

<https://www.observatoiredeparis.psl.eu/les-etoiles-novae-des-usines.html>



Les étoiles novae : des usines à lithium

Date de mise en ligne : mardi 27 septembre 2016

Observatoire de Paris - PSL Centre de recherche en astronomie et
astrophysique

Une équipe scientifique internationale associant un astrophysicien de l'Observatoire de Paris parvient à mesurer une quantité importante de lithium dans une étoile de type nova. De quoi éclairer le mystère sur l'origine de la présence du lithium dans l'Univers... Ces travaux font l'objet d'une lettre publiée le lundi 26 septembre 2016 dans la *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*.

Le lithium est l'un des rares éléments chimiques (avec l'hydrogène et l'hélium) à avoir été formé juste après le « Big Bang » pendant les fameuses trois premières minutes de l'existence de l'Univers, il y a 13,8 milliards d'années. C'est l'un des éléments chimiques les plus légers qui existent.

La quantité primordiale de lithium dans l'Univers a été déterminée par la théorie et contrainte par les données observationnelles du satellite Planck.

On connaît en outre la quantité de lithium présente dans les étoiles anciennes formées très tôt dans l'histoire de l'Univers.

Par ailleurs, l'abondance de lithium présente dans les météorites est un marqueur de la quantité initiale de lithium à la formation du Système solaire, il y a 4,5 milliards d'années.

Or l'abondance de lithium dans les météorites est très importante, 10 fois supérieure à celle contenue dans les étoiles anciennes.

Quelles sont les sources de production de ce lithium formé au cours de l'histoire de l'Univers ? Théoriquement, plusieurs candidats sont possibles : étoiles de type AGB, fragmentation du milieu interstellaire par les rayons cosmiques, supernovas, novae...

Un candidat sérieux : les novae

Parmi les systèmes binaires constitués de deux étoiles tournant l'une autour de l'autre, les étoiles novae sont parmi les objets astronomiques les plus spectaculaires.

Dans ces couples, l'un des deux membres est une naine blanche, à savoir un astre très dense, parvenu au stade final de l'évolution d'une étoile de petite masse. Il a la taille d'une planète comme la Terre, mais une masse équivalente à celle du Soleil.

Une naine blanche est si dense que sa gravité est capable d'aspirer la matière de son compagnon proche. Quand cette matière tombe sur la naine blanche, elle s'échauffe fortement ; elle rayonne une énergie si importante qu'elle déclenche une explosion thermonucléaire (1000 km/s), "cataclysmique", provoquant une brutale augmentation de luminosité de l'étoile pouvant atteindre jusqu'à dix magnitudes.



L'étoile nova découverte en avril 2015, baptisée Sagittarii 2015 No. 2 © Bob King - Sky & Telescope

Découverte dans la constellation du Sagittaire le 15 mars 2015 par un astronome amateur australien, l'étoile nova, baptisée Sagittarii 2015 No. 2, suscite l'intérêt d'une équipe internationale d'astrophysiciens.

A l'aide du VLT de 8,2 m de l'ESO, les chercheurs ont pu suivre l'évolution de la nova, 57 jours après son explosion et pendant 25 jours. Leurs observations ont permis d'estimer la quantité de lithium, à travers la mesure de celle de l'isotope ${}^7\text{Be}$ [1].

Résultat étonnant

La quantité de lithium produite est d'une concentration dix mille fois supérieure à ce que l'on trouve dans les météorites, voire une masse de 10^{-9} masses solaires.

Par conséquent, il suffirait qu'une petite fraction (2%) de toutes les novae dans la Galaxie produise cette quantité de lithium pour expliquer 75% de l'abondance de lithium à la formation du Système solaire.

Le reste est produit par le Big Bang et, en quantité minime, par la fragmentation des rayons cosmiques dans le milieu interstellaire.

Ces recherches apportent une nouvelle pierre à la compréhension de la production de lithium dans l'Univers.

Référence

Ces travaux font l'objet d'une lettre parue le 26 septembre 2016 dans la *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* sous le titre "*Highly Enriched ${}^7\text{Be}$ in the ejecta of Nova Sagittarii 2015 No. 2 (V5668 Sgr) and the Galactic Lithium origin*".

Les étoiles novae : des usines à lithium

Auteurs : P. Molaro INAF-Osservatorio Astronomico di Trieste, L. Izzo de l'Institute d'Astrophysique de l'Andalusie, E. Mason de INAF-OATs, P. Bonifacio de l'Observatoire de Paris et M. della Valle de INAF-Osservatorio Astronomico di Napoli.

Post-scriptum :

étoiles novae usines lithium

[1] Dans l'explosion d'une nova, est produit l'isotope ${}^7\text{Be}$ qui est radioactif et décroît en ${}^7\text{Li}$ qui est stable, avec une demi-vie de 53,22 jours.