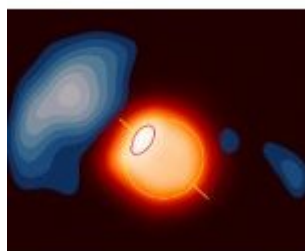
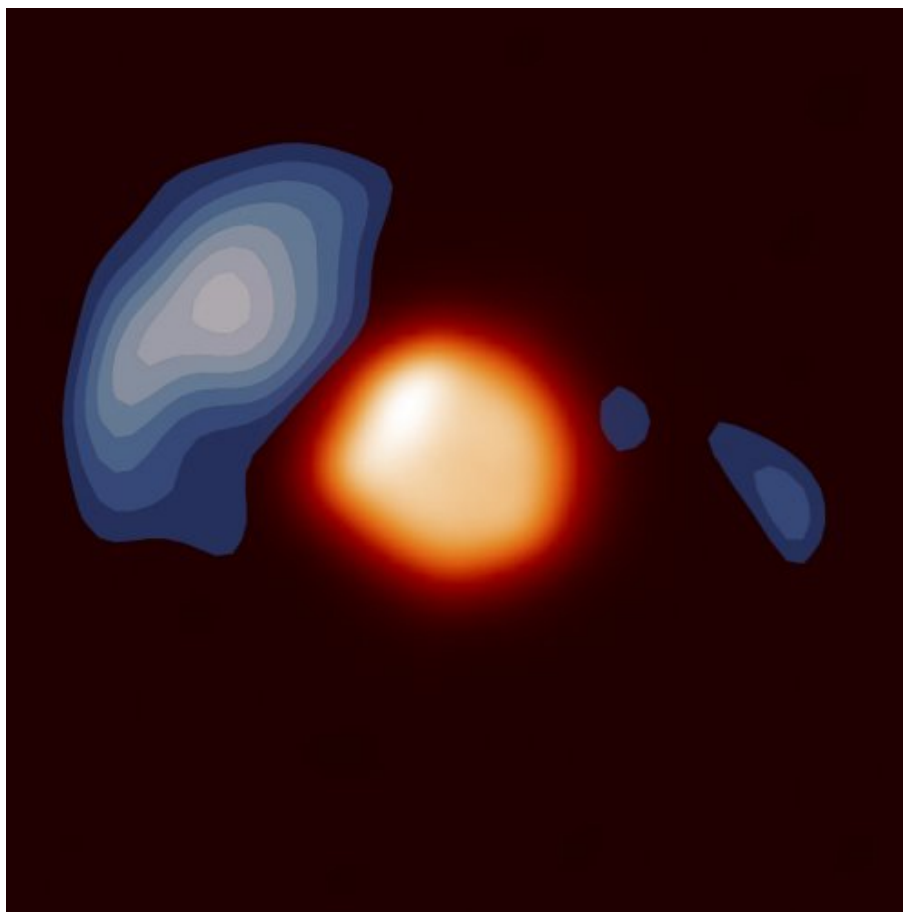


La lente rotation de la supergéante rouge Bételgeuse



Date de mise en ligne : mardi 9 janvier 2018

L'étoile Bételgeuse a une période de rotation d'environ 30 ans. Avec cette découverte, objet d'un article paru dans la revue *Astronomy & Astrophysics* le 9 janvier 2018, une équipe scientifique sous la direction de Pierre Kervella, astronome de l'Observatoire de Paris, ouvre de nouvelles pistes pour comprendre les mécanismes de perte de masse de ce type d'étoile supergéante.



L'environnement proche de la supergéante rouge Bételgeuse *copyright : Pierre Kervella*

Bételgeuse est une des plus grandes étoiles que nous connaissons. Située à une distance de 700 années-lumière, il s'agit d'une étoile massive très évoluée.

Son rayon actuel atteint environ 1000 fois celui du Soleil, pour une masse d'une quinzaine de fois celle de notre étoile.

Bételgeuse terminera son existence par une explosion en supernova, lorsque son cœur s'effondrera sur lui-même. Cet événement spectaculaire pourrait se produire au cours des prochains 10 000 ou 100 000 ans.

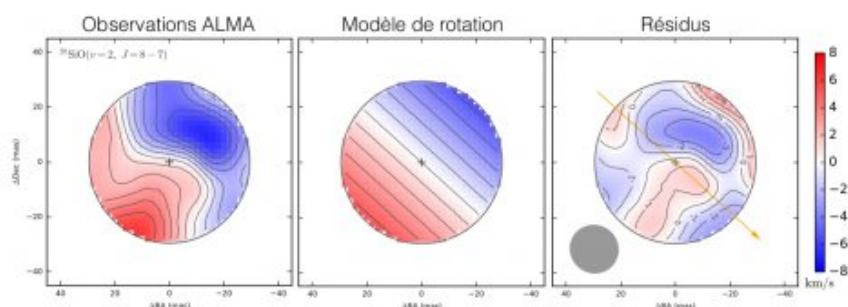
Grâce à des observations obtenues avec le grand interféromètre ALMA fonctionnant aux longueurs d'onde sub-millimétriques, une équipe internationale menée par Pierre Kervella, astronome de l'Observatoire de Paris, a

La lente rotation de la supergéante rouge Bételgeuse

observé l'émission radio de deux molécules présentes dans l'atmosphère de Bételgeuse : le monoxyde de silicium (SiO) et le monoxyde de carbone (CO).

Ces deux molécules très abondantes dans l'Univers (y compris sur Terre) se trouvent également en grande quantité dans l'atmosphère de la supergéante.

En mesurant précisément le décalage par effet Doppler des raies spectrales émises par ces deux molécules, les astronomes ont observé que la partie nord-ouest de l'étoile s'approche de nous (décalage vers le bleu) à une vitesse de 5 km/s et sa partie sud-est s'éloigne de nous (décalage vers le rouge) à la même vitesse.



Décalage par effet Doppler des raies spectrales émises par les deux molécules SiO et CO dans l'étoile Bételgeuse *Pierre Kervella*

De ces caractéristiques, a pu être déduite la vitesse de rotation de l'étoile, ainsi que l'orientation de son axe de rotation sur le ciel par rapport au Nord.

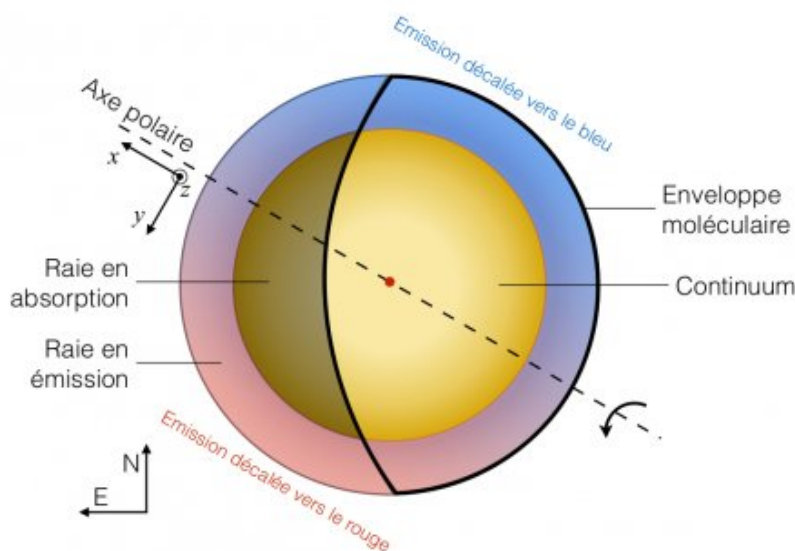


Schéma de l'émission du gaz entourant Bételgeuse et de sa rotation. L'enveloppe moléculaire de l'étoile est représentée à l'échelle. La partie droite de l'enveloppe est retirée pour montrer la surface de l'étoile, émettant

La lente rotation de la supergéante rouge Bételgeuse

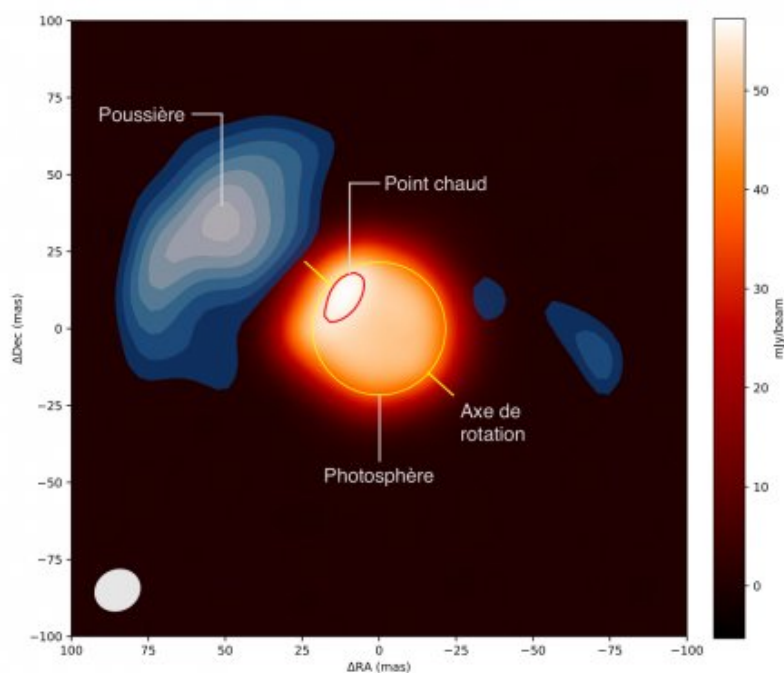
le rayonnement thermique (« continuum ») *Pierre Kervella*

Du fait de sa grande taille, et malgré une vitesse minimum de 5 km/s à l'équateur (cinq fois plus rapide qu'une balle de fusil), Bételgeuse met environ trente ans pour accomplir un tour sur elle-même.

Cette longue période est due à l'augmentation considérable de la taille de l'étoile lorsqu'elle est devenue une supergéante, ce qui a conduit au ralentissement de sa rotation.

La rotation joue un rôle important dans la durée de vie de l'étoile : la matière constituant une étoile en rotation rapide est mélangée de manière plus efficace que celle d'une étoile ne tournant pas. Cela permet d'amener plus de carburant nucléaire jusqu'à son cœur, et donc de prolonger sa durée de vie. La rotation influence également la manière dont une étoile expulse sa matière dans l'espace environnant.

Détectés précédemment sur Bételgeuse, une grande tache chaude et brillante (voir l'article Une immense tache brillante à la surface de Bételgeuse révélée par ALMA) ainsi qu'un panache de poussière sont précisément alignés avec la direction de son axe de rotation telle que mesurée avec ALMA.



Coincidence entre le point chaud dans la zone polaire de Bételgeuse et un panache de perte de masse. L'image centrale (teintes orangées) montre la surface de l'étoile et la présence d'un point chaud. Les tons bleus indiquent la présence de poussière créée à partir de la matière éjectée par l'étoile. *Pierre Kervella*

Cette remarquable coïncidence suggère que la zone polaire de l'étoile est une région de perte de masse particulièrement intense.

Des observations dans les années à venir permettront de vérifier cette hypothèse et de préciser les mécanismes en jeu.

Composition de l'équipe :

Pierre Kervella (Obs. de Paris, France), Leen Decin (KU Leuven, Belgique), Anita M. S. Richards (University of Manchester, UK), Graham M. Harper (University of Colorado, USA), Iain McDonald (University of Manchester, UK), Eamon O'Gorman (Dublin Institute for Advanced Studies, Irlande), Miguel Montargès (KU Leuven, Belgique), Ward Homan (KU Leuven, Belgique), Keiichi Ohnaka (UCN, Chili)

Lien vers l'article de recherche dans *Astronomy & Astrophysics* :

The close circumstellar environment of Betelgeuse. V. Rotation velocity and molecular envelope properties from ALMA