

L'astronomie dans le monde

Planètes et pulsars

On reparle des planètes découvertes autour de ces objets extraordinaires que sont les pulsars. Souvenons-nous de l'excitation suscitée par la première annonce, en 1991, de l'existence d'une planète autour du pulsar PSR1829 - 10. Découverte que les découvreurs, Andrew Lyne et ses collègues du Nuffield Radio Observatory (Grande Bretagne), durent bientôt renier (voir *Le Ciel*, Volume 53, 1991, page 258, et Volume 54, 1992, page 47). Simultanément, une autre équipe, conduite par Alexander Wolszczan, proposait l'existence de plusieurs planètes auprès d'un autre pulsar, PSR1257+12.

L'effondrement de l'hypothèse de Lyne eut naturellement un impact négatif, qui se traduisit par un scepticisme peut-être exagéré vis-à-vis de celle d'Alexander Wolszczan. Celui-ci dut réunir toutes les preuves, et concocter une argumentation sans faille pour convaincre la communauté astronomique de l'existence de ces planètes.

On ne peut voir ces planètes directement. Ce n'est que par l'intermédiaire d'anomalies dans les pulsations radio, habituellement extrêmement régulières, du pulsar que l'on se rend compte que celui-ci est animé de mouvements quelque peu désordonnés. Ces mouvements pouvaient s'expliquer comme la conséquence de l'attraction d'objets de faible masse tournant autour du pulsar. Mais il restait toujours un doute : quelque périodicité dont on aurait mal tenu compte dans les déplacements du système de référence du laboratoire (le radio-télescope) pourraient entraîner des effets similaires. C'est d'ailleurs ce qui s'était passé pour Lyne. Le télescope tourne avec le sol autour de l'axe de la Terre, elle-même entraînée dans un mouvement complexe autour du Soleil, avec des perturbations diverses — autant de phénomènes devant être évalués avec grande précision, et pouvant donner lieu à des erreurs de calcul.

Il existait un moyen quasiment irréfutable de vérifier que le pulsar PSR1257 + 12 était

bien accompagné de planètes. Les masses des deux plus grosses d'entre elles, calculées par l'importance des mouvements imprimés au pulsar, sont de l'ordre de 3 masses terrestres. Les orbites sont petites, avec des périodes de 67 et 98 jours. La mécanique céleste prédit que d'importantes interactions doivent exister qui modifient les mouvements des planètes, et qui doivent automatiquement se refléter dans les mouvements du pulsar, et dans les pulsations observées.

Il restait à mettre cette hypothèse à l'épreuve des observations. Après avoir accumulé trois années d'observation, Alexander Wolszczan pouvait conclure à sa validité. Les deux planètes sont bien là, et il n'y a guère d'autre moyen d'expliquer le comportement des pulsations. En outre il semble qu'il existe un troisième objet ayant à peu près la masse de la Lune, et tournant en 25 jours, ainsi peut-être qu'une autre planète en orbite beaucoup plus lointaine.

Les pulsars sont produits par des événements catastrophiques, dans l'explosion de supernovae. Ce n'est pas à première vue un simple accident dans la vie d'une planète, et l'on peut se demander comment celle-ci peut survivre à l'explosion de son étoile. Les théoriciens ont trouvé que dans certaines conditions, cela pouvait bien arriver. Mais ils ont également trouvé une série de processus pouvant amener la formation de nouvelles planètes après l'explosion. La découverte d'Alexander Wolszczan n'est donc pas aussi surprenante que l'on pouvait le croire.

* * *

Nébuleuses planétaires dans NGC 1399

L'utilisation du télescope NTT de 3m50 à l'Observatoire Européen Austral a permis de mesurer les mouvements individuels de nébuleuses planétaires appartenant à la galaxie NGC 1399. Ces nébuleuses sont liées gravitationnellement à la galaxie et la distribution de leurs vitesses permet de déterminer la masse

de celle-ci : plus les vitesses individuelles sont élevées, plus la masse de la galaxie doit être élevée.

Dans le cas de NGC 1399, les astronomes sont arrivés à la conclusion que la masse de la galaxie est très grande, environ dix fois supérieure à ce que l'on peut estimer à partir de son éclat apparent. Il existe donc une part importante de masse cachée, inaccessible à l'observation directe — chose qui a déjà été proposée pour un certain nombre de galaxies et d'amas de galaxies. La nature de cette masse cachée reste mystérieuse, et fait l'objet de nombreuses hypothèses, dont certaines sont testées dans les expériences « Machos » (cf. la conférence de ce mois par Olivier Moreau).

Ce qui est nouveau dans l'observation pré-

sente c'est l'utilisation de nébuleuses planétaires très lointaines, et donc très faibles — de magnitude 27 ! C'est donc une performance observationnelle qui mérite d'être saluée et qui a été rendue possible par l'utilisation d'un spectrographe « multi-objet ». Au lieu de pratiquer successivement des poses très longues sur chaque nébuleuse, on les mesure en groupe, au moyen de fibres optiques amenant l'image de chacune d'elle à l'entrée du spectrographe. L'observation demande donc une préparation soignée, et la connaissance parfaite des positions des objets dans le champ. Un temps clair, une atmosphère stable, un télescope de bonne qualité, et le tour est joué !



Nébuleuses planétaires dans la galaxie elliptique géante NGC 1399. (Cliché ESO/CTIO)