

NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. GASTON FAYET

DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE DE NICE



NICE

IMPRIMERIE, PAPETERIE H. VENTRE FILS

15, Rue de la Préfecture et Place Pierre Gautier, 1

—
1930

A 706

NOTICE

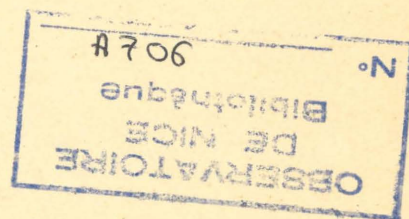
SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. GASTON FAYET

DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE DE NICE



NICE

IMPRIMERIE, PAPETERIE H. VENTRE FILS
15, Rue de la Préfecture et Place Pierre Gautier, 1

—
1930

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

UNIVERSITY OF CHICAGO

1917

NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. GASTON FAYET

INTRODUCTION

Depuis 1889, date de mon entrée à l'Observatoire de Paris, jusqu'en juin 1903, j'ai été attaché au Service des Equatoriaux, sous les ordres de M. Bigourdan. Non seulement j'ai assisté cet infatigable savant pendant les quelque 10.000 mesures de nébuleuses ou de comètes qu'il a effectuées durant ces 14 années, mais, en outre j'ai exécuté une partie notable du très long travail exigé par les calculs de réduction et la publication de cette œuvre considérable.

Malgré les exigences d'un service chargé, je n'ai cessé de consacrer les quelques loisirs dont je pouvais disposer, soit à me familiariser avec la pratique des observations astronomiques, soit à acquérir mes grades universitaires, y compris le baccalauréat de l'enseignement classique que j'ai réussi à préparer seul, bien que je n'aie jamais fait de latin auparavant.

En 1891, à l'âge de 17 ans, j'avais acquis une expérience suffisante de l'équatorial pour pouvoir effectuer de bonnes mesures : cette même année, j'ai obtenu une série de 48 observations de la comète. M. Wolf et M. Thraen, qui calcula l'orbite définitive de cet astre, attribua le poids 3 ou 4 (poids maximum) à la presque totalité de mes observations.

De novembre 1892 à mai 1893, j'ai accompagné M. Bigourdan au Sénégal, à l'occasion de la mission dont ce savant fut chargé par le Bureau des Longitudes. Au retour, j'ai continué l'observation régulière des comètes, petites planètes, occultations.

En 1900-1901, j'ai obtenu 133 mesures de la planète Eros, en vue de la détermination de la parallaxe solaire. Les dernières années de mon séjour à l'équatorial ont été particulièrement consacrées aux mesures d'étoiles doubles.

Vers le milieu de 1903, Loewy voulut bien me désigner pour prendre part aux observations entreprises au Cercle méridien Bischoffsheim, sous la direction de H. Renan, pour appliquer les nouvelles méthodes concernant la détermination de la latitude et des positions stellaires absolues.

Quelques années plus tard, les cercles furent remplacés par des cercles nouveaux avec division tracée sur platine iridié ; j'ai coopéré d'une façon importante à l'étude complète des erreurs de traits ; cette détermination a constitué la première application d'une méthode imaginée par Loewy. J'ai repris, d'ailleurs, à moi seul, une étude complètement indépendante des principaux traits, à l'aide d'un procédé ingénieux, indiqué par M. Bruns et qui n'avait pas encore été appliqué dans notre pays.

C'est à peu près à la même époque que notre instrument fut pourvu, sur les conseils de Darboux, d'un micromètre impersonnel muni d'un entraînement automatique du fil mobile ; c'est le premier organe de ce genre installé dans les observatoires français, et c'est sans doute aussi le premier qui ait été mis en usage pour un instrument méridien de grande dimension. Les résultats que nous avons obtenus, M. Gonnessiat et moi, ont été si satisfaisants, que l'on décida bientôt de doter d'un micromètre analogue plusieurs autres des cercles méridiens de nos observatoires. Je suis persuadé que la période, malheureusement trop courte, durant laquelle j'ai eu le grand avantage de collaborer avec

l'observateur si remarquable qu'est M. Gonnessiat et de profiter de sa profonde expérience professionnelle, a eu pour moi une influence des plus heureuses.

En 1909, M. B. Baillaud, directeur de l'Observatoire, m'a chargé d'entreprendre, en collaboration avec MM. A. Lambert et R. Baillaud, un grand travail d'observation ayant pour objet la formation d'un Catalogue d'étoiles fondamentales, et j'ai pris part d'une façon régulière à ce service important jusqu'au milieu de 1911, époque à laquelle je suis passé à l'Observatoire Bischoffsheim, à Nice, en remplacement de M. Simonin, qui venait d'être nommé astronome titulaire à l'Observatoire de Paris.

Lors de la réunion de 1909, le Comité International pour l'exécution de la Carte Photographique du Ciel a décidé d'entreprendre, avec les grands instruments méridiens, l'observation d'une catégorie d'étoiles, dites *intermédiaires*. Ces astres, choisis parmi les étoiles de repère (de préférence entre la 8^e et la 9^e magnitude) devaient servir à déterminer ces dernières par rapport aux fondamentales, avec le maximum de précision, et surtout de façon à éliminer l'équation de grandeur.

L'Observatoire de Nice accepta de coopérer à l'observation des étoiles intermédiaires, pour la région céleste comprenant 15° de part et d'autre de l'équateur.

A mon arrivée au Mont-Gros, mon éminent et regretté prédécesseur, le général Bassot, voulut bien me charger d'organiser et de diriger ce travail qui devait être exécuté à l'aide du cercle Brünner, de 20 cm. d'ouverture. Mon premier soin a été d'apporter à l'instrument quelques améliorations, parmi lesquelles un pointeur en déclinaison dont a été muni le micromètre.

J'ai pensé, d'autre part, que le meilleur procédé pour s'affranchir de la majeure partie de l'équation de grandeur consistait à observer les étoiles brillantes au travers d'écrans en treillis métallique disposés devant l'objectif et commandés de l'oculaire. Grâce à l'emploi de ce dispositif, toutes les étoiles, y compris les fondamentales, ont pu être observées avec un éclat apparent compris entre les grandeurs 7,5 et 10,0, de sorte que l'influence de la grandeur est devenue très minime.

Néanmoins, j'ai tenu à étudier avec le plus grand soin le montant de mon équation de grandeur. De plusieurs milliers d'expériences faites avec et sans écran, j'ai conclu qu'en ce qui me concerne, cette erreur systématique atteignait 0^e,010 par grandeur stellaire. Naturellement, il en a été tenu compte dans les réductions.

En octobre 1912, M. R. Baillaud et moi avons commencé la première partie (zone +5° à +15°). Les observations correspondantes étaient sur le point d'être terminées, lorsque nous avons été mobilisés dès les premiers jours d'août 1914.

Appelé en 1917 à la direction de l'Observatoire, j'ai décidé de poursuivre le travail et d'entreprendre seul les observations relatives à la seconde partie (zone -5° à +5°). Commencées en octobre 1917, celles-ci ont été continuées sans interruption jusqu'à leur complet achèvement en avril 1920. Chaque étoile a été prise au moins 4 fois dans chacune des 2 positions de la lunette.

La réduction de ces quelque 15.000 mesures, portant sur les 2 coordonnées, a exigé un labeur considérable, d'autant plus que j'ai estimé utile, entre temps, de reprendre complètement la détermination des erreurs de division de tous les traits du cercle ; cette seule opération, qui a duré sept mois, a comporté environ 150.000 lectures de microscopes. En outre, ce qui a certainement doublé l'étendue du travail, j'ai tenu à faire intervenir les observations de Nice pour effectuer ou reprendre la détermination des mouvements propres : pour chacune des étoiles intermédiaires de la zone considérée, on a relevé toutes les positions figurant dans les catalogues antérieurs (plus de 200), puis, en joignant mes observations, j'ai conclu, de la discussion de l'ensemble, les valeurs des mouvements propres.

Tous les calculs et le manuscrit pour l'impression étaient achevés en 1925, et l'Académie des Sciences voulut bien m'accorder alors, sur le fonds Loutreuil, une subvention de 4.000 fr. destinée à couvrir une partie des frais. Malheureusement, ceux-ci ont été beaucoup plus considérables, et le complément a dû être prélevé sur le très modeste budget de l'Observatoire. Dans ces conditions, l'impression n'a pu avancer que fort lentement, et le volume correspondant, qui comporte 289 pages, vient seulement de paraître.

Les calculs concernant la zone observée de 1912 à 1914 sont en cours.

Dans le but de permettre éventuellement une coopération permanente au Bureau International de l'Heure, ayant son centre à l'Observatoire de Paris, j'ai obtenu, en 1921, que notre petit instrument méridien Gautier fût transformé de manière à devenir à peu près identique aux instruments qu'a fait construire le Bureau des Longitudes. Pendant l'exécution de cette transformation il a semblé intéressant de procéder à une nouvelle détermination de la différence de longitude entre Paris et Nice. Au Mont-Gros, je me suis chargé personnellement de toutes les observations méridiennes, en utilisant un instrument des longitudes que le Service Géographique de l'Armée avait consenti à me confier pour l'opération.

La mesure des retards et l'enregistrement des signaux radiotélégraphiques étaient faits à l'aide d'un appareil Boulitte, dont l'un des styles était commandé par un diapason entretenu électriquement. En outre, j'ai observé, à titre de comparaison, les coïncidences auditives des battements de la pendule et des signaux rythmés de la Tour Eiffel.

À l'Observatoire de Paris, où l'on disposait de deux instruments de longitude, les observations étaient faites par MM. Simonin, Viennet, Fatou et Lambert. Les résultats, soigneusement discutés, ont fourni d'utiles enseignements pour les opérations ultérieures ; en particulier, ils ont nettement confirmé l'existence d'une erreur systématique (que l'on a d'ailleurs réussi à atténuer notablement depuis lors) affectant les micromètres impersonnels à fil mobile entraîné automatiquement.

Dans le courant de 1922, j'ai procédé, en collaboration avec M. R. Baillaud, à une étude expérimentale détaillée du chronographe imprimant Gautier.

En 1924, M. Paul Helbronner, dont on connaît l'œuvre considérable et si importante, poursuivie depuis plus de 20 ans, concernant la description géométrique de nos Alpes, a bien voulu me demander de déterminer, par des procédés astronomiques, les coordonnées (longitude et latitude) de quelques-unes des principales stations de son réseau. D'août à novembre 1924 et en mars-avril 1925, j'ai pu fixer ainsi 8 stations échelonnées entre Thonon et l'île de Porquerolles. Ces observations, en nombre supérieur à 2.500, ont été faites au moyen d'un astrolabe à prisme, de MM. Claude et Driencourt, modèle S.O.M., obligeamment prêté par M. Fichot, directeur du Service Hydrographique de la Marine, et sur lequel j'ai fait ajouter temporairement un dispositif permettant l'identification, à chaque minute, d'une seconde de rang déterminé. J'avais emporté, en outre, un petit poste récepteur de T.S.F. à 4 lampes, qui a suffi pour obtenir une bonne audition des signaux rythmés de la Tour et de La Fayette.

D'août à octobre 1925, puis en juin 1926, lors de la Mission organisée par M. Helbronner, dans le but de réaliser le rattachement géodésique direct de la Corse à la côte méditerranéenne, j'ai également effectué à la demande de mon éminent ami, la détermination astronomique de 6 stations de l'île (environ 2.800 observations).

Les calculs relatifs à ces deux séries de travaux ont été achevés en 1928, et M. Helbronner a eu la très amicale attention d'insérer in-extenso, dans le magnifique tome IX de son œuvre (*Description géométrique détaillée des Alpes françaises*) le mémoire dans lequel j'expose en détail mes opérations et les résultats obtenus.

En outre, la comparaison des valeurs des coordonnées déduites respectivement de mes déterminations astronomiques et de ses mesures géodésiques, a permis à M. Helbronner de conclure la déviation de la verticale, en chacune des 14 stations communes (C. R., t. 186, p. 1483, 1785).

Lorsque le Bureau des Longitudes elabora le programme de la grande opération des longitudes mondiales, il préconisa des expériences comparatives avec les diverses sortes d'instruments destinés à la détermination de l'heure, en vue d'examiner la précision respective des valeurs conclues et de rechercher les erreurs systématiques pouvant affecter les résultats obtenus à l'aide de chaque catégorie d'appareils.

Il m'a paru intéressant d'entreprendre, au Mont-Gros, avec notre lunette méridienne transformée et avec l'astrolabe que je devais utiliser dans les Alpes, quelques expériences susceptibles de répondre à ce désir. Une première série s'est rapportée à diverses études particulières relatives aux observations à la lunette méridienne à fil entraîné automatiquement, puis à des déterminations comparatives de la correction de pendule obtenues par deux observateurs opérant simultanément ; l'un à l'instrument méridien des longitudes, l'autre à l'astrolabe.

Un peu plus tard, M. le général Bellot, directeur du Service Géographique de l'Armée, a eu l'obligeance de me confier momentanément un second astrolabe, du même modèle S.O.M. Cela m'a permis, en utilisant les deux astrolabes identiques dont je disposais, d'effectuer une autre série d'expériences portant spécialement sur ce type d'instrument. Ces expériences, faites par MM. Paloque, Michkovitch et moi, ont conduit à la conclusion suivante, que du reste, la discussion de mes opérations des Alpes et de Corse a confirmée : une série moyenne (disons une soixantaine d'étoiles convenablement réparties en azimut et comportant 1 heure 1/2 d'observation) effectuée à l'astrolabe par un observateur exercé et ayant, *au préalable, fixé le montant de son équation personnelle éventuelle*, fournit la correction de pendule et la latitude avec des erreurs ne dépassant pas respectivement 0^s,04 et 0^{''}4.

À mon retour de Corse, fin juin 1926, le Bureau des Longitudes voulut bien me désigner pour prendre part à l'opération des Longitudes mondiales, à l'Observatoire que les Pères Jésuites possèdent à Zi-Ka-Wei (près Changhaï) et en collaboration avec plusieurs d'entre eux.

Après un séjour de quelques semaines à l'Observatoire de Paris, consacré à une détermination

des différences d'équations personnelles entre les observateurs désignés pour les diverses stations, je me suis embarqué le 13 août, assez tôt pour arriver en Chine vers le milieu de septembre.

Bien que les circonstances atmosphériques aient été moins favorables que je ne l'avais escompté, il m'a été possible d'obtenir, en octobre et novembre, une cinquantaine de séries. Afin de mettre en évidence les erreurs systématiques affectant chaque catégorie d'observations, j'ai tenu à opérer (sensiblement dans la même proportion) avec les deux sortes d'instruments : lunette méridienne munie d'un micromètre impersonnel à fil entraîné par un moteur, astrolabe à prisme.

Comme j'ai été le seul à me servir des deux appareils, et comme, d'autre part, on a procédé, au retour, à une nouvelle comparaison des observateurs, cela a permis de fixer la valeur de l'équation personnelle de chacun des astronomes ayant utilisé uniquement l'astrolabe, dans l'une des stations fondamentales de Paris, Alger, San-Diego ou Zi-Ka-Wei.

Les résultats de mes observations ont été publiés dans le Tome XVI des *Annales de l'Observatoire astronomique de Zo-Sé (Chine)* et, ensuite, sous forme succincte, dans le Rapport d'ensemble sur l'Opération, dont le Bureau des Longitudes a chargé M. A. Lambert, astronome à l'Observatoire de Paris, et que notre collègue a présenté au Congrès de l'Union Astronomique Internationale, tenu à Leyde, en juillet 1928.

A la suite d'une entente avec M. Bosler, directeur de l'Observatoire de Marseille, je me suis chargé, depuis le 1^{er} avril 1926, de faire exécuter au Mont-Gros les calculs relatifs aux petites planètes et de publier les éphémérides ou circulaires, dont s'occupait, jusqu'à cette époque, l'Observatoire de Marseille.

En particulier, pour tous les astéroïdes dont l'éclat, à l'opposition, n'est pas inférieur à la gr 12,5, on a calculé, à Nice, une éphéméride approchée, de huit en huit jours, comportant en général 5 lieux. Actuellement, le Bulletin n° 62 vient de paraître, et le nombre des éphémérides publiées dépasse 1.500. A plusieurs reprises, l'Académie des Sciences a bien voulu m'accorder, sur le fonds Louvreuil, une subvention pour permettre l'impression de ce *Bulletin de l'Observatoire de Nice*.

En dehors des travaux d'observation, mes recherches personnelles ont porté principalement sur deux sortes de questions : études relatives aux instruments et aux méthodes d'observation ; travaux théoriques ou applications numériques concernant les comètes et les astéroïdes.

En particulier, j'ai pu mettre en évidence le caractère elliptique des comètes 1905 II (Borrelly) et 1911 VII (Schaumasse). D'autre part, j'ai établi l'identité de certaines comètes supposées nouvelles avec d'anciennes comètes périodiques dont les éléments avaient été fortement modifiés du fait de perturbations :

1°	Comète 1910 (Cerulli),	identique avec	la comète périodique	Faye.
2°	— 1911 h (Schaumasse)	—	—	Tuttle.
3°	— 1919 (Sasaki)	—	—	Finlay.
4°	— 1920 (Kudara-Schaumasse)	—	—	Tempel 2.

L'un de mes travaux, relatif à l'origine des comètes hyperboliques, et présenté à l'occasion d'une question mise au concours par l'Académie des Sciences, a obtenu le Prix Damoiseau, en 1905.

L'Académie des Sciences, qui m'a honoré du Prix Lacaille, en 1926, a bien voulu, tout récemment, me décerner pour la seconde fois le Prix Damoiseau, pour un mémoire relatif à l'excentricité des orbites cométaires.



PRINCIPALES PUBLICATIONS

1. — *Observations de la comète périodique Wolf* (Bull. Astr. IX, 50).
2. — *Observations des comètes 1892 I, 1892 II, 1892 VI et d'astéroïdes* (Ann. Obs. Paris. — Observations ; 1892).
3. — *Observations de petites planètes* (Bull. Astr. XV, 120).
4. — *Observations des comètes 1897 III, 1898 I, 1898 VI, 1898 VII, 1898 IX* (Ann. Obs. Paris. — Observations ; 1898).
5. — *Observations des comètes 1898 VIII, 1899 IV et de petites planètes* (Ann. Obs. Paris. — Observations ; 1899).
6. — *Observations de la comète 1900 II et de petites planètes* (Ann. Obs. Paris. — Observations ; 1900).
7. — *Mesures micrométriques de la planète Eros, pendant l'opposition de 1900-1901* (Ann. Obs. Paris. — Observations ; 1900).
8. — *Mesures d'étoiles doubles* (Ann. Obs. Paris. — Observations ; 1901).
9. — *Observations de la comète 1902 III et de petites planètes* (Ann. Obs. Paris. — Observations ; 1902).
10. — *Observations d'occultations d'étoiles ou de planètes par la Lune* (Ann. Obs. Paris. — Observations ; 1892, 1897, 1898, 1899, 1900, 1902).
11. — *Eléments de la comète 1898 VI* (C.R., t. 126, p. 1767).
12. — *Eléments de la comète 1898 IX* (C.R., t. 127, p. 429).
13. — *Eléments de la planète Eros* (A.N., 3524).
14. — *Eléments et éphéméride de la planète Eros* (C.R., t. 127, p. 806).
15. — *Eléments et éphéméride de la comète 1898 VIII* (A.N. 3535).
16. — *Ephéméride de la planète Eros* (A.N. 3538).
17. — *Eléments approchés des comètes pour 1900, 0* (Bull. Astr. XVI, 303).
Je donne, dans des tableaux séparés, et suivant l'ordre des inclinaisons croissantes, les orbites elliptiques et les orbites paraboliques. Les orbites incertaines sont relevées à part.
18. — *Recherches sur l'orbite antérieure de la comète hyperbolique 1892 II* (Bull. Astr. XVII, 104).
En effectuant le calcul des perturbations embrassant une période antérieure de 25 années, j'arrive à établir que l'orbite primitive était elliptique.
19. — *Calcul de l'orbite d'une comète dont le mouvement géocentrique est considérable* (C.R., t. 130, p. 281), avec Callandreau.

Pour un tiers environ des nouvelles comètes, les différences secondes des coordonnées sont si notables que l'extrapolation est illusoire ; mais il arrive que ces différences sont cependant petites, relativement aux différences premières. A cause de cela et de la grandeur du déplacement géocentrique, le rapport $(\Delta' - \Delta) : (\Delta' + \Delta)$, ou Δ, Δ' désignent les distances géocentriques pour 2 dates consécutives, peut être supposé nul dans une première approximation.

La méthode d'Olbers est alors beaucoup simplifiée. Les rayons vecteurs s'obtiennent à l'aide d'une équation du second degré, puis les distances géocentriques se déduisent aisément d'une table auxiliaire.

20. — *Eléments de la comète 1900 II* (C.R., t. 131, p. 327).
Je mets en évidence l'analogie de l'orbite avec celle de la comète 1802.
21. — *Eléments et éphéméride de la comète 1903 II* (C.R., t. 135, p. 1044).
22. — *Nouveaux éléments et éphéméride de la comète 1903 II* (A.N., 3837).
23. — *Ephéméride de la comète 1903 II* (A.N., 3840).
24. — *Eléments provisoires de la comète 1903 I* (C.R., t. 136, p. 290).
25. — *Eléments de la comète 1903 I* (A.N., 3847).
26. — *Sur l'orbite de la comète 1903 II* (A.N., 3849).
Calcul effectué par une méthode constituant une modification du procédé classique de la variation des distances géocentriques. Je montre qu'il s'agit ici d'un cas particulier pour lequel la méthode d'Olbers conduirait à une valeur erronée du rapport M des distances géocentriques extrêmes.
27. — *Eléments provisoires de la comète 1903 III* (A.N., 3881).
28. — *Eléments et éphéméride de la comète 1903 III* (C.R., t. 136, p. 1623).
29. — *Nouveaux éléments et éphéméride de la comète 1903 III*, (A.N., 3884).
30. — *Eléments provisoires et éphéméride de la comète 1904 I* (C.R., t. 138, p. 1023).
31. — *Application d'une méthode présentant une modification de la variation des distances* (Ann. Obs. Paris. — Mémoires ; XXIII, p. G. 75).
Application, à la planète Eros, de ce procédé grâce auquel on évite le passage par les longitudes et latitudes.
32. — *Eléments de la comète 1904 II* (A.N., 3987).
33. — *Eléments provisoires et éphéméride de la comète 1905 II* (A.N., 3988).
34. — *Sur le caractère elliptique de la nouvelle comète Borrelly* (C.R., t. 140, p. 259).
En utilisant des observations échelonnées sur un intervalle de 10 jours seulement, je réussis à établir qu'il s'agit d'une comète à courte période.
35. — *La nouvelle comète à courte période 1905 II* (C.R., t. 140, p. 296).
36. — *Recherches concernant les excentricités des comètes* (Ann. Obs. Paris. — Mémoires XXVI, p. A 1 à 134). (Thèse de doctorat).

En décembre 1902, l'Académie des Sciences proposa comme sujet du prix Damoiseau, pour 1905, la question suivante :

« Il existe une dizaine de comètes dont l'orbite, pendant la période de visibilité, s'est montrée de nature hyperbolique. Rechercher, en remontant dans le passé et en tenant compte des perturbations des planètes, s'il en était ainsi avant l'arrivée de ces comètes dans le système solaire. »

Il m'a paru intéressant d'entreprendre une recherche beaucoup plus générale, embrassant l'ensemble des comètes dont l'orbite diffère très peu de la parabole au moment des observations. Comme le calcul rigoureux (en tenant compte de toutes les planètes) pour les 150 astres envisagés m'était matériellement impossible, j'ai dû me borner à étudier les perturbations du premier ordre produites par Jupiter. Toutefois, pour 4 comètes particulièrement intéressantes, j'ai effectué un calcul plus exact en tenant compte également de l'action de Saturne. J'estime à plus de 3.000 heures le temps qu'a exigé la partie purement numérique de ce travail.

La première partie de notre mémoire est consacrée à l'exposé théorique de la méthode simplifiée que nous avons élaborée en vue d'évaluer les perturbations de l'excentricité. Nous avons été assez heureux pour pouvoir séparer l'expression différentielle de la perturbation en 2 parties, dont l'une, précisément la plus notable numériquement, est immédiatement intégrable et conduit à un résultat ayant le même signe pour tous les astres étudiés. L'intégration de l'autre partie, a été plus pénible ; cependant nous avons réussi, en introduisant la fonction $\Gamma\left(\frac{1}{3}\right)$, à en exprimer la portion vraiment importante, à l'aide de développements rapidement convergents.

Notre conclusion est que : *parmi les comètes connues, il n'en figure aucune qui puisse être invoquée comme un argument en faveur d'une origine extra-solaire.* Ce résultat s'est trouvé entièrement confirmé par des travaux sur le même sujet dûs à M. Stromgren, directeur de l'Observatoire de Copenhague, et à ses collaborateurs.

Suivant le rapport favorable que l'illustre Henri Poincaré voulut bien présenter à l'Académie, le mémoire que nous venons de résumer obtint le Prix Damoiseau.

37. — *Ephéméride de recherche de la comète Finlay (A.N., 4106).*
38. — *Recherches concernant la fixité du chariot portant les fils mobiles d'AR dans un micromètre à grand champ (Bull. Astr. XXIV, 141).*
39. — *Sur la méthode de Loewy pour l'étude des cercles divisés (C.R., t. 155, p. 157), avec M. Gonnessiat.*

40. — *Sur les orbites des comètes périodiques Brorsen et 1894 I (Bull. Astr. XXIV, 337).*

Notre conclusion est qu'on doit écarter l'hypothèse consistant à regarder la comète 1894 I comme un fragment de la comète Brorsen.

41. — *Sur les Tables de Jupiter, de Le Verrier (Ann. Obs. Paris. — Mémoires ; XXXI).*

Gaillot, qui a entrepris de perfectionner les Tables des grosses planètes, de Le Verrier, a bien voulu nous confier une partie du travail concernant Jupiter ; en particulier, nous avons calculé les lieux de la planète depuis 1870, déduit les coefficients différentiels, puis formé et résolu les équations de condition.

42. — *Sur un moyen de déterminer la collimation dans les instruments méridiens (Bull. Astr. XXVI, 337), avec M. A. Lambert.*

Grâce à la précision que le micromètre impersonnel Gautier permet d'atteindre dans les observations de passages, nous avons pu imaginer une méthode simple (extension de celle jus-qu'alors utilisée seulement au voisinage du pôle), fournissant directement la valeur de la collimation à toutes les hauteurs.

43. — *Sur la méthode de Bruns, pour déterminer les erreurs des traits d'un cercle divisé (Ann. Obs. Paris. — Mémoires ; XXVII).*

Je me suis efforcé d'exposer le plus simplement possible cette élégante méthode (présentée auparavant sous une forme trop compliquée) qui offre le double avantage de n'exiger qu'un nombre restreint de déplacements des microscopes, et de fournir toutes les corrections sous une forme absolument symétrique.

Par l'application que j'en fais au cercle méridien Bischoffsheim, je démontre la valeur de ce procédé, surtout lorsqu'on se limite à l'étude des traits degrés entiers et demi-degrés.

Depuis la publication de ce travail, la méthode Bruns a été utilisée dans plusieurs de nos Observatoires, en particulier à Bordeaux, par M. Troussel. J'ai eu moi-même l'occasion de l'appliquer à nouveau, en 1923-24, pour l'étude du Cercle Brünner, de Nice.

44. — *Détermination de quelques mouvements propres (Bull. Astr. XXVII, 49).*

Je mets en évidence une quarantaine de mouvements propres non encore signalés.

45. — *Identité de la comète Cerulli avec la comète Faye (C.R., t. 151, p. 969).*

Les calculs que j'ai effectués ont permis d'établir avec certitude l'identité d'un astre récemment découvert avec la comète périodique Faye, non retrouvée depuis 1896.

46. — *Sur la comète Faye (A.N., 4461).*

Je démontre que le moyen mouvement actuel est nettement plus notable que celui indiqué par les calculs antérieurs.

47. — *Orbite définitive de la comète 1905 II (Ann. Obs. Paris. — Mémoires XXX ; p. A 1 à 136).*

Orbite basée sur la totalité des 450 observations obtenues pendant la première apparition. L'ensemble des calculs de réduction a été repris et, en outre, je me suis astreint à rechercher toutes les positions connues de chacune des 250 étoiles de comparaison, afin d'en déduire les meilleures positions pour 1905, 0.

Ce travail est rédigé de manière à pouvoir éventuellement servir de guide aux jeunes astronomes qui désireraient entreprendre des études de ce genre sur d'autres astres.

48. — *Critérium de Tisserand pour les comètes à courte période. Proximités d'orbites* (Bull. Astr. XXVIII, 145).
Pour toutes les comètes à courte période, j'ai calculé la constante relative à Jupiter, d'après le beau critérium de Tisserand ; les résultats mettent en évidence un groupement bien accusé des points de proximité dans une portion de l'orbite jovienne située au voisinage de l'aphélie de la planète.
La seconde partie concerne les proximités d'orbites cométaires.
D'ailleurs, je me propose d'entreprendre une recherche d'ensemble relative aux proximités des orbites des comètes et des astéroïdes. Ainsi que je le mentionne un peu plus loin (n° 96), une partie appréciable des énormes calculs préliminaires qu'exigera cette étude est déjà terminée.
49. — *Sur le retour de la comète 1905 II* (A.N., 4523).
En particulier, j'ai effectué le calcul des perturbations, dues à Jupiter et Saturne, de 1905 à 1911. L'astre a été retrouvé au voisinage immédiat de la position assignée par mon éphéméride de recherche.
50. — *Ephéméride de la comète 1911 e* (A.N., 4533).
51. — *Eléments provisoires et éphéméride de la comète 1911 h* (A.N., 4542), avec M. Schaumasse.
52. — *Eléments elliptiques de la comète 1911 h* (A.N., 4549).
J'établis que le nouvel astre est une comète à courte période.
53. — *Ephéméride de la comète 1911 VIII* (A.N., 4552).
54. — *Sur une nouvelle comète à courte période* (C.R., t. 154, p. 53).
55. — *Sur le caractère elliptique de la comète 1911 h* (C.R., t. 154, p. 681), avec M. Schaumasse.
56. — *Sur la nouvelle comète 1912 b* (A.N., 4609), avec M. Schaumasse.
57. — *Identité probable de la comète 1912 avec la comète périodique Tuttle* (C.R., t. 155, p. 808).
En évaluant approximativement les perturbations subies par la comète Tuttle, j'établis que cet astre doit passer au périhélie vers le milieu d'octobre 1912, soit environ trois mois plus tôt que ne l'indique l'orbite de 1899. Il est extrêmement probable (comme l'a d'ailleurs confirmé une recherche ultérieure) que cette comète n'est autre que celle découverte par M. Schaumasse et provisoirement désignée comme 1912 b.
58. — *Identité de la comète 1912 b et de la comète Tuttle* (A.N., 4610).
59. — *L'éclipse de soleil du 17 avril 1912* (Rev. Scient. 1912 ; p. 390).
60. — *Identité certaine de la comète 1912 b avec la comète Tuttle* (A.N., 4612), avec M. Schaumasse.
61. — *Sur le prochain retour de la comète Finlay ; perturbations de l'orbite dues à l'action de Jupiter* (C.R., t. 156, p. 194).
62. — *Orbite provisoire de la nouvelle comète 1913 a* (C.R., t. 156, p. 1447), avec M. Schaumasse.
63. — *Prochain retour de la comète périodique Finlay* (A.N., 4626).
64. — *Eléments et éphéméride de la comète 1913 a* (A.N., 4652), avec M. Schaumasse.
65. — *Détermination de la longitude et de la latitude* (Encyclopédie des Sciences Mathématiques ; tome VII-4 p. 139 à 232).
Exposé, dans l'édition française, d'après l'article allemand de M. W. Wirtz.
66. — *Nouveaux éléments et éphéméride de la comète 1913 a* (A.N., 4656), avec M. Schaumasse.
67. — *Détermination d'orbites cométaires par la méthode de M. Leuschner. — Exposé succinct et applications* (Ann. Obs. Nice ; t. XV, p. F 1 à 44).
A la suite d'un rapide exposé à l'intention des calculateurs français, je traite, après l'examen de chacun des principaux cas, un exemple numérique portant sur une comète choisie parmi celles récemment apparues.

68. — *Orbite définitive de la comète 1911 VII* (*Ann. Obs. Nice* ; XV, p. C 1 à 35, avec **M. Schaumasse.**
Orbite basée sur l'ensemble des observations effectuées durant la première apparition.
69. — *Rapport concernant un voyage d'études dans les principaux observatoires d'Europe* (Remis en manuscrit à l'Université de Paris, après avoir été présenté au Comité de Direction de l'Observatoire de Nice).
70. — *Observations et éléments provisoires de la comète 1917 b* (C.R., t. 164, p. 724), avec **M. Schaumasse.**
71. — *Éléments et éphéméride de la comète 1917 b* (J. des Obs. I, 173), avec **M. Schaumasse.**
72. — *Éléments de la comète 1917 b* (C.R., t. 164, p. 884), avec **M. Schaumasse.**
73. — *Nouveaux éléments et éphéméride de la comète 1917 b* (J. des Obs. I, 180), avec **M. Schaumasse.**
74. — *Sur la 3^e apparition de la comète périodique Borrelly* (C.R., t. 167, p. 273).
Système d'éléments basé sur l'ensemble des deux premières apparitions et en tenant compte des perturbations produites par Jupiter et Saturne de 1905 à 1918.
Dans la nuit du 6 août 1918, j'ai retrouvé la comète, avec l'équatorial de 38 cm. de Nice ; l'astre était très voisin de la position indiquée par le calcul puisque l'époque assignée pour le passage au périhélie exigeait une simple correction de 0 jour, 25.
75. — *Diverses éphémérides pour la comète Borrelly* (Circ. de l'Obs. de Marseille).
76. — *Sur le prochain retour de la comète 1911 VII* (C.R., t. 169, p. 331), avec **M. Schaumasse.**
On a évalué les perturbations pour l'intervalle 1911-1919, calcul particulièrement laborieux, car, au début de 1913, l'astre s'est approché à la distance 0,35 de Jupiter.
77. — *Retour de la comète périodique Schaumasse* (C.R., t. 169, p. 781), avec **M. Schaumasse.**
78. — *Le retour de la comète Finlay* (C.R., t. 169, p. 907).
En calculant d'une manière approchée les perturbations, j'ai pu établir que l'objet cométaire signalé à Kyoto, le 25 octobre 1919, par M. Sasaki, et regardé comme nouveau, était, en réalité, la comète périodique Finlay, non revue depuis 1906.
79. — *Identité probable de la nouvelle comète 1920 b avec la comète périodique Tempel 2* (C.R., t. 171, p. 233).
On démontre que l'objet signalé par M. Kudara, au Japon, dans les premiers jours de juin 1920, n'est pas distinct de la comète découverte un mois plus tard par M. Schaumasse et que, d'autre part, l'astre en question est tout simplement la comète périodique Tempel 2, pour laquelle les éphémérides de recherche étaient fort erronées.
80. — *Éléments provisoires de la comète 1920 c* (C.R., t. 172, p. 113), avec **M. Schaumasse.**
81. — *Sur la différence de longitude entre les observatoires de Nice et de Paris* (Bull. Astr. 2^e série ; Mémoires ; II, 343), avec **M. Simonin.**
Les opérations ont eu lieu du 11 février au 12 mars 1921, période durant laquelle on a obtenu 15 soirées communes.
A Nice, j'ai effectué toutes les observations méridiennes, en utilisant un instrument des longitudes, appartenant au Service Géographique de l'Armée, installé sur le pilier du cercle Gautier.
82. — *Étude expérimentale du chronographe Gautier* (J. des Obs. V, 41), avec **M. R. Baillaud.**
En utilisant un oscillographe enregistreur T.M., on a pu étudier en détail les irrégularités du chronographe imprimant Gautier et, en particulier, se rendre compte de la façon dont il se comporte pendant la durée de chaque tour de la roue des secondes. On a déduit quelques conclusions qui paraissent intéressantes.
83. — *Orbite de la comète périodique Schaumasse* (J. des Obs. V, 89), avec **M. Schaumasse.**
Système d'éléments reposant sur les observations effectuées en 1919, lors de la 2^e apparition.
84. — *Sur l'orbite de la comète périodique Borrelly* (J. des Obs. VIII, 109).
Éléments calculés à l'aide de 10 lieux normaux formés avec l'ensemble des observations ob-

- tenues en 1905 et 1911, eu égard aux perturbations dues à l'action de Jupiter et Saturne, de 1905 à 1911. Évaluant ensuite les perturbations de 1911 à 1918, j'en conclus les éléments les plus probables pour le retour attendu en 1918.
85. — *Sur le prochain retour de la comète Borrelly (C.R., t. 180, p. 2013), avec M. Schaumasse.*
86. — *Quelques expériences effectuées à l'Observatoire de Nice, concernant la lunette méridienne à fil entraîné automatiquement et l'astrolabe à prisme (J. des Obs. IX, 65), avec MM. Paloque et Michkovitch.*
Une première série, poursuivie de janvier à mai 1924, a comporté tout d'abord diverses études particulières se rapportant à la lunette méridienne des longitudes : terme en x, observations faites dans différentes portions du champ, recherches concernant l'existence d'une équation personnelle. Ensuite, on a procédé à des déterminations comparatives du Cp par deux observateurs opérant simultanément, l'un à l'instrument méridien, l'autre à l'astrolabe.
Au début de 1925, j'ai organisé une nouvelle série d'expériences, à l'aide de deux astrolabes identiques, ayant pour double objet d'étudier l'équation personnelle susceptible d'influencer ce genre d'observation et de fixer assez exactement le degré de précision des résultats (correction de pendule et latitude) que peut obtenir, avec l'astrolabe, un observateur habile et expérimenté.
87. — *Observations d'étoiles fondamentales effectuées à l'aide du cercle Bischoffsheim de l'Observatoire de Paris, de 1909 à 1911.*
Ces observations sont intervenues dans la formation du Catalogue Fondamental de l'Observatoire de Paris, publié en 1926, sous la direction de M. A. Lambert.
88. — *Observations faites, soit à la lunette méridienne à fil entraîné automatiquement, soit à l'astrolabe à prisme, en octobre-novembre 1926, à l'Observatoire de Zi-Ka-Wei, pour la révision des longitudes mondiales.*
Les résultats ont été publiés in-extenso dans le volume que les R.P. Jésuites ont consacré à cette opération (*Ann. Obs., Zo-Sé ; XVI*).
Un exposé succinct, mais basé sur des résultats définitifs, a été donné plus tard dans le Rapport général concernant les observations françaises, qu'a élaboré M. A. Lambert (*La participation française à la révision des longitudes mondiales, 1928*).
89. — *L'Observatoire de l'Université de Paris, à Nice (Ann. de l'Univ. de Paris ; janvier 1928).*
Cet article comprend, en particulier, un historique des travaux exécutés à l'Observatoire depuis sa fondation.
90. — *1° Catalogue, pour l'équinoxe 1925, 0, de 1.020 étoiles « intermédiaires » comprises entre -5° et $+5^{\circ}$ de déclinaison, déduit des positions observées, par G. Fayet, à l'aide du cercle méridien Brünnner, à l'Observatoire de Nice, de 1917 à 1920.*
2° Détermination des mouvements propres correspondants.
(Vol. de 289 pages ; 1929).
En outre du Catalogue proprement dit, la 1^{re} partie de ce volume renferme une introduction d'environ 60 pages, dans laquelle sont exposées en détail les méthodes de réduction et les diverses études complémentaires que j'ai jugé utile d'effectuer : redétermination des erreurs de division du cercle, recherche des erreurs systématiques, examen du degré d'exactitude des observations et des positions conclues. J'y ai ajouté une comparaison de mes résultats avec ceux de 31 catalogues choisis parmi les plus récents et considérés comme les meilleurs.
La seconde partie est consacrée à la détermination des mouvements propres : pour chaque étoile du programme, on a relevé (après les avoir ramenées au préalable à 1900, 0) toutes les positions figurant dans les catalogues antérieurs, puis y adjoignant les résultats obtenus à Nice, on a déduit de l'ensemble, par la méthode des moindres carrés, la valeur la plus probable du mouvement propre suivant chacune des 2 coordonnées.
91. — *Etude de l'équation de grandeur en AR et en Déclinaison (Les résultats en sont exposés dans l'Introduction, p. 24, du Catalogue d'étoiles intermédiaires précédent).*
Les observations de passages à des fils fixes sont entachées d'une erreur systématique (*équation de grandeur*) en rapport avec l'éclat de l'astre : l'instant est généralement noté d'autant plus tôt que l'étoile est plus brillante.
Admettant que cette erreur est fonction linéaire de la grandeur, à raison de g par magnitude, j'ai recours, pour fixer sa valeur, à un procédé très simple, dont je rappelle succinctement le principe :

Considérons, dans le réticule, 2 fils fins (en réalité, j'utilise des groupes de 5 fils) situés symétriquement par rapport au centre du champ et dont la distance peut être regardée comme invariable pendant un intervalle de quelques jours (ce dont il est aisé de s'assurer).

Dans une première soirée, observons le passage d'une étoile aux 2 fils, mais en ayant soin d'interposer devant l'objectif, pour le second fil, un écran de pouvoir réducteur R. Puis, dans une soirée voisine, reprenons la même observation en interposant, cette fois, l'écran pendant le passage au premier fil.

Si D_1 et D_2 représentent les différences des heures de passages aux fils, observées respectivement dans les 2 séries, on a simplement : $g = \frac{D_2 - D_1}{2R}$

R se détermine, d'autre part, à l'aide de procédés photométriques visuels ou photographiques.

De 1914 à 1920, j'ai effectué, à diverses reprises et à l'aide de 3 écrans (de pouvoirs réducteurs égaux à 2 gr, 4 — 4 gr, 6 — 6 gr, 8) plus de 2.500 déterminations individuelles qui se sont trouvées en accord pour attribuer au g me concernant la valeur appréciable de 0 s, 010.

Des expériences analogues portant sur les pointés en déclinaison ont établi que mes observations suivant cette coordonnée ne sont affectées d'aucune erreur appréciable fonction de l'éclat de l'astre.

92. — *Détermination des coordonnées astronomiques de stations effectuées dans les Alpes et en Corse, de 1924 à 1926 (Extrait du Tome IX de la « Description Géométrique Détaillée des Alpes Françaises », par M. P. Helbronner, Membre de l'Institut ; 1929).*

Mémoire d'environ 130 pages, dans lequel j'expose les opérations effectuées et les résultats obtenus au cours des campagnes de 1924, 1925 et 1926, qui ont comporté plus de 5.000 observations avec l'astrolabe à prisme. Toutes les séries ont été traitées par des méthodes analytiques et numériques.

93. — *Contribution à l'étude des excentricités des orbites cométaires (Mémoire manuscrit déposé au Secrétariat de l'Académie des Sciences, à la fin de 1928).*

J'envisage le problème relatif à l'avenir des comètes dont l'excentricité observée s'écarte excessivement peu de l'unité ; cela dans le but de rechercher quelle peut être, parmi ces astres, la proportion de ceux qui abandonneront ultérieurement notre système.

La présente étude a porté sur 36 comètes dont l'orbite est déterminée avec une précision suffisante : on n'a retenu que les éléments basés sur un minimum de 3 mois d'observations.

Pour tous ces astres, j'ai évalué, par une méthode analytique simplifiée, que j'expose succinctement au début du travail, les perturbations approchées du premier ordre de l'excentricité provoquées par l'action ultérieure de Jupiter. Pour 7 de ces comètes, qui m'ont paru spécialement intéressantes, j'ai repris l'évaluation plus rigoureuse des perturbations, en faisant usage des quadratures mécaniques.

Voici la conclusion que je crois pouvoir énoncer : « Si l'on envisage l'action de la seule planète Jupiter et si, d'autre part, on se borne à tenir compte des perturbations du premier ordre de l'excentricité, on trouve que, sur les 36 orbites étudiées (6 ellipses, 13 paraboles, 17 hyperboles), dont l'excentricité osculatrice à l'époque des observations s'écartait très peu de l'unité, il s'en présente 7, d'ailleurs toutes hyperboliques lors de l'apparition, pour lesquelles le caractère hyperbolique se maintiendra ou même sera un peu accentué du fait des perturbations ultérieures.

Cette dernière particularité apparaît surtout caractérisée pour la comète 1898 VII, au sujet de laquelle il serait, je crois, intéressant d'entreprendre (bien qu'il soit très laborieux) le calcul rigoureux des perturbations dues à toutes les grosses planètes ».

L'Académie des Sciences a bien voulu honorer ce travail du Prix Damoiseau (1929).

94. — *Tables fournissant l'orientation du grand cercle de recherche d'un astéroïde (J. des Obs. XII, p. 499).*

Ces tables sont établies pour le cas général, mais j'envisage plus particulièrement le cas usuel, où l'on désire fixer l'orientation approchée du cercle de recherche pour une date peu éloignée de l'opposition. Le résultat s'obtient alors rapidement, en utilisant seulement 3 (ou même très souvent 2) de nos tables.

95. — *Tables destinées à faciliter le calcul approché des constantes équatoriales de Gauss (J. des Obs. XIII ; p. 1 à 43).*

Chacune des six constantes : **A, B, C** ; **log. sin. a, log. sin. b, log. sin. c**, est fournie par simple interpolation d'une table à double entrée, ayant pour arguments les éléments écliptiques : longitude du nœud et inclinaison. Une table supplémentaire permet d'ailleurs de trouver rapidement la dernière constante **log. sin. c**, en partant des valeurs préalablement calculées de **log. sin. a** et **log. sin. b**.

96. — *Tables générales concernant les petites planètes (en cours d'exécution).*

Pour chacune des quelque 800 petites planètes, dont les éléments reposent sur au moins deux oppositions, j'ai entrepris le calcul des coordonnées héliocentriques écliptiques qui correspondent aux 36 valeurs équidistantes ($0^\circ, 10^\circ, \dots, 350^\circ$) de la longitude héliocentrique.

Ces tables, qui fourniront d'ailleurs d'autres quantités utiles (anomalie moyenne, époque, rayon vecteur, coordonnées héliocentriques rectangulaires x, y, z , etc.) permettront, en particulier, de déduire, pour chacun des astres considérés, les renseignements relatifs à une opposition quelconque (date, coordonnées approchées, orientation du cercle de recherche, distance à la terre, grandeur).

D'autre part, je compte que ces tables donneront la possibilité d'aborder assez aisément quelques études intéressant l'ensemble des astéroïdes.

J'espère que ce travail de calcul très considérable, pour lequel nos deux calculateurs, MM. Rapien et Patry, me prêtent leur concours avec dévouement, sera terminé avant la fin de 1931.

97. — *Analyses dans le « Bulletin Astronomique ».*

Depuis la mort de Radau, à la fin de 1911, j'ai analysé régulièrement la presque totalité des articles parus dans l'importante publication *Astronomische Nachrichten*.



