

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 9 (1964)
Heft: 86

Artikel: Le problème des étoiles à raies métalliques
Autor: Hauck, Bernard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-900237>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

LE PROBLÈME DES ÉTOILES

A RAIES MÉTALLIQUES

Bernard HAUCK

Dans une série d'articles publiés dans ORION, U. Steinlin a décrit les principes fondamentaux de la théorie des spectres stellaires. Dans le numéro 80 (page 123), il a donné le détail de la classification spectrale des étoiles. Pour faire suite à ces articles, il semble intéressant d'examiner un cas d'étoiles présentant des particularités les empêchant d'être classées sans ambiguïté.

Historique et généralités.

Lors de son travail de classification stellaire (1897), Miss Maury signala l'existence d'étoiles présentant des particularités les empêchant d'être bien classées, les critères de classification conduisant à plusieurs types spectraux. Parmi ces étoiles, se trouvent celles appelées maintenant étoiles à raies métalliques (nous les désignerons par étoiles *rm*). C'est Titus et Morgan (1940) qui les premiers remarquèrent que certaines étoiles des Hyades présentaient les mêmes particularités : raies des métaux neutres très fortes, contrastant avec la raie K du CaII anormalement faible. En 1943, Morgan, Keenan et Kellman définirent le groupe des étoiles Am. Il s'agit en effet d'étoiles de type A ou F, présentant les caractéristiques mentionnées par Titus et Morgan. En 1948, Roman, Morgan et Eggen proposèrent d'attribuer à ces étoiles 3 types spectraux permettant de les caractériser. D'abord un type selon la raie K (A0-A8), puis selon les raies des métaux (A5-F6) et enfin selon l'hydrogène (A3-F2). Les types cités entre parenthèses sont les limites des types spectraux qui peuvent être attribués à une étoile *rm* selon le critère choisi. Ces limites ont été établies d'après le fichier des étoiles *rm* de l'Observatoire de Genève.

Ainsi pour l'étoile 88 Tau, nous aurons :

$$\text{sp (K)} = \text{A3} \quad \text{sp (rm)} = \text{A7} \quad \text{et} \quad \text{sp (H)} = \text{A8}.$$

Selon Madame Böhm-Vitense, les étoiles rm ont une magnitude absolue comprise entre 1,5 et 3. Dans le diagramme de Herzprung-Russel, ces étoiles se placent au-dessus de la séquence principale.

Remarquons encore que ces étoiles diffèrent des étoiles Ap de la classification MKK, car chez ces dernières ce ne sont que quelques raies qui sont anormalement intenses.

Remarques tirées des observations.

Les études faites par différents auteurs montrent que le type spectral déduit des raies de l'hydrogène semble être un bon indicateur des conditions physiques de l'étoile. Nous remarquerons que la grandeur de la discontinuité de Balmer observée est identique à celle d'étoiles normales ayant le même type spectral que celui déduit des raies de l'hydrogène. La répartition de l'énergie dans le continu selon les mesures de Chalonge d'une part, et de Stebbins et Whitford d'autre part, nous amène à la même constatation.

Par ailleurs, certaines observations indiquent des caractères de géantes ou même de supergéantes : pression électronique plus faible, grande turbulence.

Dernière remarque, dans son étude sur τUMa , Greenstein trouva une sous-abondance des éléments dont le second potentiel d'ionisation est compris entre 12 et 16 eV.

Explications des particularités spectrales.

Au vu des observations, deux possibilités d'explication du spectre d'une étoile rm se présentent à nous : pour l'une, de nature chimique, l'abondance anormale des métaux est la cause des particularités observées; tandis que pour l'autre, de nature physique, c'est une structure anormale de l'atmosphère de l'étoile qui est responsable des particularités.

Greenstein fut le premier à suggérer cette possibilité (pour τUMa), puis cette idée fut reprise par M. Hack et E. Böhm-Vitense.

Les partisans de cette explication pensent que l'atmosphère de l'étoile rm est en quelque sorte soufflée par une force qui pourrait bien être due à un champ magnétique. Cette atmosphère étendue provoque un renforcement des raies des métaux alors que la sous-abondance du $CaII$ serait due à la présence d'un facteur ionisant. Autre explication proposée : l'atmosphère de l'étoile serait une atmosphère de supergéante alors que le reste de l'étoile aurait les propriétés d'une naine.

En ce qui concerne une explication par une abondance anormale des métaux, Madame Van't Veer a récemment montré que si l'on attribuait aux étoiles rm une température plus élevée que celle qui leur est assignée habituellement, il était alors possible de mettre en évidence une abondance anormale des métaux du groupe du fer et une sous-abondance du Ca.

Comme remarque finale, je citerai une idée émise par R. Cayrel : lorsque Greenstein étudia τ UMa, c'était la première fois que l'on trouvait une étoile dont les abondances des différents éléments différaient sensiblement de celles du Soleil. Il semblait alors naturel de chercher une explication physique pour expliquer les particularités spectrales. Mais depuis, les astronomes ont mis en évidence de nombreuses étoiles ayant une composition chimique différente de celle du Soleil, notamment les sous-naines, et il semble que l'hypothèse d'une composition chimique particulière des étoiles rm soit à retenir, car elle donne une explication simple et cohérente du spectre de ces étoiles.

Adresse de l'auteur :

Institut d'Astronomie de l'Université de Lausanne et Observatoire de Genève.

RADIOGALAXIEN UND « RADIOSTERNE ».

Es sind, über den ganzen Himmel verteilt, viele hundert Radioquellen von sehr geringer Winkelausdehnung bekannt. Die Messung ihrer Positionen mit Interferometer-Anordnung von Radioteleskopen wurde in den letzten Jahren wesentlich verfeinert, und es konnten schon zahlreiche Radioquellen mit optisch sichtbaren Himmelskörpern identifiziert werden. Es zeigte sich bald, dass es unter den hellen Galaxien solche gibt, deren Radiostrahlung an Intensität der optischen vergleichbar oder gar überlegen ist. Diese « Radiogalaxien » stehen im Gegensatz zur grossen Mehrheit der « normalen » Galaxien, bei denen nur ein geringer Bruchteil der gesamten Ausstrahlung in den Bereich der Radiowellen fällt. Die Radiogalaxien sind nicht eine einheitliche Klasse von Objekten, sondern es lassen sich einige Typen unterscheiden, deren Zusammenhang noch unklar ist. Die harmlosesten sind die Spiralnebel mit erhöhter Strahlung aus dem Zentralgebiet allein. Radiostrahlung und intensive, verbreiterte optische Emissionslinien