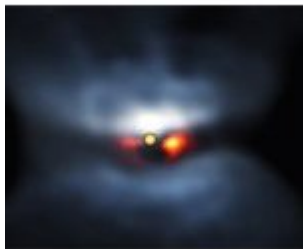


L'avenir du Système solaire à portée de télescope



Date de mise en ligne : jeudi 8 décembre 2016

L2 Puppis est une vieille étoile qui s'apparente à ce que pourrait être notre Soleil en fin de vie. Des travaux récents menés, au sein d'une équipe scientifique internationale, par un astronome de l'Observatoire de Paris, ont mis au jour l'existence d'une planète dans son environnement. Cela donne un aperçu de ce qu'il adviendrait aux planètes du Système solaire dans cinq milliards d'années. Ces travaux, paraissent dans la revue *Astronomy & Astrophysics* du 8 décembre 2016.

Dans cinq milliards d'années, le Soleil se transformera en étoile géante rouge, avec une taille plus de 100 fois plus grande qu'aujourd'hui.

Il perdra alors une partie importante de sa masse par l'intermédiaire d'un vent stellaire très intense.

Le produit final de son évolution sera une minuscule naine blanche, d'une taille proche de celle de la Terre, chaude et extrêmement dense (une cuillère à café de matière de naine blanche a une masse de l'ordre de 5 tonnes !).

Cette métamorphose aura un impact dramatique sur les planètes du Système solaire, et en particulier sur les planètes les plus internes (Mercure, Vénus et la Terre).

Les modèles indiquent que Mercure et Vénus seront absorbées par l'étoile géante, et très probablement détruites, mais le destin de la Terre est plus incertain.

Du fait de l'augmentation considérable de la luminosité du Soleil, notre planète deviendra hostile à toute forme de vie dans quelques milliards d'années. Mais la Terre elle-même, en tant que planète rocheuse, pourrait survivre et continuer à orbiter autour de la naine blanche solaire.

Pour élucider cette question, une équipe internationale d'astronomes menée par Pierre Kervella, Astronome de l'Observatoire de Paris au Laboratoire Franco-Chilien d'Astronomie (CNRS UMI 3386 / Universidad de Chile) et au Laboratoire d'Etudes spatiales et d'instrumentation en astrophysique (Observatoire de Paris /CNRS /UPMC / Université Paris Diderot) [1] a observé L2 Puppis, une étoile évoluée à l'aide du grand radiotélescope ALMA [2].

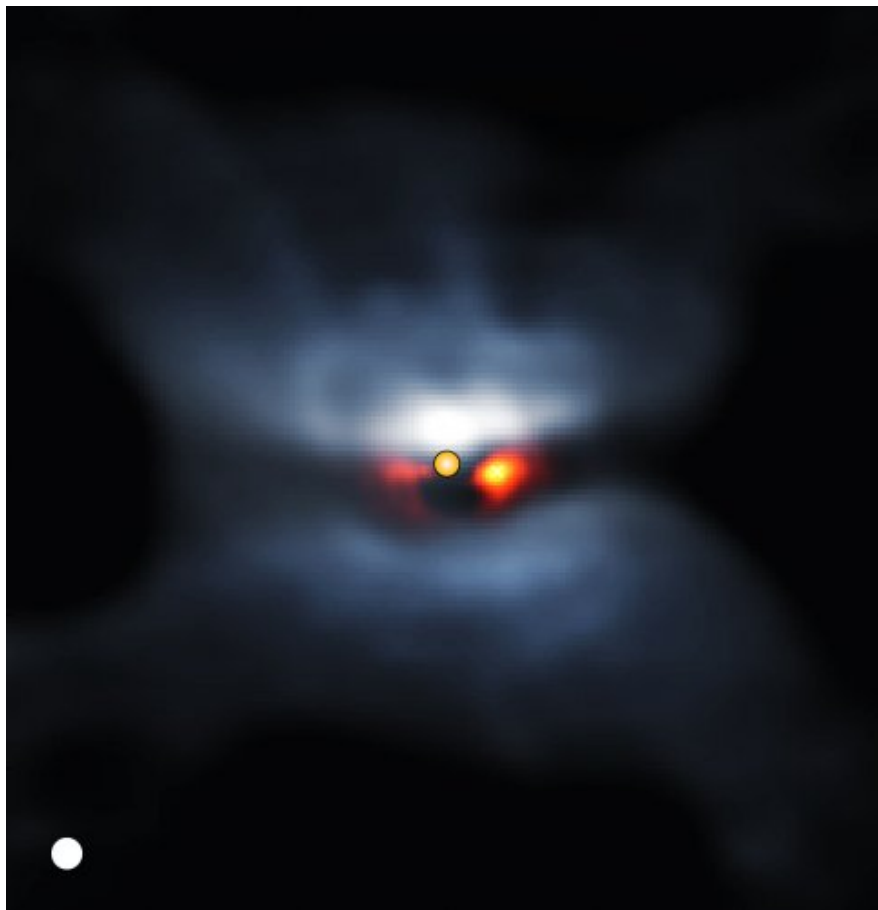


Image composite de L2 Pup en lumière visible (par l'instrument VLT/SPHERE, couleurs bleutées) et image ALMA dans le continuum (teintes orangées). L'étoile centrale a été soustraite de l'image ALMA pour mieux montrer le compagnon. La taille apparente de l'étoile centrale est représentée à l'échelle. Le disque blanc dans le coin inférieur gauche représente la résolution de l'image. © P. Kervella et al. (CNRS / U. de Chile / Observatoire de Paris / LESIA / ESO / ALMA)

L2 Pup est une étoile proche du Soleil (208 années-lumière), qui est entourée d'un disque constitué à partir du gaz et de la poussière éjectés par l'étoile centrale.

ALMA a fourni une mesure très précise de la vitesse orbitale du gaz dans le disque de L2 Pup, ce qui a permis aux astronomes de démontrer qu'elle suit précisément la troisième loi de Kepler.

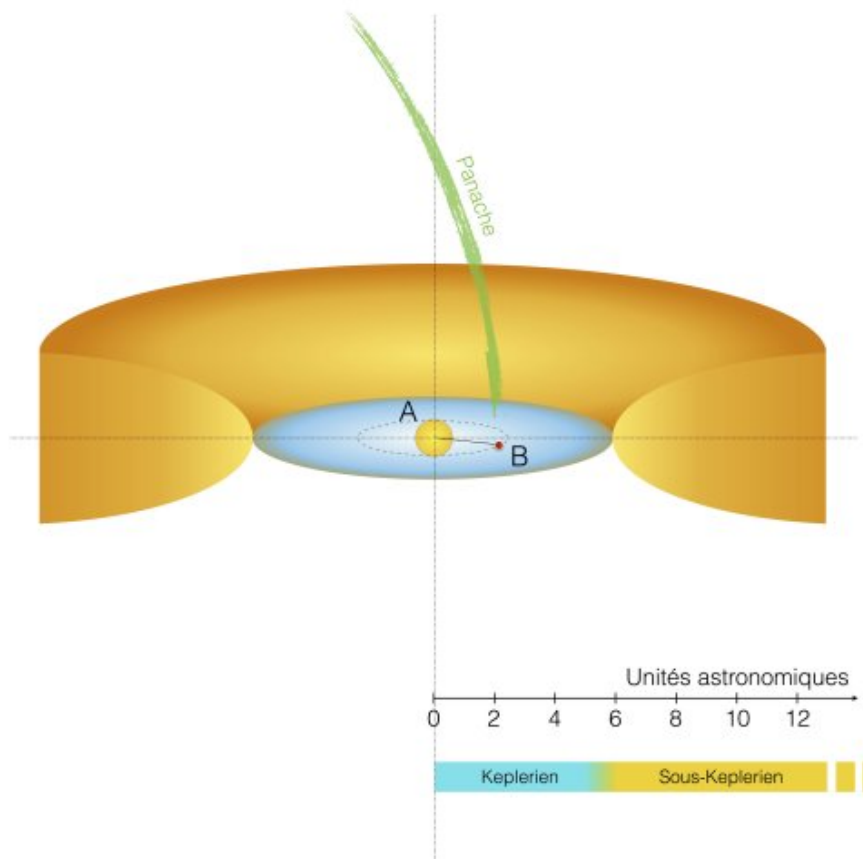
Les chercheurs en ont déduit la masse de L2 Pup : deux tiers de celle du Soleil.

Connaissant cette masse, les modèles d'évolution stellaire prévoient que l'âge de L2 Pup est de 10 milliards d'années.

Il y a cinq milliards d'années, L2 Pup était donc une jumelle presque parfaite du Soleil actuel.

Le tiers de masse solaire manquant a été perdu par L2 Pup au cours de son évolution. Nous avons ainsi, à 208 années-lumière de la Terre, un point de vue exceptionnel sur le futur lointain de notre étoile.

Près de l'étoile L2 Pup elle-même, les astronomes ont identifié une seconde source cent fois plus faible, L2 Pup B.



Vue schématique de la géométrie de l'orbite de la planète candidate dans le disque de L2 Pup. © P. Kervella et al. (CNRS / U. de Chile / Observatoire de Paris / LESIA / ESO / ALMA)

A une séparation de deux fois la distance Terre-Soleil (soit 300 millions de kilomètres), sa faible masse implique qu'il s'agit d'une planète (ou d'une petite "naine brune").

La présence d'une planète en orbite dans le disque de L2 Pup nous donne un aperçu du devenir des planètes du Système solaire.

La luminosité élevée de L2 Pup B et la coïncidence de sa position avec un long et très fin panache de poussière indiquent qu'elle pourrait être en train d'accréter de la matière expulsée par l'étoile centrale.

L'observation des interactions entre L2 Pup et sa planète au cours des prochaines années nous donnera de précieuses informations sur l'évolution finale du Soleil, son impact sur les planètes du système solaire.

Que la Terre survive au Soleil ou disparaisse avec lui est encore incertain, et L2 Pup pourrait être la clé qui permettra de répondre à cette question.

Article de recherche

"ALMA observations of the nearby AGB star L2 Puppis - I. Mass of the central star and detection of a candidate planet", P. Kervella, W. Homan, A. M. S. Richards, L. Decin, I. McDonald, M. Montargès, and K. Ohnaka, *Astronomy*

& Astrophysics

<http://dx.doi.org/10.1051/0004-6361/201629877>

<https://arxiv.org/abs/1611.06231>

Interféromètre ALMA : <http://www.almaobservatory.org>

[1] P. Kervella (CNRS UMI 3386/U. de Chile/Obs. de Paris/LESIA), W. Homan (Univ. Catholique de Louvain, Belgique), A. M. S. Richards (U. of Manchester, Royaume-Uni), L. Decin (Univ. Catholique de Louvain, Belgique), I. McDonald (U. of Manchester, Royaume-Uni), M. Montargès (IRAM, France), and K. Ohnaka (U. Católica del Norte, Chili)

[2] ALMA est le plus grand radiotélescope au monde aux longueurs d'onde millimétriques. Il est installé sur le haut-plateau de Chajnantor dans le désert d'Atacama (Chili), et est constitué de 66 télescopes individuels utilisés conjointement pour synthétiser l'équivalent d'un radiotélescope géant de 16 kilomètres de diamètre.