

THESES

12 NOV. 2001

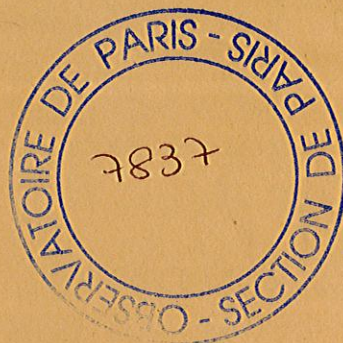
présentées

A LA FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE PARIS

pour obtenir le titre
de Docteur de l'Université
(Mention Sciences)

par

HECTOR R. ROJAS



1ère THESE : Classification spectrale des étoiles B et
mesure d'intensité des raies d'hydrogène en
émission d'étoiles Be .

2ème THESE : Propositions données par la Faculté .

Soutenues le

7 juin

devant la Commission d'Examen

MM.

Darjous

- Président

Kantler

:

- : Examineurs

Schatzman

:

Résumé

Je me suis proposé, dans ce travail, la mesure de l'intensité des raies d'émission de la série de Balmer de l'hydrogène pour les étoiles Be. Une telle mesure présente un grand intérêt car elle est susceptible de fournir des indications sur les processus qui donnent naissance aux raies d'émission. Processus qui sont loin d'être élucidés à ce jour.

Dans une première partie, après avoir tracé rapidement un tableau de nos connaissances sur ce type d'étoiles, j'ai recherché si on pouvait admettre que les étoiles Be forment une classe particulière. J'ai examiné et discuté de ce point de vue les résultats relatifs à la vitesse de rotation, au type spectral et à la luminosité. Je n'ai pu trouver aucun argument définitif en faveur d'une telle hypothèse. J'ai mis en évidence des divergences importantes entre les divers auteurs, tant en ce qui concerne les vitesses de rotation qu'en ce qui concerne les magnitudes absolues. Il semblerait que le caractère émissif soit d'autant plus fréquent que la température stellaire est plus élevée. J'ai noté également la découverte de 4 nouvelles étoiles à émission.

Après avoir, dans une deuxième partie, développé la méthode photométrique utilisée, j'ai montré les difficultés du problème. En effet, l'émission est superposée à l'absorption sous-jacente et sa mesure dépend de la connaissance de cette absorption. Certains auteurs se sont bornés à tracer le contour hypothétique de la raie d'absorption, à main levée, par continuité. J'ai montré qu'un tel procédé était plein d'incertitude.

Pour remédier à cet inconvénient, j'ai cherché, dans une troisième

partie, à établir un contour d'absorption à priori à partir de données théoriques. En première approximation, l'atmosphère stellaire est définie par deux paramètres : la température et la pression. Cette dernière peut être remplacée par la gravité. J'ai montré comment les raies d'hydrogène permettaient de mettre en évidence ces deux paramètres. L'intensité centrale de la raie est fonction de la température et pour une température donnée, l'absorption totale est fonction de la pression. De plus, la forme du contour de la raie, dans le cas des étoiles B est donnée par l'effet Stark. J'ai utilisé les calculs de Verweij pour tracer les contours caractéristiques de chaque type d'étoile (classe spectrale et classe de luminosité). Pour cela, il a été nécessaire de faire des hypothèses sur la température de Kuiper et l'échelle de magnitude absolue de Keenan et Morgan. J'avais au préalable montré la validité de mes hypothèses à l'aide des mesures assez étendues de E.G. Williams et W. Günther sur les profondeurs centrales et les largeurs équivalentes des raies de la série de Balmer de l'hydrogène. J'ai construit un graphique permettant de trouver immédiatement le type d'une étoile B, connaissant la profondeur centrale et la largeur équivalente de ses raies d'hydrogène.

J'ai montré que l'accord est en général très satisfaisant avec les autres procédés de classification qui utilisent des critères très variés. L'avantage de cette méthode de classification est qu'elle est tout à fait indépendante des variations de transparence atmosphérique, la photométrie étant monochromatique. De plus, elle permet de mettre en évidence, numériquement, la présence d'enveloppes et d'en donner la température approximative.

Dans une quatrième partie, j'ai donné un catalogue de 49 étoiles pour lesquelles on a tiré de la bibliographie tous les renseignements possibles relatifs à l'émission. Ils ont été rangés chronologiquement dans un tableau permettant de voir les variations d'intensité de l'émission et les variations d'aspect des raies d'émission qui peuvent apparaître doubles ou simples. Ce tableau comporte également les indications relatives à la présence éventuelle d'enveloppes. Malgré l'insuffisance des données, on a pu montrer dans certain cas que le phénomène présentait une quasi-périodicité. On a pu montrer également, dans certains cas, que la présence d'enveloppes en mouvements avait fait penser que l'étoile était une binaire pour laquelle on n'avait pas pu établir de période. J'ai donné également dans ce catalogue, outre la reproduction des enregistrements microphotométriques des raies de Balmer, les mesures de profondeur centrale, de largeur équivalente et de largeur des raies de la série de Balmer pour chaque étoile ainsi qu'un tracé des contours des raies. J'ai donné également les résultats relatifs à l'intensité mesurée des raies d'émission de la série de Balmer.

Dans une cinquième partie, j'ai cherché à utiliser mes résultats pour discuter de la composition de l'atmosphère extérieure des étoiles Be. G. R. et E. M. Burbidge avaient cherché à comparer leurs résultats avec les calculs faits par Menzel et ses collaborateurs sur les nébuleuses, malheureusement, ils disposaient seulement de deux mesures de la raie $H\alpha$. J'ai pu montrer que le décrément peut être variable pour une même étoile. On montre, en effet, qu'il faut concevoir une étoile à émission comme ayant des caractères physiques très proches de celle-ci. Cette couche

peut être entourée d'autres enveloppes à pression et températures beaucoup plus faibles et qui sont beaucoup plus éloignées de la photosphère. Ces enveloppes peuvent être animées de mouvements pulsants à certaines époques, elles peuvent probablement disparaître .

Les résultats que nous avons trouvés en ce qui concerne le décrement Balmer sont confirmés par la théorie de Miyamoto qui laisse prévoir que pour une même dilution le décrement sera d'autant plus grand que la température sera plus basse et que, pour une même température, le décrement sera d'autant plus grand que la dilution sera plus petite. Il serait intéressant de poursuivre ces calculs pour voir si les prévisions de la théorie se vérifient pour les termes plus élevés de la série de Balmer .