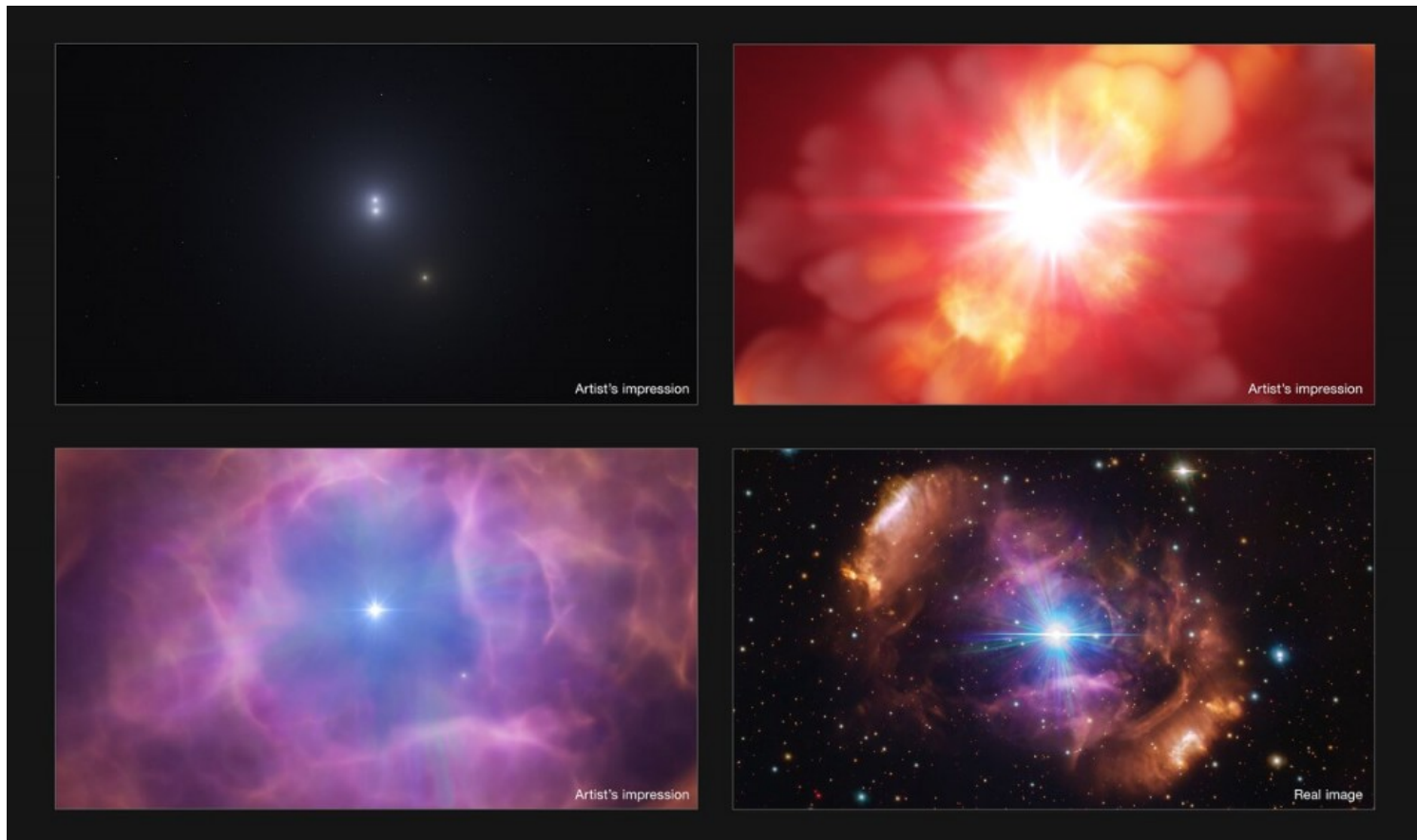


MYSTÉRIEUSE NAISSANCE D'UNE NÉBULEUSE ET D'UNE ÉTOILE

Publié le 10 mai 2024



par Daily Science

Quelle surprise pour les astronomes, lorsqu'ils ont observé un couple d'étoiles au cœur d'un impressionnant nuage de gaz et de poussière ! Les paires d'étoiles sont généralement très similaires, comme jumelles. Or, dans le cas de HD 148937, l'une des étoiles semble plus jeune et, contrairement à l'autre, est magnétique. Dans [une étude](#), des scientifiques, dont Laurent Mahy de l'[Observatoire royal de Belgique](#), suggèrent qu'il y avait à l'origine trois étoiles dans le système, jusqu'à ce que deux d'entre elles entrent en collision et fusionnent. Cet événement violent a créé la nébuleuse qui l'entoure et a modifié à jamais le destin du système.

Un système stellaire très particulier

« Lors de mes recherches, j'ai été frappée par la particularité de ce système », explique Abigail Frost, astronome à l'ESO au Chili et autrice principale de l'étude. Le système, HD 148937, est situé à environ 3800 années-lumière de la Terre, dans la direction de la constellation Norma. Elle est composée de deux étoiles beaucoup plus massives que le Soleil et entourée d'une magnifique nébuleuse, un nuage de gaz et de poussière.

« Une nébuleuse entourant deux étoiles massives est une rareté, et cela nous a donné l'impression que quelque chose de génial devait s'être produit dans ce système. Au fur et à mesure que nous examinons ces données, cette impression n'a fait que croître. »

« Après une analyse détaillée, nous avons pu déterminer que l'étoile la plus massive semble beaucoup plus jeune que sa compagne, ce qui n'est pas logique puisqu'elles auraient dû se former en même temps ! » explique Abigail Frost. La différence d'âge — une étoile semble être au moins 1,5 million d'années plus jeune que l'autre — suggère que quelque chose a dû rajeunir l'étoile la plus massive.

Une autre pièce du puzzle est la nébuleuse qui entoure les étoiles, connue sous le nom de NGC 6164/6165. Elle est âgée de 7500 ans, soit des centaines de fois plus jeune que les deux étoiles. La nébuleuse présente également de très grandes quantités d'azote, de carbone et d'oxygène. Ceci est surprenant, car ces éléments sont normalement attendus à l'intérieur d'une étoile, et non à l'extérieur : c'est comme si un événement violent les avait libérés.



La nébuleuse (NGC 6164/6165) entourant HD 148937 vue en lumière visible.

Cette image, prise avec le télescope de sondage du VLT hébergé à l'Observatoire du Paranal de l'ESO, montre la magnifique nébuleuse NGC 6164/6165, également connue sous le nom d'Œuf de dragon. La nébuleuse est un nuage de gaz et de poussière entourant une paire d'étoiles appelée HD 148937 © ESO/VPHAS+ team. Acknowledgement: CASU. Source : <https://www.eso.org/public/belgium-fr/images/eso2407a/> »

Le mystère s'éclaircit grâce aux données de l'ESO

Pour élucider ce mystère, l'équipe a rassemblé neuf années de données provenant des instruments [PIONIER](#) et [GRAVITY](#), tous deux installés sur le [Very Large Telescope Interferometer \(VLTI\) de l'ESO](#), situé dans le désert d'Atacama au Chili. Ils ont également utilisé des données d'archives de l'instrument [FEROS](#) à l'observatoire de La Silla de l'ESO.

« Nous pensons que ce système avait au moins trois étoiles à l'origine ; deux d'entre elles devaient être proches à un moment donné de l'orbite, tandis qu'une autre était beaucoup plus éloignée », explique Hugues Sana, professeur à la KULeuven et principal responsable des observations. « Les deux étoiles internes ont fusionné de manière violente, créant une étoile magnétique et rejetant de la matière, ce qui a donné naissance à la nébuleuse. L'étoile la plus éloignée a formé une nouvelle orbite avec l'étoile nouvellement fusionnée, devenue magnétique, créant ainsi la binaire que nous voyons aujourd'hui au centre de la nébuleuse. »

En particulier, Laurent Mahy, chercheur à l'Observatoire royal de Belgique, a analysé les données spectroscopiques du système afin de déterminer les paramètres de surface de chacune des deux étoiles.

« Le scénario de la fusion me trottait déjà dans la tête en 2017 lorsque j'étudiais les observations de la nébuleuse obtenues avec le télescope spatial Herschel de l'Agence spatiale européenne », ajoute Laurent Mahy. « La mise à jour de cette différence d'âge entre les étoiles suggère que ce scénario est le plus plausible, et ce n'est qu'avec les nouvelles données de l'ESO qu'il a été possible de le démontrer. »



Vue à grand champ de la région du ciel autour de la nébuleuse NGC 6164/6165. Cette vue à grand champ, créée à partir d'images faisant partie du Digitized Sky Survey 2, montre les riches nuages d'étoiles de la constellation de Règle (l'équerre du charpentier) dans notre galaxie, la Voie lactée. La magnifique nébuleuse NGC 6164/6165, également connue sous le nom d'Œuf de dragon, apparaît au centre de l'image © ESO/Digitized Sky Survey 2. Acknowledgement: Davide De Martin. Source : <https://www.eso.org/public/belgium-fr/images/eso2407c/>

Le champ magnétique des étoiles massives

Ce scénario explique également pourquoi l'une des étoiles du système est magnétique alors que l'autre ne l'est pas — une autre caractéristique particulière de HD 148937 repérée dans les données du VLT.

En même temps, elle contribue à résoudre un mystère de longue date en astronomie : comment les étoiles massives obtiennent leurs champs magnétiques. Si les champs magnétiques sont une caractéristique commune des étoiles de faible masse comme notre soleil, les étoiles plus massives ne peuvent pas maintenir des champs magnétiques de la même manière. Pourtant, certaines étoiles massives sont bel et bien magnétiques.

Les astronomes soupçonnaient depuis un certain temps que les étoiles massives pouvaient acquérir des champs magnétiques lors de la fusion de deux étoiles. Mais c'est la première fois que des chercheurs trouvent une preuve directe de ce phénomène. Dans le cas de HD 148937, la fusion a dû se produire récemment. « Le magnétisme dans les étoiles massives ne devrait pas durer très longtemps par rapport à la durée de vie de l'étoile, il semble donc que nous ayons observé cet

événement rare très peu de temps après qu'il se soit produit », ajoute Abigail Frost.

Ce projet a été financé par le Conseil européen de la recherche (CER) dans le cadre du [programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne](#).