

dans l'espace. Le reste de ce violent épisode, connu sous le nom de supernova, est un noyau résiduel stellaire très compact. Si la masse du noyau est relativement petite, cette compression crée ce que nous appelons communément des étoiles à neutrons (si la masse est plus élevée et la compression continue, cela créera un trou noir, objet si dense que rien n'échappe à son attraction, pas même la lumière).

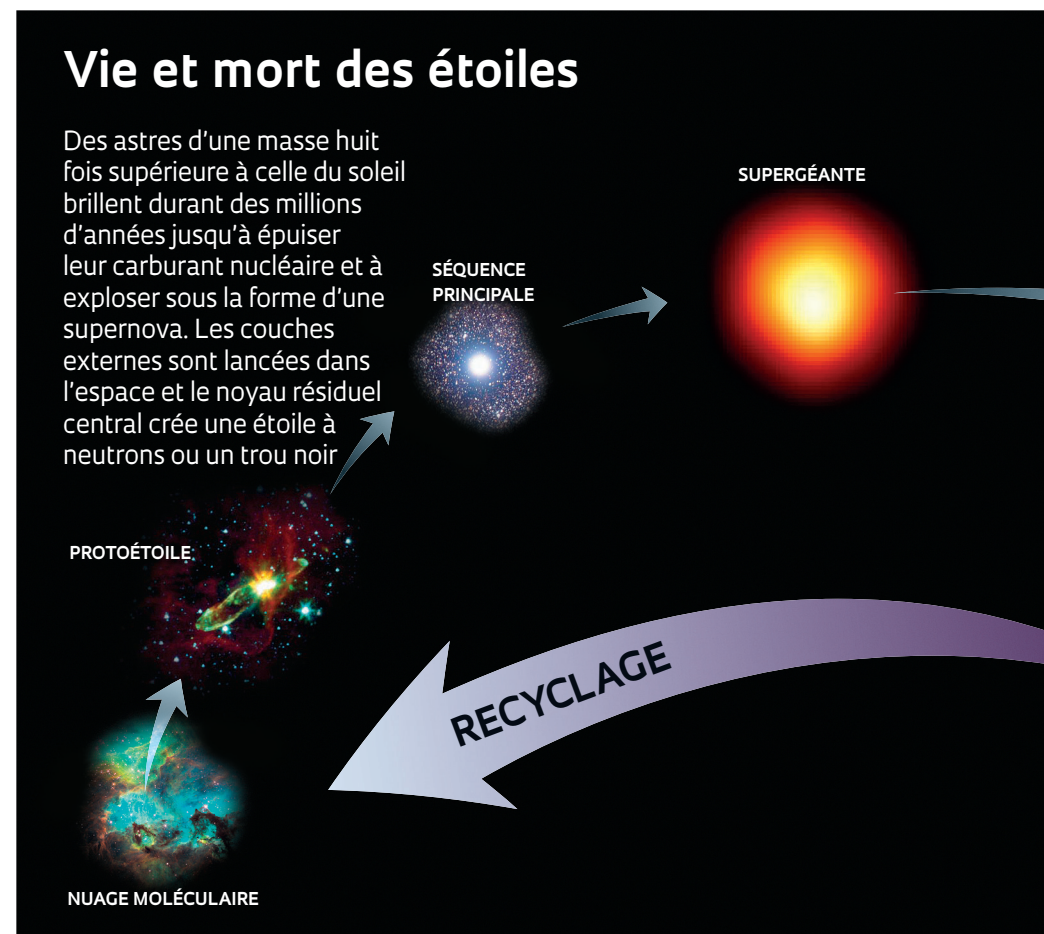
Selon la théorie actuellement acceptée, les étoiles à neutrons, appelées ainsi car elles contiennent des proportions élevées de particules sans charges électriques (neutrons), devraient toutes avoir les mêmes dimensions avec une masse environ 40% supérieure à celle du soleil et serait comprimées dans une sphère de moins de 20 kilomètres de diamètre.

« Mais personne ne sait exactement qu'elle est la masse qu'une étoile doit avoir en vie pour mourir et se transformer en étoile à neutrons ou en trou noir », déclare l'astronome Jorge Horvath, de l'Institut d'Astronomie, Géophysique et Sciences (IAG) de l'Université de São Paulo, et coordonnateur d'un groupe qui mène des recherches sur les caractéristiques des étoiles à neutrons.

« Nous pensions encore récemment que toutes les étoiles à neutrons suivraient le même modèle », affirme João Steiner, autre astronome de l'IAG. « Mais un cas nettement plus grand a été découvert l'année dernière ».

L'objet s'appelle PSR J1614-223, c'est une étoile à neutrons située à 3 mille années lumières de la Terre et découverte par un groupe de l'Observatoire National de Radioastronomie (NRAO) étasunien. Cette étoile, présentée dans un article publié dans la revue *Nature*, semble avoir deux masses solaires (énorme quand il s'agit d'objets de ce type).

Cette découverte a obligé la communauté astronomique à accepter le fait qu'il y ait des variations significatives dans la masse des étoiles à neutrons. Ceci correspond parfaitement aux prévisions récentes d'un groupe de Horvath, et publiées dans le numéro du mois de juin de la revue *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. Dans ce travail, Horvath, Eraldo Rangel et Rodolfo Valentim ont mené une analyse statistique fouillée sur la masse de 55 étoiles à neutrons et ont montré qu'il y a deux modèles plus habituels, l'un formé par les étoiles de



masse plus faible (aux alentours de 1,37 fois celle du soleil) avec peu de variations comme cela était prévu, et l'autre avec une masse supérieure d'environ 1,73 fois la masse solaire et plus variable.

Pourquoi y a-t-il deux groupes distincts? « Les résultats indiquent qu'il y a plus d'un mécanisme de formation des étoiles à neutrons », déclare Horvath.

Cette idée semble compatible avec la répartition d'étoiles à neutrons dans des endroits comme les amas globulaires, peuplés principalement d'étoiles très anciennes et, selon la théorie, de masse inférieure à celle qui serait nécessaire pour créer des étoiles à neutrons. Des observations récentes, réalisées par des astronomes de différents pays, montrent qu'il y a beaucoup plus d'étoiles à neutrons que prévu dans ces régions que si elles n'étaient exclusivement que le résultat d'explosion d'étoiles de masse élevée.

Les étoiles qui s'effondrent et qui ont à la base une masse huit fois inférieure à celle du soleil ne créent pas des étoiles à neutrons, mais une autre classe d'objets appelés les naines blanches. Elles ont la

LES PROJETS

- 1 La matière hadronique et QCD en astrophysique: supernovas, GRBs et étoiles compactes
n° 2007/ 03633-3
- 2 Recherche de phénomènes astrophysiques de haute énergie et de densité élevée
n° 2008/09136-4

MODALITÉ

- 1 Projet thématique
- 2 Programme Jeune Chercheur

COORDONNATEURS

- 1 Jorge Horvath - IAG/USP
- 2 German Lugones - UFABC

INVESTISSEMENT

- 1 154 250,00 réaux (FAPESP)
- 2 91 207,65 réaux (FAPESP)

masse d'un soleil comprimé d'un volume identique à celui de la Terre. C'est ainsi que le soleil finira ses jours. Dans certains systèmes binaires, la naine blanche sous l'effet de la gravité, vole la masse de son étoile voisine jusqu'à atteindre une limite qui provoque un nouvel effondrement. Cet événement est explosif et