

NOTICE
SUR LA VIE ET LES TRAVAUX

DE

JEAN DUFAY

(1896 - 1967)

Membre non résidant

déposée en la séance du 4 août 1969

PAR

M. JEAN DIEUDONNÉ

Membre de l'Académie des sciences

Né en 1896 à Blois, Jean Dufay venait à peine de commencer ses études supérieures lorsqu'éclata la guerre de 1914. Engagé volontaire en 1915, il revient de la guerre atteint de surdité partielle et avec une santé très ébranlée, mais reprit aussitôt ses études interrompues : élève de Charles Fabry, il eut aussi la chance, pendant un an, d'être chef de travaux du célèbre physicien américain Michelson lors du séjour de ce dernier à Paris. Agrégé des sciences physiques en 1921, Dufay fut nommé professeur au lycée de Montpellier. Malgré un service d'enseignement très chargé, il entreprit aussitôt des recherches de photométrie astronomique sous la direction de J. Cabannes, qui venait d'être nommé maître de

conférences à Montpellier. En 1927, Jean Dufay est nommé professeur au lycée Charlemagne, puis en 1928 au lycée Saint-Louis; mais l'enseignement de sa classe de Centrale ne lui faisait pas oublier l'astronomie, et comme le ciel de Paris ne se prêtait pas à des recherches du genre de celles qu'il avait entreprises, il consacrait ses loisirs à des travaux de laboratoire, et ses vacances à observer le ciel. Docteur ès sciences en 1928, et désirant consacrer tout son temps à la recherche, il obtient en 1929 d'être nommé aide-astronome à Lyon; astronome adjoint en 1931, il est chargé de la direction de l'Observatoire de Lyon en 1932 et nommé officiellement Directeur en 1933.

Depuis longtemps les astronomes français caressaient le projet d'un grand Observatoire d'astrophysique sous un ciel plus favorable que celui de Paris, et dès 1929, Jean Dufay avait participé, avec notre confrère A. Couder, aux observations entreprises pour rechercher un emplacement réunissant les meilleures conditions d'observation. En 1936, Madame Joliot-Curie, première Sous-Secrétaire d'État à la Recherche scientifique, décidait la construction de l'Observatoire de Haute-Provence, et son successeur Jean Perrin choisissait Jean Dufay pour en assumer la direction. Malgré les innombrables difficultés nées de la guerre et de l'occupation, il parvint à force de ténacité à en faire l'Observatoire le mieux outillé d'Europe, aidé depuis 1943 par notre confrère Ch. Fehrenbach, qui lui a succédé en 1966. Jean Dufay conservait cependant ses fonctions de directeur à l'Observatoire de Lyon, et il ne cessa aussi, jusqu'à sa retraite, d'assurer l'enseignement de sa chaire d'Astronomie à la Faculté des Sciences de Lyon, où il comptait plus de 100 élèves.

Les premiers travaux de Jean Dufay sont consacrés à l'optique de l'atmosphère; à ses débuts, il a collaboré avec J. Cabannes dans les recherches de ce dernier sur l'*ozone atmosphérique*. Ensemble, ils ont, pour la première fois, évalué l'altitude des couches riches en ozone. La valeur trouvée était encore peu précise et s'est révélée trop grande, mais c'est leur méthode dite « du ciel bleu » qui a conduit par la suite à des résultats plus exacts, avant les mesures par ballons sondes et fusées.

En même temps, à l'instigation de Ch. Fabry, Dufay entreprenait sur la *lumière du ciel nocturne*, encore fort mal connue, un travail dont il devait faire sa thèse de doctorat. De ses mesures photométriques, il résulte que les étoiles faibles n'expliquent qu'un cinquième de la luminance du ciel. Dufay a mis aussi en évidence une faible polarisation liée à la position du Soleil sous l'horizon, qu'il a interprétée comme résultant d'une extension de la lumière zodiacale. Sur celle-ci il trouvait en effet une polarisation analogue beaucoup plus forte (15%), et les travaux les plus récents confirment l'exactitude de ses premières mesures.

Mais la plus grande partie de la lumière du ciel nocturne est émise dans la haute atmosphère. Il était donc essentiel de connaître son spectre; l'énergie très faible dont on dispose offre aux opticiens des problèmes très difficiles, rend l'observation laborieuse, limite la finesse de l'image et ainsi laisse ouverte une

incertitude d'interprétation. Parmi les résultats obtenus par Dufay et ses collaborateurs, il faut relever la description, dans un domaine spectral étendu, du spectre d'émission de la haute atmosphère, et son interprétation. Citons comme exemple le spectre interdit de la molécule d'oxygène, précédemment découvert en absorption par Herzberg, mais qui n'a pu être excité au laboratoire que 20 ans après les observations de Cabannes et Dufay. Citons aussi l'identification de trois raies interdites de l'atome d'oxygène, ainsi que les bandes infrarouges de vibration-rotation de la molécule OH.

A ces travaux se rattachent encore l'étude des *phénomènes crépusculaires*, celle des *aurores polaires*, celle du *spectre des éclairs*. On doit notamment à Jean Dufay et Tcheng Mao-Lin l'identification, dans le spectre des aurores de grande altitude, de la raie interdite 5199 de l'atome neutre d'azote, surprenante en raison de l'énorme durée de vie (de l'ordre de 30 heures) du niveau métastable qui lui donne naissance.

L'interféromètre de Pérot et Fabry permet dans certains cas d'allier une grande clarté à une résolution élevée. C'est par un recours heureux à cette méthode que Cabannes et Dufay ont pu identifier les raies jaunes du sodium dans le ciel nocturne et crépusculaire, et, plus tard, montrer que l'émission des raies rouges de l'oxygène se fait à une température plus élevée, donc à une altitude plus grande, que celle des raies vertes du même atome.

A partir de 1929, Jean Dufay se consacra surtout à l'Astrophysique, son sujet de prédilection, où il put, dans de nombreux domaines, faire preuve de sa maîtrise dans l'emploi des techniques de la photométrie, de la spectrométrie et de la spectrophotométrie.

Les *spectres des comètes* qu'il a obtenus et discutés forment un important appoint au recueil critique de Swings et Haser. L'identification des bandes de la molécule CH qu'il a proposée est maintenant universellement acceptée; il a d'autre part découvert un fait nouveau intéressant, la modification des bandes violettes du cyanogène en fonction de la distance de la comète au Soleil.

Dufay et ses collaborateurs se sont particulièrement attachés à l'étude spectrale des *Novae* et *Supernovae* depuis 1934, et après l'installation de l'Observatoire de Haute-Provence, il n'y a pas une de ces étoiles temporaires qui n'ait fait l'objet de leurs observations. Dès la première de ces études, celle de la *Nova Herculis* 1934, Dufay eut la chance d'observer un phénomène nouveau, l'apparition fugitive des bandes d'absorption du cyanogène peu après le maximum d'éclat. Avec M^{lle} Bloch, il a établi que le mécanisme d'émission des raies O III et N III que Bowen a montré en jeu dans les nébuleuses pouvait s'appliquer aussi bien aux *Novae*.

Certaines *Novae* sont *récurrentes*, notamment *T Coronae Borealis* 1946 et *RS Ophiuchi* dont la troisième explosion fut observée en 1958 et la dernière quelques jours avant la mort de Dufay. Dans le spectre de la première Dufay a pu observer les raies d'émission de la couronne solaire qui appartiennent au fer 9 et

13 fois ionisé, et au nickel 15 fois ionisé. Des états d'ionisation aussi élevés de ces métaux se sont aussi manifestés dans la seconde Nova, ainsi que pour un gaz inerte, l'argon.

Parmi les autres recherches spectroscopiques de Jean Dufay, signalons encore l'étude détaillée du spectre de la nébuleuse d'Orion (avec Tcheng Mao-Lin); l'identification, dans le spectre d'absorption du Soleil, des raies interdites de l'oxygène neutre et du fer ionisé; la première application des étalons interférentiels à l'étude des spectres stellaires (dès 1939); l'étude spectrale de la polarisation du spectre continu de la couronne solaire, réalisée au Canada pendant l'éclipse du 31 Août 1932: par une méthode originale, basée sur l'emploi des spectres cannelés, Dufay a montré que la proportion de lumière polarisée était indépendante de la longueur d'onde. Ce résultat, conforme à la théorie qui attribue une grande partie du spectre continu de la couronne à la diffusion de la lumière solaire par des électrons libres, a été plus tard vérifié par plusieurs auteurs, suivant des méthodes différentes.

Enfin, Jean Dufay s'est de bonne heure intéressé aux problèmes qui se rapportent à la *matière interstellaire* et à son influence sur la structure apparente de notre Galaxie. Il publia d'abord, à la suite des recherches de Trumpler sur le problème de l'absorption interstellaire, diverses études statistiques basées sur des documents étrangers. Plus récemment, s'appuyant sur la connaissance du spectre d'émission de la haute atmosphère dans le proche infrarouge et sur la courbe d'absorption des particules interstellaires tracée par Stebbins et Whitford, Dufay pensa qu'il serait possible de photographier directement, sur une longueur d'onde voisine de $0,8 \mu$, le grand nuage stellaire découvert en 1949 par Kaliniak, Krasovsky et Nikonov dans la direction du centre galactique. Ces astronomes l'avaient détecté, à très petite échelle, au moyen d'un convertisseur électronique d'images travaillant sur une longueur d'onde sensiblement plus grande. L'expérience, tentée par des moyens purement photographiques avec les télescopes en service à l'Observatoire de Haute-Provence, a immédiatement réussi. Dans une aire voisine de 45 *Ophiuchi*, on compte 6 000 étoiles par degré-carré sur les clichés saturés en lumière bleue, et 26 000 sur les clichés infrarouges. La découverte dans cette aire d'un nouvel amas globulaire, presque invisible en bleu, et l'étude de l'absorption, conduisirent Dufay à conclure que le nouveau nuage stellaire appartient bien, comme le Grand Nuage du Sagittaire, à la condensation centrale de la Galaxie: on peut maintenant évaluer les dimensions approximatives de cette condensation centrale, et conclure que la Galaxie est une spirale du type Sb de Hubble, analogue à la grande Galaxie de la Chevelure de Bérénice.

L'enthousiasme de Jean Dufay pour la recherche n'a jamais faibli. Travaillant, au début de sa carrière, dans des conditions matérielles particulièrement difficiles, aucun obstacle ne le rebutait; c'est de ses propres mains qu'il réalisait souvent les photomètres et spectrographes de fortune qu'il adaptait à de vieilles lunettes équatoriales pour ses observations. Ménager son temps ou sa peine n'avait pas

de sens pour lui: « il a vraiment le feu sacré » disait son maître Ch. Fabry. Plus de 300 notes et mémoires jalonnent la carrière de ce travailleur infatigable, qui, aux derniers jours de sa vie, entretenait encore une correspondance suivie avec Ch. Fehrenbach sur les dernières observations de Novae. Son rôle de professeur a aussi été particulièrement efficace; 24 thèses d'État ont été préparées sous sa direction et plusieurs de ses élèves sont devenus des maîtres. Il a encore trouvé le temps de publier deux importants traités: « Nébuleuses galactiques et matière interstellaire » et « Introduction à l'astrophysique: les étoiles » (tous deux traduits presque aussitôt en anglais), ainsi que deux ouvrages de mise au point sur « Les comètes » et « La voie lactée et les galaxies ». Chef d'école parmi les plus en vue, sa notoriété avait de bonne heure été reconnue par ses pairs, par l'attribution de nombreux prix et la présidence de plusieurs commissions internationales, dont en dernier lieu le Colloque du CNRS de 1963 sur les étoiles temporaires, à l'Observatoire de Haute-Provence. Notre Compagnie l'élisait membre correspondant en 1961, membre non résidant deux années plus tard. Il était Officier de la Légion d'Honneur, commandeur de l'ordre du Mérite et des Palmes académiques.

Je n'ai pas eu l'honneur de connaître personnellement Jean Dufay, mais tous ceux qui l'ont approché vantent à l'envi son affabilité, sa grande bonté, son caractère égal, qui ne l'empêchait pas de prendre parti avec courage contre l'injustice et l'oppression. Il a eu la chance de trouver dans son foyer l'amour et la compréhension qui l'ont aidé tout au long de sa carrière; ses deux fils ont brillamment réussi dans la science, et l'un d'eux est devenu son collaborateur et son collègue à la Faculté des Sciences de Lyon.
