

# LES POTINS DE LA VOIE LACTÉE

## A LA RECHERCHE DE PLANÈTES EXTRASOLAIRES

Les développements techniques récents permettent d'envisager la détection de planètes autour d'étoiles autre que notre Soleil. L'accès au sol à des télescopes de la classe des 10m et le rendement remarquable des détecteurs CCD eux-mêmes, particulièrement dans l'infrarouge, domaine privilégié pour la détection d'objets froids, conduisent à une sensibilité accrue. L'amélioration du pouvoir séparateur est aussi un élément décisif pour obtenir l'image distincte d'un compagnon autour d'une étoile, d'où en particulier l'intérêt de l'interférométrie (développée au sol pour le moment) et de l'observation spatiale qui fournit directement des images non perturbées par l'atmosphère terrestre. La présence d'un compagnon même invisible se manifeste aussi par un mouvement périodique de l'étoile, soit que l'on puisse suivre sur le ciel la variation de position (mouvement propre) de l'étoile, soit que l'on mesure la variation périodique de vitesse radiale de l'étoile au cours du temps à partir de son spectre ; les techniques de corrélation permettent actuellement de déceler des vitesses radiales d'étoiles très faibles, de l'ordre de  $10 \text{ m s}^{-1}$ . La signature d'un compagnon tel que Jupiter autour du Soleil correspondrait à une variation sinusoïdale d'amplitude quelques  $\text{m s}^{-1}$  sur une période de 12 ans ; pour la Terre, l'amplitude serait de  $0,1 \text{ m s}^{-1}$ . Une méthode spécifique, liée elle aussi à l'effet Doppler-Fizeau, concerne le chronométrage des pulsars ; les instants d'arrivée des impulsions très régulières émises par un pulsar sont modifiés si le pulsar appartient à un système multiple et se déplace donc autour du centre de gravité du système. C'est ainsi que les observations du pulsar PSR1257+12 (dont le rythme des émissions, appelé "période du pulsar" est de 6,2 ms) ont été interprétées en 1992, par la présence de deux planètes d'environ 3 fois la masse de la Terre en orbite autour du pulsar avec des périodes respectives de 98 et 67 jours. A noter que le changement correspondant de période du pulsar est seulement de  $1,5 \cdot 10^{-11} \text{ s}$  et que la vitesse maximale du pulsar autour du centre de gravité est environ  $0,5 \text{ m s}^{-1}$ . Les recherches de planètes par les techniques de détection optique restent cependant fondamentales pour comprendre le processus de formation des planètes autour des étoiles classiques de la série principale.

L'un des programmes du Télescope Spatial Hubble (HST) est consacré à cette recherche de planètes extrasolaires autour d'étoiles relativement proches (éloignées de moins de 5 parsecs) ; les cibles choisies sont des binaires astrométriques, c'est-à-dire des étoiles dont le mouvement périodique indique la présence d'un compagnon invisible, et pour lesquelles le compagnon est suspecté être de très faible masse. Ces candidats sont : Gliese 105A, 36 UMa et l'étoile de Barnard dont les observations ont commencé en janvier 1995 avec le HST réparé. Les premiers résultats concernant Gl 105A viennent d'être publiés et confirment que le compagnon ne semble pas être une planète. Des observations réalisées au sol avec le télescope de 1,5 m du Mont Palomar équipé d'un coronographe, avaient permis au début 1995, de détecter un compagnon appelé GL 105C, très rouge, situé à  $3,27''$  de l'étoile Gl 105A ; compte tenu de la période connue de 60 ans, la masse de ce compagnon était estimée à  $0,084 M_{\odot}$  ce qui est juste au-dessus de la limite minimale  $0,075-0,080 M_{\odot}$  pour la masse d'une étoile (masse nécessaire pour permettre d'atteindre une température centrale suffisante pour amorcer la production d'énergie par fusion thermonucléaire) et loin de la masse maximum ( $0,003 M_{\odot}$ ) possible pour une planète. Les images du HST donnent une séparation de  $3,389'' \pm 0,019''$  qui est près d'un ordre de grandeur plus précise que les précédents résultats ; la couleur très rouge de l'objet est aussi confirmée avec des magnitudes suivantes (aux longueurs d'onde 555 et 814 nm) :  $V_{555} = 16,86$ ,  $I_{814} = 13,54$  et  $V_{555} - I_{814} = 3,32$ . Ces mesures photométriques conduisent à identifier Gl 105C à une étoile naine de la série principale, très froide (température superficielle de 2450 K) de type spectral M7. Des observations suivies sont maintenant nécessaires pour déterminer précisément l'orbite relative et obtenir la masse de Gl 105C, très proche de la limite substellaire.

L.Bottinelli