

stars, similar to DD Tau, usually exhibit forbidden lines profiles ([OI], [SII], [NII]) that are systematically blueshifted relative to the stellar rest velocity. These lines form in the outer parts of a bipolar wind, and if both the receding and approaching lobes of the wind were seen, a redshifted and blueshifted component would appear in the line profile. The lack of redshifted emission in the observed line profiles is usually interpreted as indicating that only the approaching part of the wind is seen, while the receding part of it is obscured by an opaque circumstellar disk in the equatorial plane.

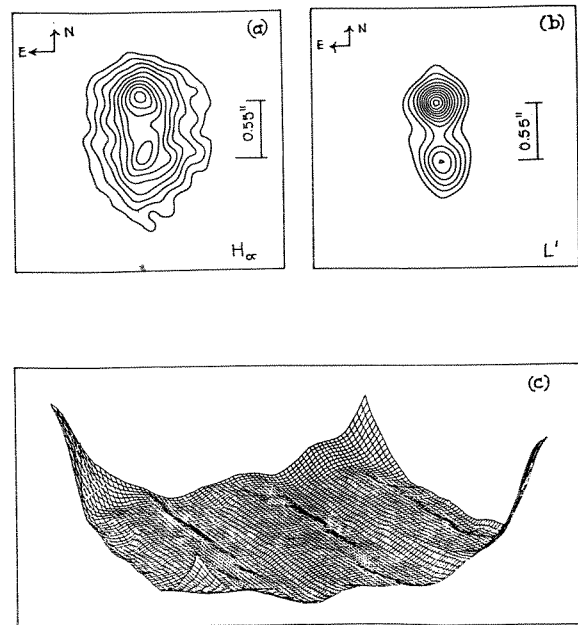
The [NII] $\lambda 6584$ line profile of DD Tau, however, exhibit two peaks, one being blueshifted and the other redshifted relative to the star's rest velocity, which suggests that the disk is seen at high inclination.

A crucial test to whether the disk or the binary interpretations are correct will be provided by a high-resolution, long-slit spectrum along P.A. = 6° . In the framework of the disk hypothesis, blueshifted forbidden line profiles are associated to one intensity peak and the redshifted ones to the other. This and other observations are currently being planned. Meanwhile, the near-IR speckle images (obtained two nights before this preliminary report is written) will be more fully processed and analyzed.

J. Bouvier, E. Tessier, and C. Perrier

Figure 16: Contours from the $H\alpha$ image (a) and from the $3.8 \mu\text{m}$ shift-and-add image (b) of DD Tauri. The lowest contour corresponds to 1/4 of the maximum value; (c) the 3D representation of the 2D visibilities at $3.8 \mu\text{m}$. A characteristic ripple pattern (periodicity = 2 arcsec^{-1}) is clearly apparent along the N-S direction. The noise strongly increases beyond the cut-off frequency located at 3 arcsec^{-1} from the center.

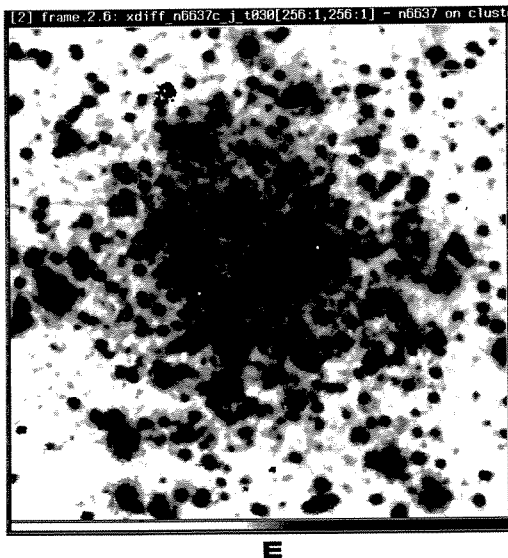
DD Tauri



Near-Infrared Photometry of Bright Giants in M69 Using the UH NICMOS Array

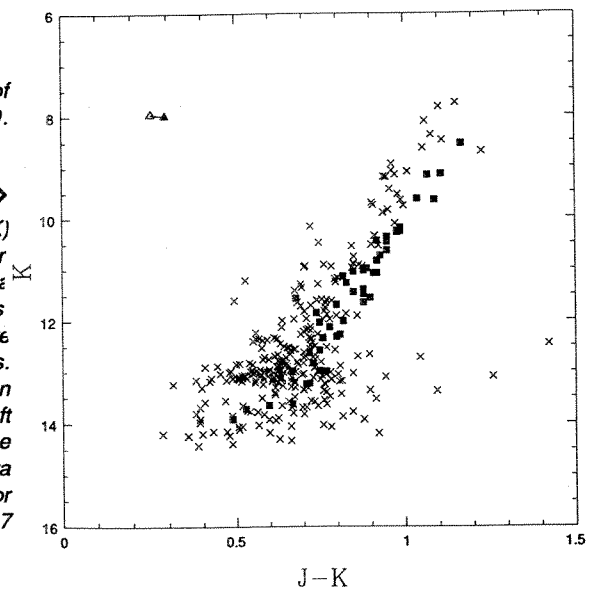
The introduction of large-format low-noise infrared arrays promises to have a major impact on observational astronomy, similar in extent to that experienced in the 1970's when CCD's

first became available. The Rockwell NICMOS 3 array, which consists of $40 \mu\text{m}$ pixels in a 256^2 format, is one the largest infrared detectors currently available. During a recent discretionary night in September 1990, we used this device to obtain a series of short J, H, and K exposures of the central regions of the globular cluster M69; the final J image is shown in Figure 17. The data were obtained to investigate the position of the giant branch locus in this cluster, as previous near-infrared aperture measurements suggest that the giant branch of M69 may be exces-



←
Fig. 17 (left): J image of the center of M69. Exposure time = 9 sec.

⇒
Fig. 18 (right): (K, J-K) CMD of Field shown in Figure 15. The M69 data are shown as crosses while data for 47 Tuc are shown as solid squares. The solid and open triangles in the upper left hand corner show the effects on the 47 Tuc data of changing the B-V color excess of M69 from 0.17 to 0.10.



sively blue when compared with other clusters of similar metallicity, such as 47 Tuc (Frogel, Cohen, and Persson 1983, *Ap.J.*, **275**, 773). Because of the large density of bright giants in the cluster core, combined with the crowded nature of the nucleus which prevents accurate photometric measurements of faint stars, the total integration time in each bandpass was limited to only 9 seconds. The final (K,J-K) CMD is shown in Figure 18.

The giant branch is clearly visible, as is the horizontal branch, which falls near $K \sim 13.1$. The black squares in this figure are aperture measurements of giants in 47 Tuc (Frogel, Persson, and Cohen 1981, *Ap. J.*, **246**, 842), shifted to match the reddening and distance of M69. It is apparent that (1) the scatter in

the M69 and 47 Tuc observations are comparable, indicating that the internal accuracy of the photometric measurements derived from the NICMOS data are similar to that which can be obtained using traditional aperture techniques, and (2) the giant branch locus of M69 lies slightly blueward of that of 47 Tuc, suggesting that the mean metallicity of the former is only slightly lower than that of the latter. Comparison with theoretical isochrones suggest that $[Fe/H]_{M69} \sim -0.9 \pm 0.2$, while $[Fe/H]_{47Tuc} \sim -0.7 \pm 0.1$. These metallicities are in good agreement with those determined from moderate resolution spectra (Cohen 1983, *Ap. J.*, **270**, 654).

T. J. Davidge, D. A. Simons

HRCam Sonde les Amas Globulaires de M31

En 1932, Edwin Hubble, grâce au 100-inch du mont Wilson, établissait la première liste de 140 objets diffus dans le disque et halo de la nébuleuse d'Andromède et qu'il identifiait avec les amas globulaires de cette galaxie voisine. Le catalogue de candidats s'est bien allongé depuis et comprend aujourd'hui quelques 830 objets (Battistini et coll. 1987), soit plus de cinq fois le nombre d'amas globulaires associés à la Voie Lactée. Un

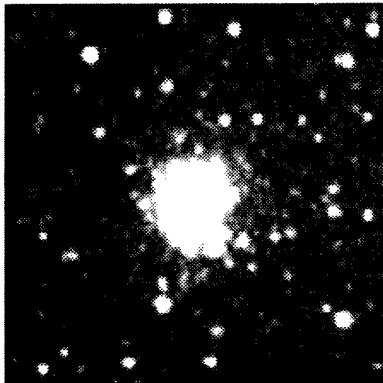


Fig. 19: L'amas G323 dans le halo de M31. Cette image combine 6000 secondes d'intégration par "seeing" de 0.45" PLDH et atteint $V = 26$ avec $S/B \sim 5$.

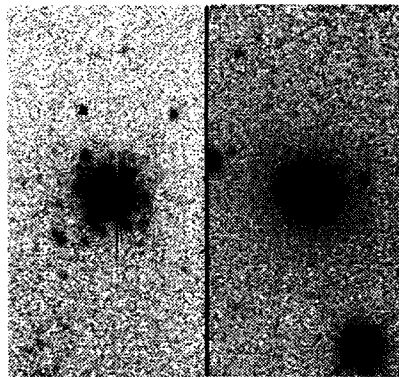


Fig. 20: Deux candidats amas globulaires du halo de M31. Par "seeing" de $\sim 0.7''$ les amas sont nettement résolus en 50 secondes de poses tandis que les galaxies lointaines demeurent diffuses.

si riche échantillon permet, en principe, d'établir solidement les propriétés dynamiques et chimiques de la première population stellaire à naître dans cette importante galaxie, de calibrer les statistiques d'un système d'amas: fonction de luminosité, profil de densité, distribution en métallicité, et de comparer plusieurs amas ayant tous, à très peu près, le même module de distance.

Le problème observationnel est ardu. A la distance de 740 kpc de M31 (Pritchett et van den Bergh 1987) un amas globulaire moyen s'étend sur moins de $10''$ de diamètre et ses étoiles les plus brillantes apparaissent à $m > 22.5$. Par "seeing" médiocre ($> 1''$) ou sur des poses trop faibles l'image d'un amas demeure diffuse et il se distingue difficilement des galaxies (elliptiques) qui, à $14 < m < 19$, abondent dans les quelques 30 degrés carrés couverts par le halo de M31. Le catalogue des candidats doit d'abord être purgé de cette contamination pour pouvoir tirer des statistiques fiables et pour identifier les meilleurs candidats pour des études détaillées. La photométrie d'étoiles individuelles dans ces amas, nécessaire pour pouvoir comparer les

diagrammes couleur-magnitude (DCMs) est des plus exigeante, devant atteindre le niveau de la branche horizontale (BH) à $m \sim 25$ dans des champs très peuplés. Sonder convenablement les amas individuels de M31 demande une qualité d'image de $0.6''$ ou mieux sur des poses longues. L'ouverture de ce champ d'étude est maintenant chose faite grâce à la qualité d'image qu'offre le TCFH et des instruments comme HRCam (CFHT Bull. No. 20).

Nous avons accumulé (Racine (Montréal et TCFH) et Harris (McMaster)) des images profondes de douze amas du halo par seeing de $0.35''-0.60''$ pour en dériver les DCMs.

Pendant les moments de "seeing" $> 0.6''$ Racine complétait un survey rapide (50 sec. de pose par objet) de 82 candidats projetés à l'extérieur du disque de M31 pour trier amas et galaxies.

Le dépouillement délicat des observations DCM est en cours et on sait déjà que pour plusieurs amas la magnitude limite dépasse celle atteinte dans M II par Heasley et coll. (1988) dans leur travail d'avant-garde, et que les BH ont été atteintes. Ceci permettra, entre autre, une comparaison détaillée des DCMs et la calibration directe du niveau de la BH en fonction de la métallicité.

Ceci affaiblit les statistiques qu'on espérait en tirer, d'autant plus que l'échantillon d'amas paraît incomplet à $V > 18$. La distribution spatiale des amas suit en projection une loi en r^2 jusqu'à 22 kpc du centre de la galaxie et chute ensuite plus rapidement, suggérant une limite du halo à ~ 40

kpc, un comportement analogue à celui observé pour le halo de la Voie Lactée. La population totale d'amas dans M31 est supérieure à celle de la Voie Lactée par un facteur de 1.8 ± 0.3 .

La poursuite de ces travaux promet une riche récolte, analogue à celle tirée des amas globulaires de notre Galaxie et qui a tant marqué nos concepts de populations stellaires et de structure et évolution galactique.

*René Racine TCFH et Montréal
W.E. Harris, McMaster*

References

- Battistini, P., Bonoli, F., Bracessi, A., Federici, L., Fusi Pecci, F., Marano, B. and Borgen, F. (1987), *Astron. Astrophys. Suppl.* **47**, 451.
 Heasley, J.P., Christian, C.A., Friel, E.D., and Janes, K.A. (1988), *Astron. J.* **96**, 1312.
 Hubble, E.P. (1932), *Astrophys. J.* **76**, 44.
 Pritchett, C., and van den Bergh, S. (1987), *Astrophys. J.* **316**, 517.
 Racine, R. (1991), *Astron. J.* **101**, (mars)