

Le VLTI observe la pulsation de quatre Céphéides australes



Date de mise en ligne : vendredi 1er octobre 2004

**Observatoire de Paris - PSL Centre de recherche en astronomie et
astrophysique**

Figure 1 Observations par VINCI de la pulsation de L Car, de période de 35,5 jours. Les points sont les mesures interférométriques, et la courbe est l'ajustement déduit de l'intégration de la vitesse radiale, le long du cycle. Cliquer sur l'image pour l'agrandir Grâce à la très haute résolution angulaire de l'interféromètre du VLT (le Very Large Telescope Interferometer " VLT), une équipe d'astronomes français a mesuré directement le changement de taille apparent de quatre Céphéides brillantes du ciel austral au cours de leur pulsation. Pour ce faire, ils ont utilisé l'instrument de recombinaison VINCI, conçu et réalisé par l'Observatoire de Paris (LESIA) sous contrat de l'Observatoire Européen Austral (ESO). La difficulté de ces observations est la très petite taille apparente de ces étoiles, comparable à celle d'une pièce de 1 euro vue à une distance de 2000 km. Les mesures de la taille angulaire de la plus brillante Céphéide du ciel, L Carinae (Fig. 1) montrent clairement sa variation de taille au cours de sa période de 35,5 jours. Le diamètre angulaire moyen de trois autres Céphéides a également été mesuré.

Figure 2 Les deux observations qui doivent être combinées pour obtenir la distance sont : à gauche la mesure de la vitesse par spectroscopie, au cours d'un cycle de pulsation, et à droite, la mesure par interférométrie de la variation de la taille angulaire de l'étoile, au cours du même cycle. Après intégration dans le temps, la mesure de la vitesse donne la variation de taille linéaire (en mètres). Le rapport entre tailles linéaire et angulaire donne la distance de la Céphéide. Cliquer sur l'image pour l'agrandir En combinant les observations interférométriques à des mesures spectroscopiques de la vitesse radiale de la surface de ces étoiles (décalage des raies spectrales par effet Doppler), il est possible d'obtenir leur distance de manière quasi-géométrique, et ainsi d'étalonner la relation P-L. En effet, les mesures de diamètre angulaire donnent l'amplitude de la variation de taille angulaire de l'étoile dans le plan du ciel, alors que les mesures de vitesse radiale intégrées sur la période de pulsation donnent l'amplitude de sa variation de taille linéaire. Le rapport de ces deux amplitudes (linéaire/angular) donne la distance de l'étoile (Fig. 2). Le nouvel étalonnage de la relation P-L obtenu grâce aux mesures interférométriques du VLTI ne montre pas de biais significatif par rapport aux estimations précédentes obtenues par d'autres méthodes (Fig. 3). Ce résultat sera affiné dans les années à venir grâce au nouvel instrument interférométrique AMBER.

Figure 3 Relation Période-Luminosité dans la bande V, déduite des observations interférométriques des Céphéides, et de la mesure avec HST de la parallaxe de Delta Cep. La droite verte est la relation ajustée, en supposant la pente de Gieren et al (1998, ApJ 496, 17). L'accord est excellent, en particulier avec les mesures très précises de L Car et Delta Cep.

References

- Kervella P., Nardetto, N., Bersier, D., Mourard, D., Coudé du Foresto, V., "Cepheid distances from infrared long-baseline interferometry. I. VINCI/VLTI observations of seven Galactic Cepheids", *Astronomy & Astrophysics* 416, 941
- Kervella P., Bersier, D., Mourard, D., Nardetto, N., Coudé du Foresto, V. "Cepheid distances from infrared long-baseline interferometry. II. Calibration of the period-radius and period-luminosity relations", 2004, *Astronomy & Astrophysics* 423, 327
- Kervella P., Bersier D., Mourard D., Nardetto N., Fouqué P., Coudé du Foresto V. "Cepheid distances from infrared long-baseline interferometry - III. Calibration of the surface brightness-color relations", 2004, *Astronomy & Astrophysics*, in press
- Kervella P., Fouqué P., Storm J., Gieren W. P., Bersier D., Mourard D., Nardetto N., Coudé du Foresto V. "The angular size of the Cepheid L Car : a comparison of the interferometric and surface brightness techniques", 2004, *Astrophysical Journal* 604, L113