UNIVERSITÉ DE GENÈVE

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Genève | 11 mai 2015

ATTENTION: sous embargo jusqu'au 12 mai, 6h, heure locale

Le compagnon caché de *Delta Cephei*

Pour mesurer les distances dans l'Univers, les astronomes utilisent les Céphéides, une famille d'étoiles variables dont la luminosité varie avec le temps. Leur rôle de calibreur de distances leur a valu l'attention des chercheurs depuis plus d'un siècle. Alors que l'on croyait tout savoir sur le prototype des Céphéides, nommé *Delta Cephei*, une équipe de chercheurs de l'Université de Genève (UNIGE), de l'Université Johns Hopkins, et de l'Agence spatiale européenne (ESA) vient de découvrir que cette étoile n'est pas seule, mais qu'elle possède un compagnon caché. Une révélation publiée dans la revue *The Astrophysical Journal*.

Delta Cephei, prototype des Céphéides, qui a donné son nom à toutes les étoiles variables similaires, a été découverte il y a 230 ans par l'astronome anglais John Goodricke. Depuis le début du XXe siècle, les scientifiques s'y sont intéressés pour mesurer les distances cosmiques, grâce à une relation entre les périodes de pulsation de ces étoiles et leurs luminosités (brillances intrinsèques), décelée par l'américaine Henrietta Leavitt. Aujourd'hui, des chercheurs de l'Observatoire astronomique de l'UNIGE, de l'Université Johns Hopkins et de l'ESA montrent que *Delta Cephei* est en fait une étoile double, composée d'une étoile de type Céphéide et d'un compagnon, qui était jusqu'alors inconnu, probablement à cause de sa faible luminosité. Or, les couples d'étoiles, appelés binaires, compliquent la calibration de la relation période-luminosité et peuvent biaiser la mesure des distances. Il s'agit là d'une découverte surprenante, puisque *Delta Cephei* est l'une des étoiles les plus étudiées, dont on pensait presque tout connaître.

Un compagnon secret

Alors que les scientifiques genevois et baltimoriens mesuraient les pulsations de *Delta Cephei* avec le spectrographe Hermes, installé sur le télescope Mercator basé à La Palma, aux Canaries, un signal inattendu a été détecté. Grâce à la spectroscopie Doppler de haute précision (développée et utilisée pour la recherche d'exoplanètes), les chercheurs ont découvert que la vitesse avec laquelle *Delta Cephei* s'approche du Soleil n'est pas constante, mais change de manière caractéristique avec le temps. Ce changement de vitesse ne peut s'expliquer que par la présence d'une autre étoile, qui tournerait autour de *Delta Cephei*. Il s'agit donc d'un compagnon secret, dont on ne soupçonnait pas l'existence. Grâce à leurs observations et en s'appuyant sur des données de la littérature scientifique, les chercheurs ont déterminé l'orbite des deux étoiles et constaté que la masse du compagnon est faible (environ 10 fois plus faible que celle de *Delta Cephei*).

« Nous étions sous le choc : malgré toute l'attention portée à *Delta Cephei*, nous avions manqué une information essentielle», lance Richard Anderson, chercheur à l'UNIGE au moment de la découverte, premier auteur de l'article et désormais chercheur à l'Université Johns Hopkins, aux Etats-Unis.

Selon les scientifiques, les données récoltées dans le cadre de la mission Gaia de l'ESA permettront de mesurer avec exactitude l'orbite de *Delta Cephei*. La présence du compagnon devra donc être prise en compte lorsque l'équipe de Gaia déterminera la distance de *Delta Cephei*.

« Si notre étude ne remet pas en question l'échelle des distances dans son ensemble, l'amélioration de la précision des mesures de chaque échelon profitera à terme à la cosmologie », explique Richard Anderson. Cette découverte nous rappelle que rien n'est jamais acquis. Si même l'une des Céphéides les plus proches de nous recèle de tels secrets, qui sait ce que nous découvrirons à propos des étoiles les plus lointaines ! »

Un passé tumultueux ?

A cause de son orbite excentrique, *Delta Cephei* est tantôt éloignée, tantôt plus proche de son compagnon ; cela laisse penser qu'elle a eu une évolution très dynamique, puisque les deux étoiles se rapprochent à moins de deux fois la distance Terre-Soleil (unité astronomique) tous les 6 ans. C'est une petite distance pour une étoile supergéante telle que *Delta Cephei*, dont le rayon est 43 fois plus grand que celui du Soleil. L'excentricité de l'orbite de *Delta Cephei* porte à croire que les deux étoiles ont eu des interactions, à cause des forces de marée, lorsqu'elles se rapprochaient. Ceci pourrait aider à l'interprétation des travaux d'autres astronomes dans le passé qui ont observé un environnement circumstellaire étrange pour lequel aucune explication définitive n'a été trouvée.

Cette étude pourrait aussi inspirer d'autres études visant à mieux comprendre l'évolution de *Delta Cephei*, car la binarité est un phénomène essentiel à l'interprétation de l'évolution d'une étoile. Appréhender l'évolution des Céphéides est d'autant plus intéressant qu'elles sont très utiles pour comprendre la structure et l'évolution des étoiles en général. «Il faudra attendre les résultats des nouvelles mesures prises avec le spectrographe Hermes et les observations de Gaia pour tracer avec précision le passé éventuellement tumultueux de *Delta Cephei*, préviennent toutefois les astronomes. C'est une aventure fascinante!»

UNIVERSITÉ DE GENÈVE
Service de communication
24 rue du Général-Dufour
CH-1211 Genève 4

Tél. 022 379 77 17

media@unige.ch
www.unige.ch

contact

Richard Anderson
+1 410 516 2385
ria@jhu.edu