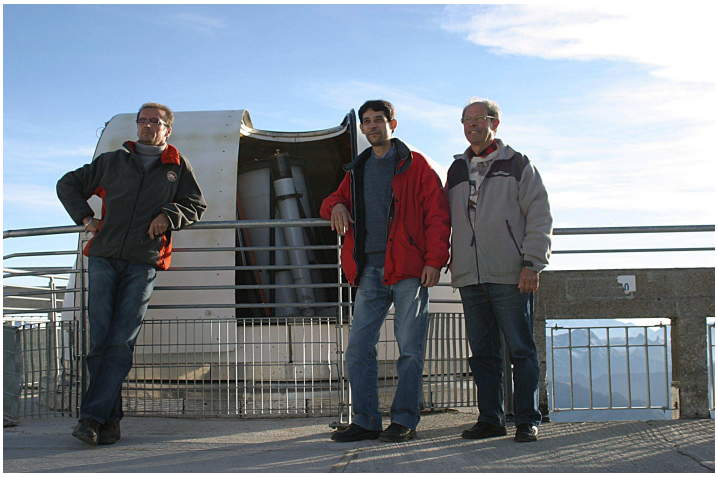
Compte rendu de mission du groupe européen d'observations stellaires (GEOS) au T60 de l'observatoire du Pic du Midi de Bigorre du 15 au 22 octobre 2007

Stéphane Fauvaud, Gilles Santacana & Marcel Fauvaud

Constitution de l'équipe

L'équipe de la mission de la semaine 42/2007 était constituée de Gilles Santacana, Stéphane et Marcel Fauvaud.



L'équipe – encore fraîche ! – devant la coupole du T60.
(Toutes les photographies sont de GS.)

Programme de la mission

Les étoiles de type SX Phoenicis du champ Galactique sont des étoiles pulsantes de population II (*i.e.* déficientes en éléments plus lourds que l'hélium) qui présentent de grandes amplitudes de variation lumineuse (~0,3 mag). Dans le diagramme couleur-luminosité, elles sont localisées dans la bande d'instabilité et proches de la séquence principale, parmi les variables de type δ-Scuti de forte amplitude lumineuse (population I). Généralement, les étoiles de type SX Phe ne présentent pas plus de deux modes indépendants de pulsation. Toutefois, BL Cam (α_{2000} = 3h 47m 19s, δ_{2000} = +63° 22' 07", J2000.0 ; <V>~13,1, ΔV = 0,33 mag ; [Fe/H] = –2,4 dex), classée parmi les SX Phe du champ, semble être une exception. Particulièrement attractive pour des études d'astéroséismologie, BL Cam a fait l'objet, ces derniers mois, d'une campagne d'observation photométrique multisites. Parmi les résultats issus de l'analyse des fréquences de pulsation de l'étoile, l'incertitude sur la valeur du premier harmonique, liée à l'alias journalier, a été levée, et un spectre de fréquences riche et complexe a été mis en évidence (Rodriguez et al. 2007, *Astron. & Astrophys.* 471, 255). L'étude des variations temporelles de l'oscillation principale (~56 minutes) de BL Cam a également révélé un accroissement séculaire de la période principale de pulsation ; cependant, les prédictions théoriques, basées sur des modèles stellaires

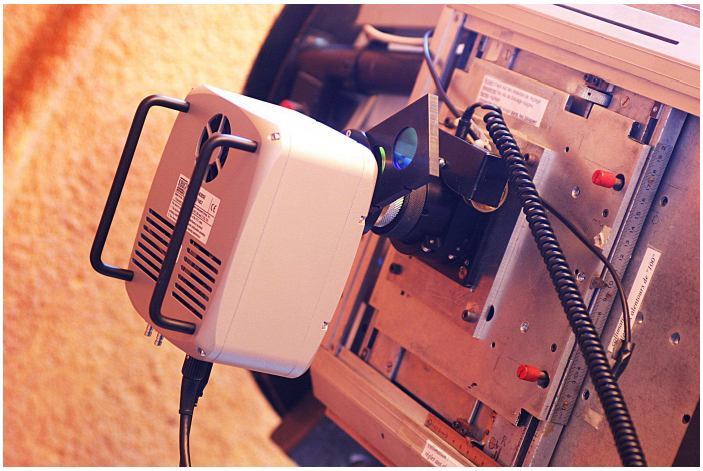
évolutifs, ne sont pas compatibles avec l'accroissement de période observé, et des processus physiques non-évolutifs (par exemple, présence de compagnons, effets de la rotation stellaire, résonance entre fréquences de pulsation), doivent être invoqués pour rendre compte des observations. Dans ce contexte, une étude récente a montré que BL Cam pourrait constituer un système binaire (Fauvaud et al. 2006, *Astron. & Astrophys.* 451, 999).

Une mission au T60 du Pic du Midi a déjà été réalisée en janvier 2007 dans le cadre de la campagne d'observation multisites de BL Cam. Cette mission d'octobre 2007 en constituait un prolongement destiné à collecter de nouvelles données photométriques CCD pour mieux comprendre la nature physique et dynamique de l'étoile.

En marge de ce programme principal, des observations photométriques CCD ont également été réalisées pour obtenir les courbes de lumière des astéroïdes 3415 Danby (période de rotation P~2,9 h), 600 Musa (P~6 h), 984 Gretia (P~5,8 h) et 3285 Ruth Wolfe (P~4 h). L'objectif *in fine* vise à estimer la morphologie globale de ces petits corps du système solaire. Ces mesures s'inscrivent dans le cadre de collaborations entre astronomes amateurs et professionnels (*cf.*, par exemple, Durech et al. 2007, *Astron. & Astrophys.* 465, 331).

Instrumentation

Le T60 a été utilisé avec la caméra CCD SBIG STL-6303E et le correcteur de champ. En outre, un porte-filtres Aude à barette a été inséré entre la caméra et le correcteur. Un vignettage est apparu en raison de la taille réduite des filtres (32 mm) par rapport à la dimension et à la distance au capteur. Le pilotage de la caméra a été assuré à l'aide du logiciel PRiSM version 6.1.8 (09/01/2007). Les images de BL Cam et des astéroïdes ont été réalisées respectivement avec les filtres V et R, en mode binning 2x2 et avec un fenêtrage du capteur sur la partie utile du champ. Les objets avaient une magnitude V comprise entre ~12,7 et 14,8 ; les temps de pose (filtres V et R) variaient entre 40 et 240 secondes.



Caméra CCD SBIG STL-6303E et porte-filtres Aude à barette fixés sur la platine du T60.

Comme cela a déjà été remarqué par des équipes précédentes, la rotation de la coupole a du être " accompagnée " avec la manivelle lorsque la trappe était orientée entre l'est et le sud.

Enfin, peu avant notre départ, nous avons constaté un dysfonctionnement du lecteur/graveur de cédéroms : lorsque l'opération de gravure a été terminée, le lecteur a rejeté normalement le disque ; par contre, lorsqu'il a été à nouveau inséré dans le lecteur (pour vérifier le contenu gravé), il a ensuite été impossible de l'en extraire soit par le bouton situé près du lecteur/graveur, soit par la fonction

“ éjecter ” appelée avec la souris. L’ordinateur a été éteint puis démarré à nouveau avant que le lecteur/graveur éjecte enfin le cédérom.

Journal des observations

Ce paragraphe décrit brièvement les principaux faits marquants journaliers de la mission.

Lundi 15 octobre 2007

Montée par la benne technique de 9 heures sous un soleil éclatant et un ciel bleu intense. La température est clémente. En début de soirée, le ciel se voile pour se dégager en seconde partie de nuit. Observations photométriques de 3415 Danby.

Mardi 16 octobre

Réveil sous les nuages ; le soleil perce parfois. Visite des installations du TBL. En soirée, le ciel est voilé mais permet néanmoins d’observer BL Cam.

Mercredi 17 octobre

Nombreux nuages durant toute la matinée. L’après-midi, une mer de nuages se forme au pied du Pic. Le ciel devient bleu, malgré quelques cirrus résiduels. En début de nuit, observations de 3415 Danby. En seconde partie de nuit, observations de 600 Musa.

Jeudi 18 octobre

Mer de nuages et ciel bleu toute la journée. Visite de la coupole du coronographe avec Jacques-Clair Noens. Observations de BL Cam en début de nuit, puis de 600 Musa, enfin de 984 Gretia.

Mer de nuages au pied du Pic du Midi.

Vendredi 19 octobre

Très beau temps toute la journée. Nuages élevés en fin de journée, sans incidence sur la nuit à venir. Evènement rare : survol de la terrasse nord par trois gypaètes barbus. Observations de BL Cam en première partie de nuit, puis de 3285 Ruthe Wolfe en seconde partie. Vers 18h55 TU, observation visuelle du passage de la station spatiale internationale (ISS), puis d’un flash d’un satellite Iridium vers 19h52 TU. Match de rugby entre la France et l’Argentine : 10-34. Visite à François Colas et Jean Lecacheux, au T1M.

Vénus et la coupole du T1M.

Samedi 20 octobre
Toujours le beau temps avec quelques nuages élevés. Visite de la coupole " tourelle " et de la lunette Jean Rösch, avec Richard Muller. Observations de 3285 Ruth Wolfe, puis de 984 Gretia. Finale de rugby entre l'Angleterre et l'Afrique du Sud : 6-15.

Dimanche 21 octobre
Journée la plus belle ! Excellente transparence du ciel. Observations de BL Cam, perturbées par quelques passages nuageux durant une heure environ, puis de 600 Musa. Rangement de la coupole et de la salle de contrôle. Petit déjeuner, ménage. Départ du Pic le lundi 22 octobre avec la benne technique.

Bilan des observations et conclusion

Le T60 est parfaitement opérationnel. Sa facilité et rapidité de mise en œuvre, ainsi que les conditions météorologiques très favorables durant notre séjour, nous ont permis de réaliser le programme photométrique prévu (BL Cam), mais également d'observer plusieurs objets supplémentaires (astéroïdes). De nombreuses données ont en effet été acquises durant cette mission et le nombre d'heure d'observation des différents objets est le suivant : 13 heures sur BL Cam ; 8 heures sur 3415 Danby ; 12 heures sur 600 Musa ; 10 heures sur 984 Gretia ; 8 heures sur 3285 Ruth Wolfe.

Panorama nocturne de la plaine du nord et de la pollution lumineuse.

Le 12 novembre 2007