

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

---

ENQUÊTES ET DOCUMENTS  
RELATIFS  
À L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR.

---

XXXII

RAPPORT SUR LES OBSERVATOIRES ASTRONOMIQUES  
DE PROVINCE.



PARIS.  
IMPRIMERIE NATIONALE.

---

M DCCG LXXXIX.



**XXXII.**

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



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

---

ENQUÊTES ET DOCUMENTS  
RELATIFS  
À L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR.

---

XXXII.

RAPPORT SUR LES OBSERVATOIRES ASTRONOMIQUES  
DE PROVINCE.



PARIS.

IMPRIMERIE NATIONALE.

---

M DCCC LXXXIX.



# 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.

---

## OBSERVATOIRE D'ALGER.

---

*Personnel.* — Le personnel scientifique se compose, cette année, de :

MM. TRÉPIED, chargé de la direction,  
RAMBAUD, aide-astronome,  
SY, aide-astronome,  
RENAUX, délégué dans les fonctions d'aide-astronome,  
RABOURDIN, délégué dans les fonctions de calculateur.

*Instruments.* — Le matériel d'observation a été augmenté des instruments suivants :

- 1° Un grand cercle méridien de 0<sup>m</sup> 189 d'ouverture libre ;
- 2° Un équatorial coudé de 6<sup>m</sup> 318 d'ouverture.

Conformément aux prévisions de mon rapport de l'année dernière, le montage de ces instruments a été commencé le 1<sup>er</sup> mars, et terminé au mois de juillet. La réception en a été faite au mois de novembre par MM. Lœwy et le directeur de l'Observatoire, qui

avaient été délégués à cet effet. Les derniers mois de l'année ont été employés à la construction des escaliers et des galeries permettant l'accès des microscopes du cercle méridien, et à celle de l'abri définitif qui devait remplacer, pour l'équatorial coudé, l'abri provisoire ayant servi pendant le montage de l'instrument.

L'étude approfondie que MM. les délégués ont faite des parties optique et mécanique de ces deux nouveaux instruments a montré que la construction en était, sous tous les rapports, parfaitement réussie, et que les conditions stipulées dans les marchés étaient non seulement remplies, mais dépassées. Ainsi, pour n'en citer que deux exemples, le pouvoir séparateur de l'objectif de l'équatorial coudé devait être de  $0''45$ . Nous l'avons trouvé, M. Lœwy et moi, de  $0''4$ , dans des conditions défavorables, et ce résultat a été confirmé, ainsi qu'on le verra plus loin, par des mesures faites sur des objets terrestres. Pour le cercle méridien, le marché ne prévoyait qu'un seul cercle divisé; l'instrument livré par le constructeur en a deux. Il n'est que juste de rendre hommage ici à la conscience et au talent déployés dans cette circonstance, après beaucoup d'autres, par les éminents artistes auxquels nous nous étions adressés : MM. Henry pour l'optique et M. Gautier pour la construction mécanique.

Il ne conviendrait guère, sans doute, de donner dans ce rapport une description détaillée des pavillons d'observation. J'insisterai seulement sur deux points qui peuvent offrir un certain intérêt.

La condition principale que les astronomes cherchent à réaliser dans la construction de leurs salles méridiennes est l'égalité des températures intérieure et extérieure. On n'est pas toujours parvenu à la réaliser d'une manière complète, et il n'est pas rare d'observer entre les deux températures des différences de deux et même trois degrés. Dans la salle méridienne de l'Observatoire d'Alger, la différence ne dépasse jamais un degré pendant la nuit, et elle est souvent même inférieure à  $0^{\circ}5$ . Ce résultat est dû, d'abord aux grandes dimensions de la salle, et ensuite à la circulation d'air qui a été ménagée entre l'intérieur et l'extérieur.

Un autre point m'avait beaucoup embarrassé et avait même été pour moi l'objet de préoccupations très vives. Il s'agit de l'équatorial coudé. J'avais reconnu comme impossible, sur le sommet de la Bouzaréah, la solution, adoptée pour les Observatoires de Paris et de Lyon, qui consiste à couvrir l'instrument par une cabane rou-

lante qu'on éloigne du bâtiment au moment d'observer. Cette impossibilité résultait de la situation particulière de l'Observatoire d'Alger sur un plateau découvert de tous les côtés et exposé, pendant l'hiver surtout, à des vents d'une extrême violence. Après avoir essayé un grand nombre de combinaisons, voici la solution à laquelle je me suis arrêté :

Un demi-cylindre dont l'axe coïncide avec l'axe horaire de l'instrument, s'appuie d'un côté sur la face sud du bâtiment qui contient la chambre d'observation, et de l'autre sur un mur vertical. Une fente pratiquée dans le cylindre, suivant une section droite, laisse passer le bras équatorial, à l'extrémité duquel se trouve le cube porte-objectif, qui se trouve ainsi placé à 1<sup>m</sup>70 environ de la surface de l'abri. L'ossature du cylindre est en fer; sa surface intérieure est formée de voliges en bois très légères, et sa surface extérieure couverte par des tuiles métalliques. La fente équatoriale est fermée par un rideau que l'on manœuvre très commodément par le moyen d'un treuil placé à l'intérieur de l'abri. Lorsque l'instrument est au repos, le bras est horizontal, et une boîte métallique qui roule sur deux rails vient s'appliquer exactement contre la surface du cylindre, abritant ainsi l'objectif et se trouvant en partie recouverte par le rideau qui ferme la fente. L'abri ainsi constitué est fixe; la fermeture en est parfaitement étanche, et il a pu supporter sans dommages les plus violentes bourrasques.

Il ne reste plus maintenant à livrer que l'équatorial photographique. Cet instrument sera mis en place au mois d'avril 1889. Grâce au crédit supplémentaire accordé cette année, le bâtiment est prêt à le recevoir.

*Travaux effectués en 1888.* — On a continué, au moyen du télescope Foucault, les observations des planètes et des comètes. Voici le tableau des résultats obtenus :

PLANÈTES.

Diane.....	6 observations.	Report.....	132 observations
Danaé.....	5	277.....	7
Ophélie.....	9	278.....	2
Euryclée.....	8	279.....	6
Lameia.....	8	Cyrene.....	3
Victoria.....	8	Philagonia.....	4
Irma.....	4	Adeone.....	6
272.....	11	Arete.....	6
Irène.....	8	Cassandre.....	6
Honorina.....	7	Isolda.....	4
Prymno.....	4	Russia.....	6
Sapho.....	15 observations.	Asterope.....	7
274.....	8	Dynamene.....	1
275.....	8	Bellone.....	6
276.....	11	Eurydice.....	6
Eugénie.....	4	Antiope.....	3
Vala.....	6	280.....	10
Istrie.....	2	Kallisto.....	2
A reporter.....	132	TOTAL.....	217

COMÈTES.

Olbers.....	6 observations.	Report....	107
Sawerthal.....	44	Barnard (30 oct.)...	7
Brooks.....	33	Faye.....	5
Barnard (1 <sup>er</sup> sept.)..	24	TOTAL.....	119
A reporter... ..	107		

Ces observations sont réduites, et les résultats ont été publiés dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* ou dans le *Bulletin astronomique de l'Observatoire de Paris*. Il reste toutefois à publier encore des observations des mois d'octobre, de novembre et de décembre.

On a observé, en outre, au télescope Foucault, l'éclipse totale de lune du 28 janvier 1888. Pendant la durée de ce phénomène, 18 immersions ou émerisions d'étoiles ont été observées, dans le but

de concourir à la détermination exacte du diamètre apparent de la lune. Ces observations ont été publiées dans les *Comptes rendus*.

Le nombre des observations faites au télescope Foucault se trouve ainsi porté à 354, sur lesquelles 78 ont été faites par M. Trépied, 126 par M. Rambaud, 138 par M. Sy et 12 par M. Renaux.

Une série d'expériences a été faite dans le but de déterminer le pouvoir séparateur de l'objectif de l'équatorial coudé, en observant une plaque percée de trous, éclairée par une lampe et placée sur une colline à 1,200 mètres de l'Observatoire. Bien que les objets observés fussent à l'horizon et que les mesures aient été faites, par conséquent, dans des conditions désavantageuses, on a trouvé que l'objectif séparait nettement les images de deux trous qui, à cette distance, étaient vus sous un angle de  $0''4$ , tandis que le pouvoir séparateur théorique, calculé d'après la formule de Foucault, serait de  $0''48$ . Ce résultat est en accord avec celui que nous avons obtenu, M. Lœwy et moi, lors de la réception de l'instrument.

On a commencé aussi des recherches sur la déformation de la couche sensible des plaques photographiques au gélatino-bromure d'argent. Une échelle sur verre, tracée par M. Brunner, a été photographiée sur une série de plaques par un procédé analogue à celui qu'on emploie pour obtenir des positifs sur verre, c'est-à-dire qu'on a appliqué l'échelle à reproduire sur une plaque photographique et qu'on a exposé le tout à l'action de la lumière. La lumière employée ici est celle du soleil, avec une durée de pose très courte. Ces recherches doivent être continuées, car il est important d'étudier l'action du temps sur la déformation de la couche, et les résultats des mesures faites seront publiés en 1889.

Assisté par M. Roubardin, calculateur, M. Trépied a préparé le catalogue des 10,000 étoiles, jusqu'à la neuvième grandeur, comprises entre 18 et 23 degrés de déclinaison australe, qui seront observées par zones au grand cercle méridien pendant l'année 1889. Ces zones ont été partagées en sous-zones, où les étoiles se succèdent à un intervalle moyen d'une minute, intervalle qu'après des essais répétés nous avons reconnu comme nécessaire pour que les observations puissent s'effectuer avec sûreté, tant en déclinaison qu'en ascension droite, et sans trop de fatigue pour l'observateur. Ce travail sera fait par MM. Rambaud et Sy.

Indépendamment des deux leçons d'astronomie par semaine dont il est chargé à l'École supérieure des sciences d'Alger, M. Trépied a

institué trois conférences par semaine à l'Observatoire, pour l'instruction du personnel. Ces conférences ont eu pour objet l'astronomie sphérique, les méthodes de réduction des observations méridiennes et équatoriales et la théorie des erreurs d'observation. Elles seront continuées en 1889 et porteront sur la détermination des orbites et le calcul des perturbations.

M. Renaux, délégué dans les fonctions d'aide-astronome depuis une année seulement, a dû employer les premiers mois de son séjour à l'Observatoire à étudier l'astronomie théorique, les méthodes de réduction, et s'exercer à la pratique des observations méridiennes. Il a déterminé les ascensions droites de 1,240 étoiles de culmination lunaire. Dans les trois derniers mois de l'année, il s'est également exercé aux observations équatoriales et il a, comme on l'a dit plus haut, obtenu 12 positions de planètes ou de comètes. Pendant les mois de novembre et de décembre, il a travaillé, avec M. Trépied, au réglage de l'équatorial coudé et à la détermination des constantes de cet instrument.

#### PLAN DES TRAVAUX POUR 1889.

1° *Cercle méridien.* — Observations par zones des étoiles, jusqu'à la neuvième grandeur, comprises entre 18 et 23 degrés de déclinaison australe, par MM. Rambaud et Sy, trois soirées par semaine. Pendant les autres soirées, détermination de la latitude absolue, suivant la méthode nouvelle de M. Lœwy, par MM. Trépied et Sy.

2° *Télescope Foucault.* — Observations de planètes et de comètes.

3° *Équatorial coudé.* — Observations des comètes nouvelles et des nébuleuses; mesures d'étoiles doubles, par MM. Trépied et Renaux. — On espère pouvoir, en 1889, monter sur l'équatorial coudé un double prisme de M. Lœwy, à l'aide duquel on commencera l'étude de la réfraction et de l'aberration.

*Le Directeur,*

CH. TRÉPIED.

## OBSERVATOIRE DE BESANÇON.

---

*Personnel.* — Le personnel scientifique se compose de :

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

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

En dehors de ce budget, MM. Bruck et Lebeuf, anciens élèves de l'École d'astronomie, sont appointés sur un chapitre spécial.

*Bâtiments.* — La réfection des bâtiments est terminée. Les façades sud de la bibliothèque et du pavillon méridien ont été abattues entièrement et relevées en bonne pierre dure. La face ouest du pavillon de l'équatorial coudé a été doublée et renforcée. La tourelle qui porte l'équatorial ordinaire a été restaurée du haut en bas. Tous ces travaux ont été exécutés, avec des matériaux de première qualité, pendant le printemps et l'été. Ils ont duré environ cinq mois.

Les façades nord de la bibliothèque et du pavillon méridien, la face nord-est de l'équatorial coudé, construites en pierre blanche, sont intactes, grâce à un phénomène météorologique particulier à Besançon : la pluie ne vient jamais du nord ou du nord-est. Ces façades n'avaient pas besoin d'être refaites et n'ont pas été retouchées le moins du monde. Toutefois la Ville a fait ses réserves pour le cas où une pluie, suivie de gelée, serait fouettée par le vent du nord et causerait des dommages. Cet accident, peu probable pour l'avenir, ne s'est pas produit une seule fois depuis sept ans que l'Observatoire est construit.

Deux mires, nord et sud, ont été posées. La mire nord a une distance focale de 47 mètres; la mire sud, de 100 mètres. Les quatre piliers, pour les mires, ont été construits en grosse pierre de taille, dure et non gelive, du pays. Ils paraissent très stables.

L'état actuel des bâtiments semble donc satisfaisant et durable. La Ville a voté dernièrement 6,000 francs pour achever certains détails secondaires et 1,700 francs pour construire l'abri de l'équatorial coudé.

*Instruments.* — A la liste des instruments en fonction, donnée dans les rapports précédents, il faudra ajouter bientôt l'équatorial coudé et l'altazimut.

La pose de l'équatorial coudé, commencée le 15 décembre dernier, se poursuit dans de bonnes conditions et se terminera vers le 15 janvier courant.

L'altazimut, entièrement achevé, sera livré dans quelques semaines. Il sera posé sous une coupole mobile en tôle qui appartient à l'État. Cette coupole provient de la réunion et de la transformation de deux grandes cloches à gaz dont l'emploi naturel avait été depuis longtemps reconnu ruineux et impossible.

#### SERVICES.

1° *Service méridien.* — Ce service a reçu deux améliorations importantes :

La lumière électrique a été introduite pour l'éclairage des mires. Une petite lampe Edison suffit à chaque mire. Un commutateur permet d'allumer et d'éteindre alternativement les lampes nord et sud, sans quitter la lunette méridienne.

Un oculaire triple a été adopté pour les observations du soleil, de la lune et des étoiles. Les résultats donnés par cet oculaire sont remarquables pour le soleil. Il permet à l'aide le moins exercé d'observer aisément chaque bord vertical à 10 fils et de pointer sept à huit fois chaque bord horizontal.

Le service méridien est tenu :

De 6 heures du matin à midi vrai, par M. Marchand;

De 1 heure du soir à 7 heures, par M. Bruck;

De 7 heures du soir à 1 heure du matin, par MM. Lebeuf et Guillin.

Un roulement mensuel est établi entre MM. Bruck et Lebeuf.

Les observations portent sur les étoiles fondamentales, le soleil, la lune, les grosses planètes et les quatre petites planètes : Cérés, Vesta, Junon, Pallas.

Les erreurs de division des deux cercles, commencées en 1887, ont été achevées par MM. Bruck, Lebeuf, Marchand et Guillin.

Les erreurs de flexion seront déterminées avec l'appareil de M. Lœwy, dès que M. Gautier aura livré un petit réflecteur nécessaire pour éclairer la croix tracée sur l'objectif de la lunette.

2° *Service équatorial.* — Il est tenu par MM. Gruéy et Hérique, qui ont observé les comètes visibles avec l'instrument et cherché à en découvrir de nouvelles. Les heures de ce service sont variables.

3° *Service chronométrique.* — Sous la surveillance immédiate de M. Hérique, M. Sallet s'acquitte de ce service d'une manière remarquable, tous les jours de 7 heures du matin à 11 heures, et de 2 heures du soir à 6 heures.

M. Sallet compare toutes les montres, envoie l'heure tous les jours à l'Hôtel de ville, pour les fabricants, calcule les bulletins de marche. Les registres sont tenus avec soin et exactitude.

Les horlogers ont répondu avec empressement aux excellentes mesures prises par M. le Ministre : règlement pour le poinçonnage et concours ouvert entre les montres déposées. Le nombre des déposants s'est élevé de 19 à 48 dans le courant de l'année.

Le nombre des montres déposées était de 15 en 1885, de 179 en 1886, de 165 en 1887 et de 263 en 1888, soit : 623 montres.

Le premier concours, clos au 31 décembre dernier, portera donc sur 623 montres.

Les coins, médailles et diplômes sont prêts ou commandés.

4° *Service météorologique.* — Les observations météorologiques se font régulièrement à 7 heures, 8 heures, 9 heures, midi et 3 heures, 6 heures, 9 heures et 12 heures du soir. Une dépêche est transmise chaque jour au Bureau central météorologique de France.

J'ai le regret de dire que, malgré mes réclamations réitérées, les observations magnétiques, avec les appareils de M. Mascart, ne sont pas encore commencées. Leur installation exige quelques dépenses imputables sur la somme de 6,000 francs votée par la Ville;

mais la préfecture, pour des raisons d'ordre financier, s'oppose provisoirement à l'emploi immédiat de cette somme qui, m'assure-t-on, reste acquise néanmoins aux besoins de l'Observatoire.

Je termine ce rapport en présentant le tableau des travaux du personnel pendant l'année 1888.

## TRAVAUX DU PERSONNEL.

### I. — M. GRUEY.

M. Gruey et son assistant M. Hérique ont fait :

- 7 observations de la comète Sawerthal (*Comptes rendus*, 30 juill. 1888);
- 4 observations de la comète Brooks, 7 août (*Comptes rendus*, 10 sept. 1888);
- 7 observations de la comète Barnard, 2 septembre (*Comptes rendus*, 17 oct. 1888);
- 4 observations de la comète Barnard, 2 septembre (*Comptes rendus*, 5 nov. 1888);
- 11 observations de la comète Barnard, 2 septembre (non encore publiées);
- 6 observations de la comète Barnard, 30 octobre (non encore publiées).

39 observations de comètes.

M. Hérique a préparé et réduit ces observations. M. Gruey a cherché des comètes après le coucher et avant le lever du soleil.

M. Gruey a publié, en outre, différentes notes :

1° *Sur un nouvel oculaire pour les observations méridiennes* (*Comptes rendus*, 27 février);

2° *Application de l'oculaire nadiral à la détermination des constantes de l'horizon gyroscopique* (*Comptes rendus*, 12 mars 1888);

3° *Sur une forme géométrique de la réfraction dans le mouvement diurne* (*Comptes rendus*, 7 novembre 1887).

Cette dernière note a été développée, avec application et exemples numériques, dans un mémoire publié par M. Gruey dans le *Bulletin astronomique de M. Tisserand* (mars et mai 1888).

M. Gruey imprime en ce moment un volume de 350 pages environ, intitulé : *Exercices astronomiques*.

Il fait construire un nouveau modèle de sextant et prépare une théorie complète des perfectionnements dont cet instrument est encore susceptible.

Il a rédigé deux conférences faites par lui devant la Chambre syndicale d'horlogerie, au sujet du règlement pour le poinçonnage des montres et du concours entre les déposants. Mais il ne les a pas publiées.

#### II. — M. HÉRIQUE.

M. Hérique a préparé et réduit les observations équatoriales, et il a assisté M. Gruey. Il a observé lui-même tout seul assez souvent.

Il a préparé, en vue du concours, le relevé méthodique des observations et comparaisons des 623 montres déposées jusqu'à ce jour, depuis l'ouverture du service chronométrique.

Il assiste ordinairement M. Gruey pour les détails de l'administration de l'Observatoire.

#### III. — M. SALLET.

M. Sallet a suivi, tous les jours, les montres déposées cette année et dont le nombre s'élève à 263. Il s'est acquitté parfaitement de cette lourde besogne et a fait, en outre, les observations météorologiques de 7 heures du matin et 6 heures du soir.

#### IV. — MM. BRUCK, LEBEUF, MARCHAND ET GUILLIN.

MM. Bruck, Lebeuf, Marchand et Guillin ont achevé l'étude des erreurs de division des deux cercles de la lunette méridienne. Cette étude représente un travail considérable qui a été [poursuivi jour et nuit, sans interruption, et mené à bonne fin. Tous les traits, sans exception, des deux cercles ont été étudiés le même nombre de fois. Actuellement les quatre observateurs se partagent le service méridien, comme il a été dit précédemment.

M. Guillin a, en outre, déterminé l'heure nécessaire au service chronométrique.

M. Marchand a réparé nos enregistreurs météorologiques.

M. Lebeuf, assisté de M. Marchand, a tiré plus de 400 épreuves photographiques des bâtiments et des instruments de l'Observatoire. Il a calculé des tables de réfraction et parallaxe pour le service équatorial.

torial et les éphémérides d'une petite planète pour le *Jahrbruch* de Berlin.

V. — M. CONTEJEAN.

M. Contejean, élève de la Faculté, dont il suit les cours en vue de la licence mathématique, vient passer les nuits à l'Observatoire pour s'initier peu à peu à la vie d'observateur. Une chambre a été mise à sa disposition.

Il commence à observer les passages, à lire les microscopes et à servir comme assistant à l'équatorial. Il fait aussi quelques calculs courants.

*Le Directeur,*  
GRUEY.

## OBSERVATOIRE DE BORDEAUX.

### PREMIÈRE SECTION.

#### ÉTAT ET INSTALLATION DES INSTRUMENTS.

§ 1. *Instrument méridien.* — L'instrument de 7 pouces, d'Eichens, a continué à fonctionner d'une manière à la fois très régulière et très satisfaisante; sa stabilité se montre toujours très grande, soit au point de vue de l'inclinaison, soit au point de vue de l'azimut.

Un accident survenu, à la fin d'août, aux fils du micromètre, a obligé à changer l'ensemble des fils d'araignée du réticule; il en est résulté une interruption de quinze jours dans les observations.

La toiture méridienne satisfait toujours à toutes les nécessités du service.

Les pendules 26 et 27 de Fénon ont été nettoyées; elles sont en très bon état.

La pendule 27 a une très bonne marche. Le plus grand nombre des observations ont été faites avec son aide.

§ 2. *Équatorial de 8 pouces, d'Eichens-Gautier.* — L'équatorial de 8 pouces a été maintenu en bon état de service, mais il n'a guère été employé qu'à quelques observations accidentelles, comme l'éclipse de lune du 28 janvier 1888.

§ 3. *Équatorial de 14 pouces, d'Eichens-Gautier.* — L'équatorial de 14 pouces a continué à marcher d'une manière très satisfaisante, sans autre réparation que quelques graissages des coussinets et un nettoyage complet du régulateur de Foucault.

L'équatorial de 14 pouces a été employé à de nombreuses observations des comètes de l'année et à l'observation des immersions et émergences d'étoiles pendant l'éclipse totale de lune du 28 janvier 1888.

### DEUXIÈME SECTION.

#### ACQUISITIONS DE MATÉRIEL.

§ 1. *Instruments.* — Pendant l'année 1888, il n'a été acquis aucun instrument devant être spécialement signalé. Les achats ont

été limités à quelques cuvettes et produits chimiques pour les essais photographiques préparatoires à la photographie astronomique.

§ 2. *Acquisitions de livres.*

Baron d'Engelhardt. — *Observations astronomiques faites à Dresde. Paris (Observatoire). — Catalogue de l'Observatoire de Paris.*

Houzeau et Lancaster. — *Bibliographie astronomique.*

Kiew (Observatoire). — *Annales de l'Observatoire de Kiew.*

Cincinnati (Observatoire). — *Zone catalogue of 4,050 stars for 1885.*

Fourier. — *Ouvrages de Fourier, publiées par M. G. Darboux.*

Greenwich. — *Nine year catalogue of 2263 stars.*

Souillart. — *Théorie analytique des satellites de Jupiter.*

Caspari. — *Cours d'astronomie pratique.*

Encke. — *Gesammelte abhandlungen.*

Sedillot. — *Instruments astronomiques des Arabes.*

Darboux. — *Leçons sur la théorie générale des surfaces.*

Christiania (Observatoire). — *Zonen Beobachtungen der Sterne + 64° 50' à + 70° 10'.*

Greenwich (Observatoire). — *Annales de l'Observatoire de Greenwich (série complète).*

(L'ensemble de ces volumes a été offert à l'Observatoire de Bordeaux par M. Christie, en échange de ses publications.)

Et les suites des ouvrages déjà existants.

TROISIÈME SECTION.

TRAVAUX DE L'OBSERVATOIRE.

§ 1. *Observations météorologiques et magnétiques.* — Les observations météorologiques et magnétiques ont été poursuivies sans interruption.

Les observations internationales de 12<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> 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.*

§ 2. *Observations astronomiques méridiennes.* — L'état du temps a été, dans son ensemble, peu favorable aux observations méridiennes; le nombre des soirées où le ciel a été beau ou médiocre est très notablement inférieur à celui des années précédentes. Les mois de mai, septembre et octobre ont seuls été dans des conditions assez bonnes pour les observations et ont présenté quelques séries de soirées propices à l'astronomie.

Le nombre des observations est donc inférieur à celui de l'année précédente. L'activité de mes aides-astronomes ne s'est point cependant ralentie; mais l'état de santé de M. Flamme m'a obligé à confier, pendant la plus grande partie de l'année, le service méridien à un seul aide, M. Doublet, et le nombre des observations a été ainsi forcément restreint.

OBSERVATIONS MÉRIDIENNES EN 1888.						ÉTAT DU CIEL.		
MOIS.	FLAMME.	DOUBLET.	COURTY.	PICART.	TOTAL.	BEAU.	MÉDIocre.	COUVERT.
Janvier.....	63	114	35	#	212	4	7	20
Février.....	30	63	7	#	100	3	4	22
Mars.....	9	93	20	#	122	4	3	24
Avril.....	88	98	#	#	186	5	4	21
Mai.....	58	243	73	#	374	13	4	14
Juin.....	76	67	15	#	158	5	7	18
Juillet.....	117	33	66	#	216	4	6	21
Août.....	41	112	19	#	172	10	3	18
Septembre...	62	146	#	#	208	13	4	13
Octobre.....	#	336	106	#	442	13	6	12
Novembre....	#	80	4	32	116	5	1	24
Décembre....	#	182	24	78	284	10	3	18
	544	1,567	369	110	2,590	89	52	225

L'année 1888 donne donc 770 observations méridiennes de moins que 1887; ce résultat est dû : à ce que la zone du catalogue d'Argelander comprise entre — 15° et — 20° est presque complètement réobservée; à ce que M. Doublet a été presque seul chargé du service méridien, par suite des indispositions successives de

M. Flamme; et enfin à l'état très défavorable du ciel, qui n'a donné que 140 soirées belles ou peu nuageuses.

En 1889, nous terminerons l'observation de la première zone du catalogue d'Argelander-Oeltzen.

§ 2. *Observations équatoriales.* — L'équatorial de 8 pouces n'a été employé qu'un très petit nombre de fois.

A l'équatorial de 14 pouces, M. Rayet a fait 29 observations de comètes (comète Sawerthal, 15 observations; comète Brooks, 7 observations; comète Barnard, 7 observations). Au même instrument, M. Courty a obtenu 26 observations de comètes (comète Sawerthal, 7 observations; comète Brooks, 3 observations; comète Barnard, 16 observations).

En tout, l'Observatoire de Bordeaux a obtenu 55 positions de comètes.

Enfin, l'éclipse totale de lune du 28 janvier 1888 et les occultations des étoiles indiquées par l'Observatoire de Poulkova ont été observées aux deux équatoriaux par MM. Rayet, Flamme, Doublet et Courty.

*Travaux de calcul.* — Une grande partie des efforts du personnel de l'Observatoire s'est portée sur les travaux de calcul, et, dans cette voie, des résultats importants ont été obtenus.

La réduction à janvier 0 des 8,580 observations de 1883 a été terminée, et la copie de ces observations, qui doivent figurer dans le tome III des *Annales de l'Observatoire de Bordeaux*, a été remise à l'imprimerie au mois de mai. Aujourd'hui l'impression et la correction des épreuves sont parvenues à la feuille 26. Je ne désespère pas de voir figurer le volume à l'Exposition universelle.

La copie des observations météorologiques est également entre les mains de l'imprimeur.

Les constantes nécessaires à la réduction des 6,000 observations méridiennes de 1884 ont été préparées par MM. Rayet et Flamme, et la réduction de ces observations, poursuivie par l'ensemble des aides et des calculateurs, est terminée. Il reste à obtenir la réduction à janvier 0.

Les constantes pour 1885 sont également préparées.

QUATRIÈME SECTION.

PUBLICATIONS DE L'OBSERVATOIRE.

Pendant l'année 1888, il a été publié par l'Observatoire :

G. RAYET, FLAMME, DOUBLET et COURTY. — *Observations d'immersions et d'émersions d'étoiles faites à l'Observatoire de Bordeaux, pendant l'éclipse totale de lune du 28 janvier 1888 (Comptes rendus de l'Académie des sciences du 6 février 1888).*

G. RAYET et COURTY. — *Observations de la comète Sawerthal 1888 I, faites à l'équatorial de 0<sup>m</sup> 38 de l'Observatoire de Bordeaux (Comptes rendus du 19 avril 1888).*

G. RAYET. — *Recherches sur les erreurs accidentelles des observations de passages dans la méthode de l'œil et de l'oreille (Comptes rendus du 18 juin 1888).*

G. RAYET et COURTY. — *Observations des comètes Brooks (7 août) et Barnard (2 septembre) faites à l'équatorial de 0<sup>m</sup> 38 de l'Observatoire de Bordeaux (Comptes rendus du 24 septembre 1888).*

G. RAYET et COURTY. — *Observations de la comète Sawerthal 1888 I, faites à l'équatorial de 0<sup>m</sup> 38 de l'Observatoire de Bordeaux (Comptes rendus du 1<sup>er</sup> octobre 1888).*

G. RAYET. — *Résumé des observations pluviométriques de la Gironde en 1885-1886 (Rapport présenté au conseil général de la Gironde en août 1888).*

PLAN DES TRAVAUX POUR 1889.

En 1889, 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 1884 et 1885 ;

3° L'observation des comètes, des satellites des planètes. . . . ;

4° La préparation du catalogue des étoiles d'Argelander-Oeltzen comprises entre  $-20^{\circ}$  et  $-25^{\circ}$  de déclinaison. Je voudrais choisir, parmi les étoiles de cette zone, des étoiles formant dans le ciel une sorte de réseau qui fût suffisant pour assurer la possibilité de trouver

toujours facilement une étoile de comparaison pour les comètes traversant cette région;

5° L'installation et le réglage de l'équatorial destiné à la photographie astronomique.

#### NOTES SUR LE PERSONNEL.

Le personnel scientifique de l'Observatoire se compose de :

1° M. G. RAYET, *directeur*. — M. G. Rayet a observé en 1888 l'éclipse totale de lune du 28 janvier et les comètes de Sawerthal. 1888. I (15 fois), Brooks (7 fois), Barnard (7 fois).

M. Rayet a terminé la rédaction de son mémoire sur les erreurs accidentelles des observations de passages. Ce mémoire, déjà présenté à l'Académie, sera publié dans le tome III des *Annales*.

M. Rayet a dirigé la réduction des observations de 1884 et préparé, avec M. Flamme, les constantes astronomiques de 1885. Il a également surveillé l'impression des observations de 1883.

Enfin, M. Rayet a dû préparer les plans de la tour destinée à l'équatorial photographique et surveiller la construction de cette tour.

2° M. FLAMME, *astronome adjoint, docteur ès sciences*. — M. Flamme, nommé maître de conférences à la faculté des sciences de Rennes, a quitté l'Observatoire en octobre.

M. Flamme avait, avant cette époque, fait 544 observations méridiennes et préparé, avec M. Rayet, les constantes nécessaires à la réduction des observations astronomiques de 1885.

2° M. DOUBLET, *aide-astronome, licencié ès sciences mathématiques*. — M. Doublet a, par suite de l'état de santé de M. Flamme, été toute l'année attaché au service méridien; il a ainsi obtenu 1,567 observations. Il a, en outre, réduit environ un cinquième des observations méridiennes de 1884 et il s'est très activement employé à la correction des épreuves des observations de 1883.

M. Doublet est très assidu à son travail.

M. COURTY, *élève-astronome*. — M. Courty a fait 369 observations méridiennes et 26 observations équatoriales. Il a également pris sa part des calculs relatifs à la réduction des observations de 1884 et il s'est exercé aux manipulations photographiques. C'est à lui, en effet, que je compte confier le service de la photographie astronomique.

M. Courty est un observateur habile.

M. Courty est spécialement chargé du service météorologique départemental.

5° M. KROMM, *calculateur, bachelier ès sciences*. — M. Kromm a réduit environ un tiers des observations astronomiques de 1884. M. Kromm a obtenu, à partir du 1<sup>er</sup> novembre 1888, un congé d'un an pour faire son volontariat; il a été provisoirement remplacé par M. R. Romieu.

M. ROMIEU, *licencié ès sciences mathématiques*, s'est rapidement mis au courant des méthodes de calculs astronomiques.

6° M. DURANTEAU, *calculateur, pourvu du brevet supérieur de l'enseignement primaire*. — M. Duranteau a réduit environ un quart des observations astronomiques de 1884 et fait tous les calculs nécessaires pour maintenir à jour la réduction des observations météorologiques et magnétiques.

M. Duranteau calcule avec exactitude et est très assidu.

Le service des observations météorologiques et magnétiques est aujourd'hui partagé entre MM. Duranteau et Romieu.

M. Flamme a été remplacé, le 1<sup>er</sup> novembre, par M. PICART, *élève sortant de l'École normale supérieure et agrégé des sciences mathématiques*.

M. Picart est un travailleur énergique qui se met rapidement au courant des détails de la profession d'astronome. J'espère qu'il sera une bonne recrue pour l'Observatoire de Bordeaux.

*Le Directeur,*

G. RAYET.

## OBSERVATOIRE DE LYON.

---

### I. — BÂTIMENTS.

Aucune addition n'a été faite cette année aux bâtiments de l'Observatoire. Mais, en revanche, le service de l'architecture municipale a fait évacuer la maison occupée par M. Marchand ; cette maison, qui avait été achetée en même temps que le terrain de l'Observatoire, est à peu près tout entière construite en pisé de terre ; elle a donné cette année de graves inquiétudes sur sa solidité ultérieure.

### II. — PERSONNEL.

Le personnel scientifique de l'Observatoire se compose de :

MM. ANDRÉ, astronome titulaire, directeur,  
GONNESSIAT, aide-astronome,  
LE CADET, assistant,  
MARCHAND, météorologiste adjoint,  
LUIZET, aide-météorologiste.

### III. — TRAVAUX SCIENTIFIQUES.

1° *Observations méridiennes.* — Comme l'année dernière, le cercle méridien Eichens a été confié à M. Gonnessiat. En dehors des observations nécessaires à la détermination de l'heure, cet astronome s'est particulièrement attaché à la continuation du catalogue d'étoiles fondamentales dont il est chargé, et pour lequel il a fait, dans le courant de cette année, 2,468 observations complètes, soit d'étoiles, soit du soleil, et 136 observations par réflexion. Il convient d'ailleurs d'y ajouter 192 observations de nature particulière, faites sur des étoiles convenablement choisies, tantôt avec l'objectif libre, tantôt avec l'objectif couvert par un réseau, observations destinées à déterminer l'influence de la grandeur de l'étoile sur la précision du résultat.

Le tableau qui suit donne la répartition des soirées d'observation

pendant les différentes saisons et les nombres correspondants d'astres observés.

MOIS.	CIEL		ASTRES OBSERVÉS	
	BEAU.	MÉDIOCRE.	DIREC- TEMENT.	par RÉFLEXION.
Janvier.....	2	3	58	#
Février.....	2	3	48	#
Mars.....	5	10	209	#
Avril.....	6	3	144	4
Mai.....	8	5	252	6
Juin.....	9	5	290	19
Juillet.....	5	7	172	8
Août.....	15	5	375	17
Septembre.....	14	5	278	38
Octobre.....	13	4	303	28
Novembre.....	3	3	88	1
Décembre.....	6	8	251	15
TOTAUX.....	88	60	2,468	136

2° *Observations extramériidiennes.* — Le Directeur, assisté par M. Le Cadet, est resté chargé des équatoriaux. Le travail le plus important de ce service, pendant l'année 1888, a été l'étude à la fois astronomique et physique des phénomènes des satellites de Jupiter, et le but principal que l'on se proposait était de rechercher l'influence de l'instrument sur leur observation; on a ainsi reconnu qu'elle était considérable, et démontré l'existence d'une singularité analogue à celle que l'on rencontre dans les passages de Vénus ou de Mercure et que, par analogie, on a appelé *ligament lumineux*.

3° *Astronomie expérimentale.* — Parallèlement à ces observations, le Directeur a installé dans la grande chambre de l'Observatoire (130 mètres de long) un système complet d'expériences permettant d'étudier artificiellement ces phénomènes soit directement, soit par la photographie. M. Le Cadet l'a également assisté dans ces recherches.

4° *Magnétisme terrestre et phénomènes solaires.* — M. Marchand a

continué la comparaison des variations du magnétisme terrestre avec les phénomènes solaires. Les variations du magnétisme ont été, comme par le passé, déduites des feuilles d'enregistrement du magnétomètre Mascart; quant aux phénomènes solaires, on les a suivis avec l'équatorial de 0<sup>m</sup> 18 de MM. Brunner frères.

On a ainsi obtenu les positions successives de 73 taches solaires et de 190 groupes de facules en 142 jours d'observations complètes. La comparaison des deux phénomènes confirme la loi que M. Marchand avait énoncée à la fin de l'année 1886.

5° *Météorologie.* — Le service météorologique s'est fait régulièrement dans nos trois stations; les instruments y ont été maintenus en bon état de fonctionnement et les relevés, réductions et moyennes constamment mis à jour.

6° *Service horaire de la ville de Lyon.* — En 1888, l'Observatoire a été chargé par la municipalité de la distribution de l'heure dans la ville. L'organisation de ce service, dont la description sera publiée prochainement, est aujourd'hui presque entièrement terminée; 76 cadrans donnent l'heure de l'Observatoire en différents points de la ville, et jusqu'ici cette organisation fonctionne à notre complète satisfaction.

#### IV. — PUBLICATIONS.

Les publications de l'Observatoire sont les suivantes :

*Météorologie lyonnaise* (1887) pour le *Bulletin de statistique municipale*.

*Commission départementale de météorologie* (7<sup>e</sup> année).

*Travaux de l'Observatoire de Lyon*, vol. I. Influence de l'altitude sur les variations diverses du baromètre, par M. Ch. André.

*Observations de l'éclipse de lune du 28 janvier* (*Bulletin des sciences astronomiques*).

*Observations de comètes*, faites à l'équatorial coudé (0<sup>m</sup> 38), par MM. André et Le Cadet (*Bulletin des sciences astronomiques*).

*Calcul des positions apparentes des étoiles circompolaires; méthode de Fabricius*, par M. Gonnessiat (*Bulletin des sciences astronomiques*).

*Sur le ligament lumineux des passages des satellites de Jupiter*, par M. Ch. André (*Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, 23 juillet et 15 octobre).

*Sur quelques erreurs affectant les observations de passages (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, 22 octobre), par M. Gonnessiat.*

*Sur les mouvements verticaux de l'atmosphère, par M. Ch. André (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, 29 octobre).*

V. — PLAN DES TRAVAUX POUR 1889.

Le plan des travaux pour 1889 est la continuation de celui qu'on avait adopté pour 1888.

Le Directeur et M. Le Cadet continueront leurs observations aux instruments équatoriaux et les études correspondantes d'astronomie expérimentale dans la grande chambre noire.

M. Gonnessiat poursuivra les observations nécessaires à la formation du catalogue de fondamentales; en outre, il commencera des études expérimentales sur quelques-unes des erreurs qui affectent les observations de passages.

M. Marchand continuera ses études de comparaison des phénomènes solaires et du magnétisme terrestre.

*Le Directeur,*  
CH. ANDRÉ.

## OBSERVATOIRE DE MARSEILLE.

---

Ce rapport est partagé en six chapitres :

- I. Terrains, bâtiments et mobilier.
- II. Instruments.
- III. Personnel.
- IV. Travaux scientifiques de l'année.
- V. Plan de travaux pour 1889.

### I. — TERRAINS, BÂTIMENTS ET MOBILIER.

Dans notre précédent rapport, nous annoncions que le conseil municipal de Marseille nous avait promis un supplément de crédit pour compléter des réparations assez importantes commencées en 1886.

Ces travaux ont été exécutés. Ils comprennent la remise à neuf du parquet de l'une des salles du bâtiment méridien, le parquetage du logement du concierge et le vitrage des portes et fenêtres de la grande salle destinée à la bibliothèque.

Cette dernière partie des travaux était tout particulièrement nécessaire. Jusqu'alors, la salle de la bibliothèque n'était close que par des persiennes et par des volets, fermeture insuffisante pour assurer la conservation des boiseries intérieures.

La salle, étant depuis longtemps parquetée et plafonnée, se trouve prête aujourd'hui à recevoir les casiers des livres. Malheureusement l'ensemble de ces meubles exige une dépense assez forte, pour laquelle nous sollicitons de nouveau la libéralité de l'administration municipale.

Nous n'avons à signaler aucun changement relatif aux terrains ou aux bâtiments.

Le mobilier des bureaux et des pièces où l'on observe n'a pas été augmenté, et il continue à être en bon état.

## II. — INSTRUMENTS

Aucun instrument nouveau n'a été acquis en 1888 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<sup>m</sup> 188 de diamètre, et dont les autres pièces ont été exécutées par Eichens ;

2° Un télescope, monté équatorialement, dont le miroir, en verre argenté, a 0<sup>m</sup> 80 de diamètre (ce miroir, de forme parabolique, est l'œuvre de Léon Foucault; sa monture provisoire en bois est d'Eichens). ;

3° Un équatorial dont l'objectif, de Merz, a 0<sup>m</sup> 258 de diamètre, et dont la monture excellente a été exécutée par Eichens ;

4° Un chercheur, monté équatorialement, dont le pied métallique est d'Eichens et dont l'objectif, laissé inachevé par Foucault puis terminé par MM. Henry frères, a 0<sup>m</sup> 182 de diamètre.

Tous ces instruments sont en bon état.

A l'égard du télescope, nous devons renouveler la demande que sa monture actuelle soit remplacée par une autre en métal, car la déformation inévitable des pièces de bois de la monture augmente d'une manière progressive, ce qui rend la manœuvre de l'instrument de plus en plus pénible.

Il n'a pas été nécessaire de réargenter le miroir en 1888; l'argenteure actuelle, qui remonte au mois de novembre 1887, ne sera renouvelée qu'au printemps prochain.

Le bain de mercure du cercle méridien a été envoyé à M. Gauthier, pour être modifié conformément aux indications données par M. Périgaud à la suite de ses intéressantes expériences de l'année dernière.

Toutes les pendules sidérales ont continué d'être synchronisées électriquement, d'une manière satisfaisante, par l'excellente pendule de M. Fénon.

III. — PERSONNEL.

Le personnel scientifique de l'Observatoire comprend :

MM. STEPHAN, astronome titulaire, directeur,  
BORRELLY, astronome adjoint de 1<sup>re</sup> classe,  
COGGIA, astronome adjoint de 2<sup>e</sup> classe,  
ESMIOL, aide-astronome,  
LUBRANO, } élèves-astronomes.  
MAÎTRE, }

Aucun de ces fonctionnaires n'a changé de grade ou de classe pendant l'exercice 1888. Tous d'ailleurs sont attachés depuis longtemps à l'Observatoire :

MM. Stephan, depuis 1866;  
Borrelly, depuis 1864;  
Coggia, depuis 1866;  
Lubrano, depuis 1876;  
Maître, depuis 1876;  
Esmiol, depuis 1884.

IV. — TRAVAUX SCIENTIFIQUES DE L'ANNÉE.

Les travaux ont été dirigés conformément au plan proposé dans le précédent 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 diverses;
- 5° Observations météorologiques et magnétiques.

*Service méridien.* — Le service méridien a été partagé entre MM. Borrelly, Coggia et Esmiol. Il comprend :

- 1° La détermination de l'heure et la comparaison des chronomètres, dont le nombre croît d'année en année;
- 2° L'observation des étoiles de comparaison;
- 3° La revision du catalogue de Rumker.

Les observations méridiennes complètes, faites en 1888, sont réparties de la manière suivante entre les observateurs :

MM. Borrelly.....	1,292 observations.
Coggia.....	550
Esmiol.....	595
TOTAL.....	<u>2,437</u>

*Observations exploratives.* — M. Stephan a continué, au télescope, ses recherches de nébuleuses.

Le 12 mai, M. Borrelly a trouvé, au chercheur, une planète que l'on a d'abord cru nouvelle. On l'a observée comme telle pendant un mois, puis on a reconnu son identité avec  $\textcircled{116}$  Sirona, dont l'éphéméride, publiée par le *Jahrbuch*, se trouvait assez notablement erronée par suite de ce fait qu'on n'avait point eu égard aux perturbations subies par la planète. Quoi qu'il en soit, Sirona n'ayant pas été revue depuis l'époque de sa découverte en 1871, l'observation de M. Borrelly a été importante.

M. Coggia a également rencontré, au chercheur, dans ses explorations, trois planètes déjà connues.

*Observations précises extraméridiennes.* — Au télescope, M. Stephan a continué ses observations de nébuleuses. Il a fait également six observations de la comète périodique de Faye.

L'équatorial a été occupé alternativement par MM. Borrelly, Coggia et Esmiol.

M. Borrelly a observé les planètes nouvelles  $\textcircled{273}$ ,  $\textcircled{274}$ ,  $\textcircled{275}$ ,  $\textcircled{276}$  et  $\textcircled{281}$ , ainsi que les planètes plus anciennes  $\textcircled{33}$ ,  $\textcircled{48}$ ,  $\textcircled{124}$  et  $\textcircled{207}$ ; en outre, il a observé les comètes Sawerthal, Barnard (2 sept.) et Barnard (30 oct.).

M. Coggia a observé les planètes  $\textcircled{40}$ ,  $\textcircled{77}$  et  $\textcircled{200}$ , ainsi que les comètes Brooks et Barnard.

M. Esmiol a particulièrement suivi la planète  $\textcircled{116}$  Sirona, dont

il a obtenu 16 positions; il a également observé la comète Sawerthal.

Ces observations de comètes et de planètes, qui ont été publiées dans le *Bulletin astronomique* de M. Tisserand ou dans les *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, sont réparties comme il suit entre les observateurs :

MM. Stephan.....	6 observations.
Borrelly.....	53
Coggia.....	23
Esmiol.....	18
	<hr/>
TOTAL.....	100
	<hr/>

*Observations diverses.* — L'éclipse totale de lune du 28 janvier, pour l'observation de laquelle M. Döllén avait demandé le concours d'un grand nombre d'observatoires, a été vue à Marseille dans de bonnes conditions. Tous les observateurs ont pris part à ce travail.

En 1874, les différences de longitude Paris-Marseille et Alger-Marseille avaient été déterminées électriquement par MM. Lœwy et Stephan, tandis que la différence Paris-Alger était déterminée par MM. Lœwy et Perrier.

Le pilier dont on a fait usage, en cette circonstance à l'Observatoire de Marseille a été soigneusement conservé et il était désirable qu'il fût rattaché géodésiquement au réseau français de premier ordre, ainsi que feu le général Perrier en avait formé le projet.

Cette importante opération géodésique a été exécutée avec un plein succès, pendant l'automne dernier, grâce à l'habileté de M. le capitaine Durand. De plus, on a mesuré géodésiquement l'azimut d'une mire placée dans le méridien du pilier.

M. Borrelly a continué ses observations d'étoiles d'un éclat variable.

*Observations météorologiques et magnétiques.* — 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 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, pour les observations trihoraires courantes, par une boussole des 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.

V. — PLAN DE TRAVAUX POUR 1889.

Le plan de travaux pour l'année actuelle est identique, dans l'ensemble, à celui de l'année 1888.

M. Stephan conservera l'usage du télescope.

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

*Le Directeur,*

E. STEPHAN.

## OBSERVATOIRE DE TOULOUSE.

---

*Personnel.* — En 1888, le personnel était composé de :

MM. BAILLAUD, astronome titulaire, directeur,  
ANDOYER, astronome adjoint,  
COSSERAT, } aides-astronomes,  
SAINT-BLANCAT, }  
CHAUVIN, chargé du service magnétique,  
MONTANGERAND, élève-astronome.

Le service d'entretien est fait par un garçon de salle et un jardinier.

*Budget.* — Le budget était en 1888 de 22,000 francs, dont 10,000 francs payés par la Ville et 12,000 francs par l'État, qui a donné en outre 3,000 francs pour un aide-astronome.

*Bâtiments.* — Les bâtiments comprennent :

1° Le bâtiment principal, qui renferme la bibliothèque, le cabinet du directeur, le bureau des calculs, le logement du directeur, une chambre pour chaque astronome, l'ancienne salle méridienne, un laboratoire photographique, un laboratoire de physique, une cave magnétique, la salle, à toit mobile, où se trouve le télescope de 0<sup>m</sup> 33;

2° La coupole du grand télescope, de 10 mètres de diamètre, à laquelle est annexé un cabinet de travail pour les observateurs;

3° La coupole de l'équatorial Brunner, de 7 mètres de diamètre, également pourvue d'un cabinet de travail;

4° La coupole destinée à l'équatorial photographique, de 6<sup>m</sup> 50 de diamètre, accompagnée d'un cabinet de travail et d'un laboratoire photographique;

5° La nouvelle salle méridienne, rectangulaire, ayant intérieurement 9 mètres du nord au sud, 8 mètres de l'est à l'ouest;

6° La coupole de l'équatorial Secrétan, de 0<sup>m</sup> 108 d'ouverture; la coupole a 4 mètres de diamètre;

7° Un abri roulant, sous lequel est installé le cercle méridien portatif qu'a bien voulu nous prêter l'Observatoire de Paris;

8° Un pavillon en bois, de 4 mètres sur 3, renfermant les instruments météorologiques enregistreurs.

Tous ces bâtiments sont actuellement en bon état. L'édifice principal demande encore quelques améliorations, telles que la construction d'une véranda fermée sous le péristyle, devant la porte d'entrée, afin de défendre la bibliothèque contre les courants de vent d'ouest, qui en rendent le séjour intolérable; le remplacement, par un parquet, du carrelage usé de la bibliothèque; l'appropriation définitive du laboratoire de physique, qui a été créé par la démolition, jusqu'à 1 mètre de hauteur, des piliers de l'ancienne salle méridienne.

A la nouvelle salle méridienne, les piliers de l'instrument et de la pendule sont en place; il ne manque plus que le parquet, qui sera construit au mois de septembre prochain.

Les autres constructions ne demanderont pendant longtemps que l'entretien courant.

*Instruments.* — L'équatorial Brunner est en parfait état. La tige d'acier du balancier du mouvement d'horlogerie a été remplacée par une tige de cuivre, dans l'espoir que cette dernière serait moins sujette à se casser que l'ancienne, qu'il fallait remplacer à peu près une fois par an. La coupole de cet instrument fonctionne bien.

L'ancienne monture en bois du grand télescope a été remplacée, par M. P. Gautier, par une monture métallique dont l'installation a été terminée le 1<sup>er</sup> janvier 1889. Il ne manque plus à cette monture que le micromètre, dont les fils doivent être éclairés par de petites lampes électriques placées dans le micromètre lui-même. Provisoirement nous lui avons adapté un micromètre à gros fils de platine emprunté à l'équatorial Brunner, qui nous a permis de procéder au réglage de l'instrument et d'observer les deux comètes Barnard de 1888 dans les nuits exceptionnellement rares où le ciel a été clair depuis le 1<sup>er</sup> janvier. Le mouvement d'horlogerie paraît excellent; l'ancien prisme à réflexion totale a été remplacé par un miroir plan des frères Henry, interceptant sur le faisceau lumineux une section de 13-17 centimètres et donnant, dans de bonnes conditions de grossissement, un champ de 20 minutes. Autant que nous avons pu l'apprécier d'après les essais trop peu nombreux que

l'état déplorable du ciel nous a permis de faire, la substitution du miroir plan au prisme a notablement amélioré les images. Le grand miroir n'a pas encore été réargenté; il le sera dans le courant du mois de mai prochain. Le mécanisme des trappes de la coupole a été à peu près entièrement refait; le pont-levis de l'escalier, qui ne pouvait plus se rabattre sans danger pour l'instrument, a été remplacé par un pont tournant. Dès que nous aurons reçu le micromètre et le châssis photographique, l'instrument entrera en pleine activité. Il est pourvu d'un chercheur de 5 pouces d'ouverture et 3<sup>m</sup> 50 de distance focale, destiné à servir de lunette jumelle dans le cas où le télescope sera employé à la photographie.

L'équatorial de 0<sup>m</sup> 108 et le télescope de 0<sup>m</sup> 33 sont en parfait état.

L'équatorial photographique destiné à la carte du ciel doit être installé au premier jour, et le cercle méridien, à la fin de la présente année. Ces deux instruments sont construits par M. P. Gautier, dont l'extrême habileté est pour nous la plus précieuse garantie.

La monture du chercheur Eichens, trop instable, sera reconstruite dès que nos ressources le permettront et remplacée par une monture équatoriale simple, mais solide; l'instrument ainsi transformé servira aux observations de comètes et de planètes; la dépense nécessaire n'atteindra pas 3,000 francs.

Le cercle méridien portatif que nous a prêté l'Observatoire de Paris a été installé sous l'abri roulant, et dirigé sur le Pic du Midi. Le retard apporté, par suite des gelées, à l'établissement des mires ne nous a pas encore permis de commencer l'étude, que nous avons projetée, des variations de la réfraction horizontale. Au reste, nous n'avons pas vu le Pic une seule fois pendant cet hiver. L'installation sera complète avant la fin du présent mois.

Toutes les pendules et les chronomètres ont été revus par M. Fénon, et leur marche est actuellement très bonne. En particulier, la pendule Berthoud, dont D'Aubuisson se plaignait constamment en 1810, est actuellement irréprochable.

Les instruments météorologiques et les instruments magnétiques ont parfaitement fonctionné. Malheureusement leur installation est assez défectueuse. Elle ne pourra devenir parfaite qu'à l'époque où nous aurons obtenu de la ville de Toulouse l'agrandissement des terrains de l'Observatoire du côté du nord et de l'est, ce qui nous permettra de construire loin des coupoles et des murailles une cave

magnétique, un abri et un pavillon météorologique. Vous avez bien voulu, Monsieur le Ministre, offrir à la Ville, pour cet agrandissement, une subvention de 10,000 francs; la dépense totale, en raison de l'abandon du projet de construction d'un chemin de ronde d'octroi dont nous aurions profité, s'élèvera peut-être à 16,000 ou 17,000 francs.

*Bibliothèque.* — Le nombre des volumes s'est accru, comme à l'ordinaire, d'une centaine, provenant, pour la plus grande partie, de dons; un catalogue méthodique a été dressé, que nous nous proposons de publier comme annexe à celui de la bibliothèque universitaire.

*Observations.* — Pendant l'année 1888, le grand télescope étant démonté, nous n'avons pu travailler régulièrement qu'à l'équatorial Brunner, où MM. Cosserat, Saint-Blancat, Montangerand ont poursuivi les mesures d'étoiles doubles du catalogue général, et, malgré les plus mauvaises conditions météorologiques qui se soient rencontrées depuis 1873, ont obtenu plus de 1,000 observations, dont chacune comprend quatre mesures de l'angle de position, et quatre de la double distance. Le travail est organisé de telle façon que chaque couple d'étoiles soit mesuré, à quatre dates différentes, deux fois par un observateur et deux fois par un autre. Ce travail sera mené, parallèlement, à l'équatorial Brunner et au grand télescope, qui nous permettra de mesurer les nombreuses étoiles très faibles du catalogue de G. Herschell qui n'ont jamais été observées après lui.

M. Montangerand a été chargé, comme par le passé, de la détermination de l'heure, de la comparaison des chronomètres et des pendules; il a rendu plus utile ce service en continuant les observations d'ascensions droites de la lune.

M. Andoyer et le Directeur ont fait quelques observations des satellites de Jupiter; mais la récolte de ces observations a été, cette année, à peu près insignifiante, en raison de la faible hauteur de cette planète. Il en sera encore de même en 1889; cette série d'observations ne reprendra quelque importance qu'en 1890; il en a été fait à Toulouse, depuis 1873, plus de 1,300 observations.

Les observations des taches du soleil ont été continuées en 1888; mais la période de la quasi-disparition de ces taches est arrivée;

depuis 1873, elles ont été mesurées, à Toulouse, avec le plus grand soin, pendant la seconde moitié d'une période et une période entière. Nous travaillons activement à la discussion des 7,000 observations accumulées, qui ont été toutes réduites. Nous interrompons ensuite ce travail, qui est fait dans plusieurs observatoires : les quatre grands instruments dont nous allons disposer avant la fin de la présente année nous permettront de consacrer tous nos efforts à des recherches plus difficiles.

Les observations magnétiques et météorologiques ont été poursuivies très régulièrement sous la direction de M. Chauvin. Nous avons commencé la discussion régulière des courbes fournies par les instruments météorologiques enregistreurs de Richard et les instruments magnétiques enregistreurs de Mascart, et nous nous proposons de publier ces courbes en en faisant des reproductions autographiques, après y avoir reporté les nombres fournis par les observations directes.

*Publications.* — La plupart des observations astronomiques faites depuis 1884 sont toutes préparées pour la publication. Nous aurons très prochainement les manuscrits complets de deux volumes d'*Annales* relatifs : le tome III, à la discussion complète des observations des taches du soleil faites depuis 1878; le tome IV, aux observations des satellites de Jupiter, de Saturne, de planètes, de comètes, de la lune, faites depuis 1884. Ce volume contiendra, en outre, divers travaux de théorie, notamment un mémoire de M. Stieltjes, avec des tables pour le calcul des fonctions introduites par M. Tisserand dans la théorie des planètes à grandes combinaisons d'orbites. Nous réserverons pour les tomes V et VI les observations d'étoiles doubles, qui constitueront un travail considérable et de longue haleine, qu'il y a intérêt à publier en une seule fois.

M. Baillaud a publié, dans le tome II des *Annales de la Faculté des sciences*, un mémoire sur diverses questions d'algèbre qui se présentent à propos du développement de la fonction perturbatrice. Il a poursuivi la théorie de Pallas; et M. Andoyer a continué des recherches sur la théorie des orbites intermédiaires et sur le problème général de la mécanique céleste.

MM. Andoyer et Cosserat ont, en outre, publié dans les *Annales de la Faculté des sciences* des mémoires relatifs à des questions de géométrie.

M. Chauvin a exécuté dans le laboratoire de physique, mis entièrement à sa disposition, des recherches sur la polarisation rotatoire magnétique dans le spath d'Islande.

*Organisation ultérieure du travail.* — Pendant l'année 1889, MM. Cosserat et Saint-Blancat continueront, à l'équatorial Brunner, les observations d'étoiles doubles, et feront à l'équatorial Secrétan des observations de comètes. M. Baillaud poursuivra le même travail au grand télescope et s'occupera de l'étude de la réfraction horizontale. MM. Andoyer et Montangerand seront chargés, tant à l'équatorial photographique qu'au grand télescope, de la photographie céleste. M. Montangerand continuera à déterminer l'heure. M. Chauvin restera chargé du service météorologique et du service magnétique.

*Résumé.* — Il résulte du présent rapport que l'installation du service météorologique et magnétique seule nous préoccupe encore. La transformation de l'Observatoire astronomique, commencée en 1873, est à peu près achevée aujourd'hui; elle le sera entièrement avant la fin de la présente année. Tous les instruments qu'ont pu désirer les directeurs, MM. Tisserand et Baillaud, qui ont été chargés de cet établissement depuis 1873, sont commandés et à peu près achevés. Deux sont installés; un troisième le sera dans quelques jours; l'instrument méridien, en novembre. Les pendules anciennes ont été habilement réparées par M. Fénon et fonctionnent bien; cet habile artiste a, en outre, construit pour nous une pendule sidérale destinée au nouvel instrument méridien et une pendule de temps moyen destinée à donner l'heure à diverses horloges de la ville de Toulouse. Nous avons, en outre, deux chronomètres de temps sidéral et deux chronomètres de temps moyen. Un personnel instruit et zélé a été recruté et exercé. Une nombreuse récolte d'observations a été obtenue, malgré l'insuffisance ou les défauts des instruments pendant une trop longue période. Le Directeur actuel ne peut terminer ce rapport sans rappeler que tout le mérite en revient à ceux dont les efforts ont contribué à la création de ce magnifique établissement scientifique, notamment aux trois hommes qui ont été, depuis 1873, chargés de la direction de l'enseignement supérieur, aux recteurs de l'Académie de Toulouse, au premier directeur de l'Observatoire, M. Tisserand, qui a si habilement tracé un plan de

travail permettant l'utilisation d'instruments défectueux, et si nettement indiqué les nécessités nouvelles qu'imposaient les progrès de l'astronomie d'observation. Il ne reste plus aux astronomes qui disposent aujourd'hui d'admirables instruments qu'à les utiliser avec l'activité qu'on est en droit d'attendre d'eux. J'ai, à cet égard, Monsieur le Ministre, un profond sentiment de ma responsabilité et je suis particulièrement heureux que l'achèvement de l'Observatoire arrive au moment même où, n'ayant plus le fardeau accablant de la constitution et de la direction de la Faculté des sciences, je puis consacrer à l'astronomie tous mes instants.

*Le Directeur,*  
B. BAILLAUD.