

NOTICE

Sur les

TITRES ET TRAVAUX SCIENTIFIQUES

De

Raymond MICHARD

Ast renommé adjoint de
l'Observatoire de Paris

EXPOSE DES TITRES ET TRAVAUX

de

M. Raymond MICHARD

Astronome-adjoint
de l'Observatoire de Paris



Curriculum Vitae.-

Né en 1925.

1944-46 Services militaires
1946-47 Licence ès Sciences Mathématiques
1947-48 Diplôme d'Etudes Supérieures (certificat d'Astronomie Approfondie)
1953 Doctorat ès Sciences Physiques
1948-54 Chercheur du Centre National de la Recherche Scientifique. Travaux à l'Institut d'Astrophysique de Paris, sous la direction de Monsieur D. Chalonge, ainsi qu'aux Observatoires d'Utrecht, Meudon et Florence.

En 1954, j'ai été nommé Astronome-adjoint à l'Observatoire de Paris. Monsieur A. Danjon m'a confié la direction d'un petit service de recherches, puis en 1959 celle du Service Solaire.

Fonctions internationales.-

- Président de la Commission 12 de l'Union Astronomique Internationale (radiation et structure de l'atmosphère solaire)
- Membre du Comité d'Organisation de la Commission 10 (activité solaire)
- Représentant de l'U.A.I. auprès du Comité International de Géophysique et du Comité de l'Année du Soleil Calme, rapporteur pour l'Activité Solaire
- Représentant de l'U.A.I. auprès du Service International des Ursigrammes et Jours Mondiaux
- Membre du Groupe de Travail n° 2 du C.O.S.P.A.R. ("Committee for Space Research")
- Membre de Groupes de Travail de la C.O.P.E.R.S. (Commission préparatoire européenne de la recherche spatiale)

.../...

Travaux Scientifiques

La totalité de mes travaux porte sur la physique du Soleil.

Je crois avoir été spécialement attiré au début de ma carrière scientifique par la physique solaire, parce qu'elle est un carrefour où la plupart des branches de la physique (spectroscopie, mécanique des fluides, physique des milieux ionisés, etc ...) trouvent un champ d'application commun. Elle est aussi un trait d'union entre l'étude de l'Univers stellaire et celle de la Terre, et même des êtres vivants, à cause des nombreuses relations entre phénomènes solaires et terrestres. En physique solaire tous les modes de la pensée scientifique restent valables : il faut encore observer et classer toute une "faune" de phénomènes complexes ; il faut aussi analyser des "modèles" de ces mêmes phénomènes avec toute la rigueur de la physique mathématique.

Me limitant au Soleil puisqu'une certaine spécialisation est nécessaire à l'efficacité du travail scientifique, j'ai cherché dans la mesure de mes forces à mener de front les recherches d'observation, de technique instrumentale et d'explication théorique.

a) Apprentissage et thèse :

Mes premiers travaux portent sur des sujets très variés (cf. références(1) à (8)), reflétant mon désir de m'initier à différentes voies de recherche, encouragé en cela par mes maîtres.

Dans ma thèse (6), j'interprétais un grand nombre de données relatives au spectre solaire grâce à un modèle de la structure de la photosphère. Je présentais d'autre part une série d'observations nouvelles du spectre des taches solaires obtenues à l'aide d'une installation que j'avais montée à Meudon grâce aux prêts de plusieurs laboratoires. Enfin, je tentais de faire une synthèse des résultats connus sur les taches, en un modèle physique de la "tache-type". Cette dernière partie surtout a été très largement utilisée comme base de discussion dans tous les travaux ultérieurs sur les taches solaires.

b) Réalisation et exploitation d'un laboratoire moderne de spectroscopie solaire :

En 1953, j'entreprenais l'étude et la réalisation d'une installation moderne de spectroscopie solaire en vue d'étudier la thermodynamique de l'atmosphère solaire normale ou "active" (taches, facules, protubérances, éruptions),

.../...

de mesurer ses mouvements par l'effet Doppler-Fizeau et les champs magnétiques par l'effet Zeeman.

Grâce à l'appui de Messieurs Danjon, Couder, Rösch, ce projet a abouti peu à peu à la réalisation d'un laboratoire d'observation dont les possibilités sont uniques en France et permettent de rivaliser avec les meilleures installations étrangères.

Le "Laboratoire Marchand" est installé à l'Observatoire du Pic-du-Midi afin de bénéficier de l'exceptionnelle transparence de l'atmosphère. Il comporte un grand télescope à miroirs et deux spectrographes dont les applications sont complémentaires. Le "spectrographe de 9 mètres" (14, 15) permet l'étude de régions spectrales limitées avec la résolution maximum permise par les réseaux modernes ; le "spectrographe à éruptions", spécialement conçu pour l'étude des phénomènes à évolution rapide, permet de photographier l'ensemble du spectre (3600 - 9000 Å) avec une résolution moyenne.

Ce laboratoire sert non seulement à mes recherches et à celles de mes collaborateurs, mais aussi est constamment utilisé par de nombreux collègues. Il constitue un puissant outil de travail au service de tous.

c) Etude de la couronne durant les éclipses de Soleil :

Malgré les progrès réalisés dans l'étude de la couronne en dehors des éclipses totales depuis les inventions célèbres de Bernard Lyot, les éclipses seules permettent les observations les plus précises et les plus significatives.

J'ai pris part aux missions d'éclipse organisées par le Bureau des Longitudes et l'Observatoire de Paris en 1952, 1954, 1955 et 1961. Tout en collaborant à d'autres programmes, je me suis surtout intéressé aux observations photométriques et polarimétriques de la couronne externe, c'est-à-dire aux régions qui s'étendent au-delà de $0^{\circ}5$ du bord solaire et jusqu'à la lumière zodiacale. En 1952 et en 1955 (observations en avion à grande altitude), j'ai pu obtenir des données nouvelles sur cette intéressante région, à la fois enveloppe externe du soleil et partie centrale du nuage interplanétaire (8, 9, 13). Les deux missions entreprises par mon service pour l'éclipse de 1961 ont connu un succès presque complet.

d) Structure fine de l'atmosphère solaire normale :

En première approximation, le soleil est une sphère de gaz en équilibre hydrostatique et en "équilibre radiatif" (transfert d'énergie par rayonnement seul). Heureusement la réalité est plus complexe que cette configuration trop simple. Les structures fines et turbulentes de l'atmosphère solaire, l'existence de la chromosphère et de

.../...

la couronne, montrent le rôle essentiel des phénomènes mécaniques dans cette atmosphère.

Je me suis intéressé à la structure mécanique du Soleil dans une série de travaux commencés en 1953 à Florence (10, 11, 12) poursuivie avec les instruments cités plus haut (16, 25). J'ai donné les premiers résultats spectroscopiques sur les "spicules" considérés comme des traces d'ondes de choc dans la chromosphère.

Dans une série de recherches entreprises en 1961 à l'Observatoire de Sacramento Peak en collaboration avec son directeur J.W. Evans, j'essaie de parvenir à une description complète de l'aérodynamique solaire. Nous avons découvert (concurrentement avec un autre astronome américain) les oscillations de résonance de l'atmosphère solaire et décrit en détail leurs propriétés. Ce programme d'un intérêt fondamental se développe grâce à une coopération permanente entre nos observatoires (21 à 24).

e) Activité solaire :

Les "régions actives" du soleil, perturbées par la présence de champs magnétiques importants, sont le siège des éruptions, phénomènes du plus haut intérêt pour la physique et aussi la géophysique à cause de leurs effets terrestres bien connus.

Après avoir étudié les éruptions du point de vue spectroscopique (17, 18), j'ai entrepris avec mes collaborateurs certains travaux sur leur morphologie, leurs émissions radioélectriques. Les champs magnétiques, dont une meilleure connaissance ouvre la voie à l'explication de la totalité des phénomènes de l'activité solaire, ont fait l'objet de mes publications (19, 20), d'un très gros effort technologique dans mon laboratoire et de la plupart des travaux que je dirige actuellement.

f) Service Solaire :

On sait quel renom international en physique solaire ont valu à l'Observatoire de Paris-Meudon les travaux systématiques entrepris et poursuivis par Deslandres et d'Azambuja, et encore développés à l'occasion de l'Année Géophysique Internationale pour répondre aux besoins de la géophysique. L'Observatoire a été et demeure un des "Centres mondiaux de données" (selon la terminologie introduite durant l'A.G.I.!) pour l'activité solaire. Appelé depuis 1959 à la direction de ce Service, je m'efforce de continuer l'oeuvre entreprise, tout en entreprenant les développements nécessaires en vue de fournir aux astronomes et aux géophysiciens des données toujours plus complètes sur l'évolution des phénomènes solaires.

Mais le rôle du "Service Solaire" n'est pas seulement de fournir à d'autres chercheurs une documentation permanente sur l'activité solaire. Je cherche donc à poursuivre, voire à intensifier l'utilisation scientifique immédiate au sein du service de nos observations systématiques, en collaboration pour certains programmes avec le service de Radio-astronomie.

Le matériel du Service a été rénové par la construction de deux héliographes monochromatiques H α dont l'un est mis en service actuellement et qui ont des possibilités très accrues par rapport au prototype de B. Lyot : enregistrement simultané des phénomènes au bord et sur le disque, photographies en trois longueurs d'onde pour la mesure des vitesses radiales.

En 1962, le Service a entrepris l'observation systématique des champs magnétiques dans les régions actives du soleil à l'aide d'une technique photographique simple, qui possède un rendement élevé même dans le climat variable de la région parisienne tout en fournissant des informations précises et détaillées (27).

Travaux d'enseignement et d'utilité générale

a) Direction de travaux :

Trois thèses de doctorat ont été préparées sous ma direction ; l'une d'elles a été soutenue par M. B. Vauquois en 1958, deux autres par MM. G. Laborde et R. Servajean en 1960. Quatre autres programmes de travaux sont poursuivis dans mon laboratoire par de jeunes chercheurs en vue de thèses.

En outre, j'ai dirigé partiellement ou complètement de nombreux étudiants préparant leur diplôme d'études supérieures.

b) Enseignement :

Je participe à l'enseignement du 3ème cycle en Astronomie-Astrophysique depuis son organisation à la Faculté des Sciences de Paris.

c) Direction du Service des Ursigrammes :

Dans le cadre du "Service International des Ursigrammes et Jours Mondiaux", le Centre National d'Etudes des Télécommunications entretient (avec le concours du C.N.R.S.) un service qui a pour but de collecter et de diffuser à tous les astronomes et géophysiciens intéressés des informations sur les phénomènes solaires et géophysiques, ainsi que de lancer des alertes pour le déclen-

.../...

chement de certaines expériences. Ce service est placé sous ma responsabilité depuis 1961.

d) Bibliographie :

Depuis plusieurs années, j'assure la direction de la rubrique "Astronomie" du Bulletin Signalétique du C.N.R.S. (ce qui n'a rien d'une sinécure !).

J'ai en outre écrit trois revues des travaux sur "le contrôle de l'ionosphère par l'ultraviolet solaire" pour les rapports triennaux publiés par le Conseil International des Unions Scientifiques.

e) Vulgarisation de la science :

Conscient de l'importance que présente le mouvement scientifique pour l'ensemble du public, cultivé ou non, j'ai participé assez largement à la vulgarisation de l'astronomie et de l'astrophysique, sans hésiter à sortir de ma spécialité. Une grande partie de cette activité de vulgarisation s'est déployée dans le cadre de la Société Astronomique de France.

La rédaction des dix chapitres consacrés à la physique solaire dans l'Astronomie Populaire Flammarion, constitue mon oeuvre de vulgarisation la plus notable.

Extrait bibliographique

Remarque : Les publications préliminaires (en général notes aux Comptes rendus de l'Académie des Sciences) ne sont pas mentionnées, non plus que les articles de mise au point ou de vulgarisation.

- (1) L'influence de la diffraction par la fente du spectrographe sur la répartition énergétique d'un spectre continu.
Rev. Optique théor. instrum., 1949, 28, 479
- (2) Sur l'usage des coefficients d'absorption moyens dans la construction des modèles d'atmosphères stellaires.
Ann. Astrophys., 1949, 12, 291
- (3) On the energy distribution in the ultra-violet continuous spectrum of the sun.
Bull. astr. Inst. Netherlands, 1950, 11, 227
- (4) En collaboration.- Observations radioélectriques de l'éclipse de soleil du 28 Avril 1949.
Ann. Astrophys., 1950, 11, 337
- (5) Remarques sur l'effet Evershed.
Ann. Astrophys. 1951, 14, 101
- (6) Contribution à l'étude physique de la photosphère et des taches solaires, Thèse de Doctorat, Faculté des Sciences de Paris, 1953.
- (7) Sur la teneur en hydrogène et en hélium de l'atmosphère solaire
Atti dell' XI Convegno Volta, Rome 1953
- (8) En collaboration .- Observations optiques et radioélectriques de l'éclipse totale de Soleil du 25 Février 1952.
Ann. Astrophys., 1954, 17, 317
- (9) Densités électroniques dans la couronne externe du 25 Février 1952.
Ann. Astrophys., 1954, 17, 429
- (10) En collaboration.- Spectrophotométrie des raies d'émission intense de la chromosphère solaire. I - La raie H α .
Rendiconti dell'Academia dei Lincei, ser.VIII, 1955, 19, 284.
- (11) Spectrophotométrie des raies d'émission intense de la chromosphère solaire. II - La raie H α des spicules.
Ann. Astrophys., 1956, 19, 1.
- (12) Spectrophotométrie des raies d'émission intense de la chromosphère solaire. III - La raie He I 5876.
Ann. Astrophys., 1957, 20, 1

.../...

- (13) Observations aériennes de la couronne externe à l'éclipse du 20 Juin 1955.
Ann. Astrophys., 1956, 19, 229
- (14) En collaboration.- Premières observations avec le Spectrographe de 9 Mètres.
Ann. Astrophys., 1957, 20, 209
- (15) Profil instrumental et pouvoir de résolution du Spectrographe de 9 mètres.
Ann. Astrophys., 1959, 22, 185
- (16) La raie H α dans la chromosphère.
Ann. Astrophys., 1959, 22, 547
- (17) En collaboration.- Spectroscopie des éruptions solaires dans le programme français de l'A.G.I. I - Instruments et observations.
Ann. Astrophys., 1959, 22, 877
- (18) Spectroscopie des éruptions solaires dans le programme français de l'A.G.I. II - Généralités sur les spectres des éruptions.
Ann. Astrophys., 1959, 22, 887
- (19) En collaboration.- Champs magnétiques dans un centre d'activité solaire avant et pendant une éruption.
Ann. Astrophys., 1961, 24, 54
- (20) Formation des raies de Fraunhofer en présence d'un champ magnétique.
Comptes rendus Acad. Sciences, 1961, séance 18 Déc.
- (21) Observational study of macroscopic inhomogeneities in the solar atmosphere. I - Velocity displacements of Fraunhofer lines as a function of line strength and position on disk
Astroph. Journ., 1962, 135, 812
- (22) id. II - Brightness fluctuations in Fraunhofer lines and the continuum.
Astroph. Journ., 1962, 136, 487
- (23) id. III - Vertical oscillatory motions in the solar photosphere.
Astroph. Journ., 1962, 136, 493
- (24) id. V - Statistical study of the time variations of solar inhomogeneities.
Ann. Astrophys., 1963, 26, 368

Ces quatre derniers articles en collaboration.

.../...

- (25) En collaboration.- Etude statistique des fluctuations de
brillance et de vitesse dans la photosphère.
Ann. Astrophys., 1962, 25, 279
- (26) Sur une possible différence de température entre les
pôles et l'équateur du Soleil.
Comptes-rendus Acad. des Sciences, 1962, séance du
24 Septembre.
- (27) En collaboration.- Observations systématiques des champs
magnétiques des centres d'activité à l'Observatoire de
Meudon.
Symposium U.A.I. n° 22, Rottach-Eggern, 1963,
(sous presse).

Meudon, le 30 Janvier 1965

Monsieur et cher Collègue,

J'ai l'honneur de vous faire connaître que je suis candidat à un poste d'astronome titulaire de l'Observatoire de Paris, et de vous présenter une notice sur mes titres et travaux.

Bien que cette notice ait été rédigée il y a un peu plus d'un an à l'occasion d'une précédente candidature, elle reste valable pour l'essentiel. Je me permettrai cependant de mentionner ici quelques points de mon activité récente.

Au point de vue de la recherche scientifique, j'ai soumis en 1964 à la rédaction des Annales d'Astrophysique quatre articles, dont trois relatifs aux résultats de nos observations de l'éclipse totale de 1961. Le quatrième fait suite aux travaux, déjà mentionnés dans ma notice, sur la structure hétérogène de l'atmosphère solaire, et analyse le champ des vitesses et les fluctuations thermiques dans les couches relativement profondes de la photosphère d'après des observations spectroscopiques : pour la première fois on met directement en évidence les mouvements convectifs de l'atmosphère solaire. En outre, j'ai publié dans Notes et Informations de l'Observatoire de Paris, une étude statistique des propriétés morphologiques et photométriques des éruptions solaires. Tous ces travaux ont été réalisés avec le concours de divers collaborateurs.

Dans le cadre de mes fonctions internationales, j'ai entrepris l'organisation d'une opération dite "Cooperative Study of Solar Active Regions", pour le compte de la Commission 10 de l'U.A.I. et du Comité des Années du Soleil Calme. Cette entreprise comporte la compilation et l'analyse des observations optiques et radioélectriques de quelques régions actives du soleil, qui seront obtenues pendant un semestre dans le monde entier : environ 70 observatoires collaboreront au projet.

Enfin, j'ai eu l'honneur de recevoir le prix Deslandres de l'Académie des Sciences pour 1964.

Espérant que vous voudrez bien examiner mes titres avec bienveillance et apporter votre appui à ma candidature, je vous prie, Monsieur et cher Collègue, d'agréer l'expression de mes sentiments dévoués.

R. MICARD



Cote W 240