules, comme cela s'est présenté pendant presque toute la durée des mois de novembre et décembre 1886.

Quant au service météorologique lui-même, il s'est fait, comme les années précédentes, très régulièrement dans nos trois stations. Les différents instruments enregistreurs ont été maintenus en bon état de fonctionnement, et les relevés, réductions et moyennes constamment tenus à jour.

Enfin, le Directeur a poursuivi la mise en pratique de son plan d'unification d'heure de la ville de Lyon. En 1886, un poste central horaire relié à l'Observatoire a été créé au palais Saint-Pierre, et l'on espère que l'organisation sera complète à la fin de l'année actuelle 1887.

PUBLICATIONS.

Les publications de l'Observatoire sont les suivantes :

Météorologie lyonnaise (1885) pour le *Bulletin de statistique municipale*.

Commission départementale de météorologie (6^e année).

Variations des éléments du magnétisme terrestre à Lyon, de 1884 à 1886. (*Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon*).

Variations du thermomètre et du baromètre (dans nos trois stations) de 1880 à 1885 (en distribution).

Observation de comètes par M. Gonnessiat : Comètes Fabry, 25; Barnard, 3; Brooks I, 5; Brooks II, 3; Brooks III, 2; Finlay, 6; Barnard-Harting, 2. (*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences et Bulletin des sciences astronomiques*).

Détermination de la latitude de Lyon et des déclinaisons absolues des circompolaires, par M. Gonnessiat. (*Bulletin des sciences astronomiques*).

Sont prêts pour l'impression :

Position pour 1885. 0 de 500 étoiles du Catalogue de M. Læwy, par M. Gonnessiat.

Position pour 1886. 0 de 240 étoiles du « British Association Catalogue », par M. Le Cadet.

Le Directeur,
CH. ANDRÉ.

OBSERVATOIRE DE MARSEILLE.

Ce rapport est divisé en cinq chapitres :

- I. Terrains, bâtiments et mobilier;
- II. Instruments;
- III. Personnel;
- IV. Travaux scientifiques de l'année;
- V. Plan de travaux pour 1887.

I. — TERRAINS, BÂTIMENTS ET MOBILIER.

Depuis plusieurs années, nous sommes forcés de constater, au début de notre rapport annuel, le mauvais état des abords de l'Observatoire et la gêne que nous cause la fermeture persistante du boulevard de Montricher : nous aurions à renouveler aujourd'hui nos plaintes à cet égard, car aucune amélioration ne s'est produite depuis un an.

Nous avons été plus heureux pour les réparations assez importantes dont notre rapport précédent signalait l'urgence : un crédit spécial de 3,000 francs nous ayant été alloué par la Ville, nous avons pu faire exécuter les travaux les plus pressants, c'est-à-dire la peinture de toutes les boiseries extérieures, des coupoles et des trappes de la salle méridienne, et renouveler les toitures des pavillons magnétiques. Pour le reste des réparations, il y a lieu d'espérer qu'un supplément de crédit nous sera fourni dans le cours de l'exercice actuel.

Quant au mobilier, qui n'a reçu que des additions trop peu importantes pour être mentionnées ici, il est toujours en bon état.

II. — INSTRUMENTS.

Aucun instrument nouveau n'a été acquis, en 1886, sur les fonds de l'Observatoire. Les principaux, dont l'usage est journalier, sont :

- 1° Un cercle méridien dont l'objectif, de M. A. Martin, a 0^m,188 de diamètre et dont la monture a été construite par M. Eichens;
- 2° Un télescope dont le miroir, en verre argenté, a 0^m80 de

diamètre. Ce miroir, de forme parabolique, est l'œuvre de Léon Foucault; la monture provisoire, en bois, est d'Eichens;

3° Un équatorial dont l'objectif, de Merz, a 0^m258 de diamètre, et dont la monture métallique a été exécutée, d'une manière remarquable, par Eichens;

4° Un chercheur équatorial dont le pied métallique est d'Eichens et dont l'objectif, laissé inachevé par Foucault puis terminé, il y a trois ans, par MM. Henry frères, a 0^m,182 de diamètre.

Tous ces instruments sont en bon état.

III. — PERSONNEL.

Le personnel scientifique de l'Observatoire comprend :

MM. STEPHAN, astronome titulaire, directeur,
BORRELLY, astronome adjoint de 1^{re} classe,
COGGIA, astronome adjoint de 2^e classe,
ESMIOL, aide-astronome,
HERSE, élève-astronome,
LUBRANO } calculateurs.
MAÎTRE }

Le traitement de M. Esmiol, élève de l'école d'astronomie, est imputé sur un chapitre à part.

L'élève astronome, M. Herse, a laissé l'Observatoire, à la date du 15 octobre, pour rentrer dans la carrière de l'enseignement, qui convient mieux à ses aptitudes et où il fournira, j'en ai la conviction, d'excellents services.

M. Goggia, cruellement frappé dans ses affections de famille, est tombé lui-même gravement malade et s'est trouvé condamné au repos absolu pendant plusieurs mois.

M. Maître a été libéré du service dans le cours de l'année. Cette circonstance ne change d'ailleurs rien à sa situation à l'Observatoire, où il continuait ses fonctions d'une façon régulière, grâce à la bienveillance de l'autorité militaire.

IV. — TRAVAUX SCIENTIFIQUES.

Les travaux ont été conduits conformément au plan proposé dans notre dernier rapport. Ils se subdivisent comme il suit :

1° Service méridien;

- 2° Observations exploratives au télescope, à l'équatorial et au chercheur;
- 3° Observations précises au télescope et à l'équatorial;
- 4° Observations météorologiques et magnétiques;
- 5° Observations diverses.

Service méridien. — Le service méridien a été partagé entre MM. Borrelly, Coggia et Esmiol, avec l'assistance de M. Herse pour la lecture des microscopes du cercle.

Les observations de ce service comprennent :

- 1° La détermination de l'heure et la comparaison des chronomètres que l'on apporte maintenant en assez grand nombre à l'observatoire;
- 2° L'observation des étoiles de comparaison;
- 3° La revision du catalogue de Rumker.

Les observations méridiennes complètes, faites en 1886, sont réparties de la manière suivante :

MM. Borrelly.....	805
Coggia.....	557.
Esmiol.....	580

Au nombre des astres observés par M. Coggia, figure la nouvelle étoile de Dun Echt.

Observations exploratives. — Au télescope, j'ai continué mes recherches de nébuleuses et j'en ai trouvé un assez grand nombre.

A l'équatorial et au chercheur, les recherches de planètes et de comètes ont été poursuivies assidûment par MM. Borrelly, Esmiol et Herse; mais elles n'ont pas été heureuses.

Observations précises extra-méridiennes. — Au télescope, j'ai continué la détermination aussi exacte que possible des positions des nébuleuses que j'avais antérieurement découvertes; une nouvelle liste de ces astres sera prochainement publiée.

A l'équatorial, que M. Borrelly a occupé six mois, cet observateur a suivi les comètes Fabry, Barnard, Brooks, Winnecke, Finlay et Barnard-Hartwig; il a fait aussi des séries d'observations aussi étendues que possible des planètes $\textcircled{240}$ Vanadis, $\textcircled{246}$ Asporine et $\textcircled{259}$ Aletheia.

Par suite du mauvais état de sa santé, M. Coggia n'a pas observé à l'équatorial.

Les positions obtenues par M. Borrelly sont au nombre de 58, savoir :

Comètes.	32
Planètes.	26

Observations magnétiques et météorologiques. — Ces observations embrassent : la température et le degré d'humidité de l'air, la pression atmosphérique, la direction et la vitesse du vent, l'état du ciel et la pluie, la déclinaison magnétique.

Elles sont faites, chaque jour, de trois en trois heures, depuis 7 heures du matin jusqu'à 10 heures du soir. On y joint celles de 9 heures du matin et de midi, pour continuer une ancienne série, ainsi que les deux observations réclamées par le service international.

En outre, des enregistreurs Richard donnent d'une manière continue la température extérieure et la pression barométrique.

La déclinaison magnétique est fournie habituellement par une boussole de variations de Gauss. De temps à autre la valeur absolue de cet élément est déterminée au moyen du collimateur magnétique de MM. Rayet et Stephan qui a été antérieurement décrit.

Observations diverses. — M. Borrelly a continué à suivre plusieurs étoiles d'éclat variable ou soupçonnées telles.

PUBLICATIONS.

M. Coggia : Observations de la comète Brooks (*c* 1885) et de la planète ⁽²⁵⁰⁾ Bettina, *Bulletin astronomique*, t. III, p. 27.

M. Borrelly : Observations des comètes Fabry (*d* 1885), *Bulletin astronomique*, t. III, p. 27, 28 et 166; Barnard (*e* 1885), *Bulletin astronomique*, t. III, p. 167; Brooks II, *Bulletin astronomique*, t. III, p. 167; Finlay (découverte le 26 septembre 1886), *Bulletin astronomique*, t. III, p. 533-534; Barnard (découverte le 4 octobre 1886), *Bulletin astronomique*, t. III, p. 533-534; observations des planètes

⁽²⁴⁰⁾ Vanadis, *Bulletin astronomique*, t. III, p. 167; ⁽²⁵⁹⁾ Aletheia,

Bulletin astronomique, t. III, p. 533; (246) Asporina, *Bulletin astronomique*, t. III, p. 533.

M. Stephan : Observations des comètes Brooks (découverte faite le 27 avril 1886) et Brooks (découverte faite le 1^{er} mai 1886), *Bulletin astronomique*, t. III, p. 275-276, et des planètes (254) Augusta et (258) Tyche, *Bulletin astronomique*, t. III, p. 275-276.

V. — PLAN DE TRAVAUX POUR 1887.

Le plan des travaux, pour l'année actuelle, demeure, dans l'ensemble, le même que celui de l'année dernière :

Je conserverai l'usage du télescope.

MM. Borrelly, Coggia et Esmiol alterneront au cercle méridien, à l'équatorial et au chercheur.

Le Directeur,
E. STÉPHAN.

OBSERVATOIRE DE TOULOUSE.

L'année 1886 a présenté les conditions météorologiques et astronomiques les plus défavorables pour l'Observatoire de Toulouse, et, malgré le zèle des assistants de l'Observatoire, qui ne s'est assurément pas ralenti, la récolte d'observations a été notablement moindre que les années précédentes. Chacun de nous a d'ailleurs profité des loisirs forcés que lui a laissés le temps déplorable qu'il a fait toute l'année, sauf en septembre, pour hâter les réductions des observations des années précédentes ou pour s'adonner à des travaux de calcul ou à des recherches théoriques qui n'ont pas été stériles.

Personnel. — Le personnel se composait, au 1^{er} janvier 1886, de :

MM. BAILLAUD, astronome titulaire, directeur.

ANDOYER, aide-astronome.

SAINT-BLANCAT, aide-astronome.

MONTANGERAND, élève municipal.

M. CHAUVIN, maître de conférences à la faculté des sciences, est chargé du service magnétique.

Le 19 novembre, M. Cosserat, agrégé de l'Université, élève sortant de l'École normale supérieure, a été délégué dans les fonctions d'aide-astronome. Vers la même date, M. Montangerand a été nommé à Toulouse, boursier d'études pour l'astronomie.

Budget. — Le budget est demeuré fixé à 20,875 francs, se décomposant ainsi :

Subvention municipale : 10,000 francs.

Part de l'État : 10,875 francs.

La plus grosse part des sommes disponibles au budget, les traitements une fois payés, a été absorbée par le paiement d'un acompte de 5,000 francs pour la construction d'une monture métallique au grand télescope.

Bibliothèque. — Le récolement de la bibliothèque a été fait au mois de novembre; le nombre des volumes inscrits à l'inventaire s'élève à 2,663; depuis deux ans, les accroissements se sont notablement ralentis, le crédit pour achat de livres ayant été réduit à une somme insignifiante, par la raison indiquée au précédent paragraphe.

Instruments. — Aucune modification n'a été apportée dans l'état des instruments, et tous sont en parfait état. La nouvelle monture du grand télescope sera mise en place dans le courant de la présente année; le cercle méridien de Brunner va être commencé, et tout peut faire espérer que sa construction ne subira plus de nouveaux retards. Un équatorial photographique a été commandé à M. Gautier, et sera établi non loin de la coupole du grand télescope, en juillet 1888. Le magnétographe de Mascart a été maintenu en bon état de fonctionnement.

Les enregistreurs météorologiques de Richard ont marché d'une façon irréprochable, et ceux de Redier n'ont pas subi d'autre arrêt que ceux nécessités par le nettoyage de chacun d'eux. Nous avons déterminé à nouveau les zéros des thermomètres ordinaires et avons constaté qu'il ne s'était produit que des changements sans importance depuis deux ans.

Observations. — Le service est resté distribué comme précédemment.

MM. Baillaud et Andoyer ont observé à l'équatorial Brunner environ 200 étoiles doubles dont la distance était généralement supérieure à 1". Nous avons fait, en outre, à cet instrument 4 observations de la comète Barnard, 7, de la comète Fabry, 1, de la comète Brooks, 2, de la planète 240 et 1, de la planète 246, qui nous intéressaient particulièrement.

Tous les observateurs, sauf M. Cosserat, qui n'a pris une part effective aux observations que depuis quelques semaines, ont contribué aux observations des phénomènes des satellites de Jupiter, aux mêmes instruments que l'année précédente : M. Andoyer, au grand télescope, M. Baillaud, à l'équatorial Brunner, M. Montangerand, à l'équatorial Secrétan, M. Saint-Blancat, au télescope de 0^m,33. Le nombre total de ces observations s'est élevé à 110.

MM. Baillaud et Andoyer ont fait 10 observations de Téthys en

vue de déterminer l'excentricité de son orbite. Les observations des autres satellites de Saturne ont été impossibles à notre télescope, à cause de l'absence de tout appareil micrométrique et de la grande ouverture de l'anneau. Il résulte de la discussion des observations de Washington par M. Asaph Hall, comme cela résultait de la discussion que j'ai publiée l'an dernier des observations de Toulouse, que l'on ne pourra désormais tirer un réel parti que d'observations excellentes faites dans les meilleures conditions météorologiques et instrumentales. M. Saint-Blancat a poursuivi les observations de la lune à la lunette méridienne, où il a été remplacé pendant le mois d'août par M. Montangerand.

Le nombre de positions obtenues s'élève à 57, inférieur de 13 à la moyenne des années précédentes; il a été fait en même temps 550 observations d'étoiles.

M. Montangerand a fait environ 350 observations des taches du soleil. La diminution très notable de ces observations par rapport aux années précédentes est due essentiellement à la diminution du nombre des taches et aussi l'interruption des observations en août et septembre, interruption dont on a profité, d'ailleurs, pour faire à l'instrument des réparations devenues nécessaires.

M. Montangerand a été chargé de la comparaison quotidienne des pendules et des chronomètres.

M. Chauvin a déterminé quatre fois les constantes des instruments magnétiques.

Les observations météorologiques trihoraires ont été faites régulièrement de 6 heures du matin à minuit.

Travaux et publications. — M. Baillaud a poursuivi les calculs d'une théorie de Pallas d'après les principes qu'il a exposés dans le tome II des Annales.

M. Baillaud a publié, en outre, dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences de Toulouse*, une étude sur le nombre des termes de son développement de la fonction perturbatrice et a rédigé un mémoire qui sera imprimé très prochainement sur certains problèmes généraux relatifs à la partition des nombres.

M. Andoyer a soutenu, devant la faculté des sciences de Paris, une thèse de doctorat intitulée : *Contribution à la théorie des orbites intermédiaires*, dans laquelle il obtient, en partant des équations de Laplace, une première approximation très remarquable

de la théorie de la lune, comme M. Gylden et M. Shdanow l'avaient fait en partant des équations de Hansen.

M. Andoyer a, en outre, déterminé en tenant compte de deux observations de la planète 246 Asporina, faites en 1886, de nouveaux éléments de cette planète, et en a construit une éphéméride annuelle.

M. Saint-Blancat a de même déterminé de nouveaux éléments et construit une éphéméride de la planète 240 Vanadis.

La réduction de plus de 5,000 observations des taches du soleil est presque terminée et la discussion en sera entreprise pendant le cours de la présente année.

Travaux en 1887. — En 1887 et pendant les années suivantes, MM. Cosserrat et Montangerand feront à l'équatorial Brunner des observations de planètes et de comètes, et MM. Baillaud et Andoyer y continueront les observations d'étoiles doubles jusqu'à la réinstallation du grand télescope. Dès que la nouvelle monture sera installée, nous ferons à cet instrument, soit photographiquement, soit par vision directe, les cartes des principaux amas d'étoiles. Nous avons pu constater, en effet, que nous voyons facilement dans des conditions météorologiques moyennes toutes les étoiles inscrites dans la carte des Pléiades de MM. Henry, sauf celles qui sont représentées par un point tangent au cercle qui représente les plus belles du groupe.

Les observations des satellites de Jupiter et de Saturne sont continuées activement, ainsi que les autres séries en cours d'exécution, et par les mêmes observateurs.

M. Andoyer fera l'étude complète de l'équatorial Brunner, étude qui avait déjà été faite en 1881, lors de l'installation de l'instrument.

La lunette du chercheur Eichens sera d'ici quelques jours installée comme lunette fixe pointée sur le pic du Midi pour l'étude des variations de la réfraction horizontale.

Le Directeur,
B. BAILLAUD.