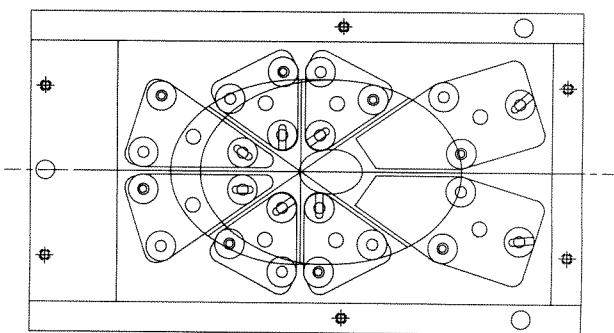


Les résultats prometteurs nous ont conduit à développer un prototype d'instrument pour le foyer cassegrain F/8. Sur un banc d'optique accroché au télescope on a placé les systèmes optiques et le détecteur. Un collimateur reprend l'image focale pour donner un faisceau de lumière parallèle. Un miroir segmenté en 8 éléments fait office de dissecteur de pupille et les images finales sont projetées par une lentille et un miroir à 45° sur la photocathode de la caméra à comptage CP40 développée au CERGA par Foy et Blazit. L'ouverture finale, F/18.5, donne un bon compromis entre le champ (45" x 25") donné par chaque sous-pupille et l'échantillonnage (0,05" par élément-image). La partie mécanique a été conçue et réalisée au TCFH grâce aux efforts de W. Knight et D. Sabin.

Un miroir plan du commerce a été mis en forme, percé et découpé également au TCFH par T. Gregory (figure 1). Le système de supportage des différentes portions permet un ajustement précis des sous-images sur le détecteur. Une étoile artificielle permet d'effectuer les réglages en laboratoire avant l'installation sur télescope (figure 2). A la fin mai l'instrument était présenté sur télescope lors de deux nuits techniques, avec l'aide de Foy et Blazit pour la partie détecteur. En temps réel on a pu voir les améliorations apportées par le dispositif lorsqu'on compare aux images obtenues par une pleine pupille, avec un miroir non segmenté. Les résultats obtenus au coudé ont été confirmés lors de 2 nuits de temps discrétionnaire du directeur au début juillet. Ceci nous a incité à développer une campagne plus générale d'étude de la qualité d'image en novembre en collaboration avec les télescopes de l'Université d'Hawaii. D. Salmon, T. Gregory et S. Béland ont construit un dispositif de Shack-Hartmann pour obtenir les données essentielles sur l'optique du télescope. Cet appareil a été utilisé avec succès pendant deux nuits.



SPI

Figure 1.

Pendant les deux autres nuits suivantes nous avons installé SPI (Segmented-Pupil Imager) au foyer direct et différents appareils sur les sorties latérales de la bonnette:

1. L'analyseur d'images du TCFH.
2. L'analyseur de front d'onde du CERGA apporté par Foy et Talon.
3. L'interféromètre par rotation apporté par F. et C. Roddier.

Pendant ce temps, Vernin enregistrerait les propriétés de l'atmosphère jusqu'à 10 km d'altitude avec son appareil installé du 2,20m de l'UH. Une fois dépouillées et analysées l'ensemble de ces données permettra de mieux connaître les paramètres qui gouvernent la qualité d'image au TCFH et de

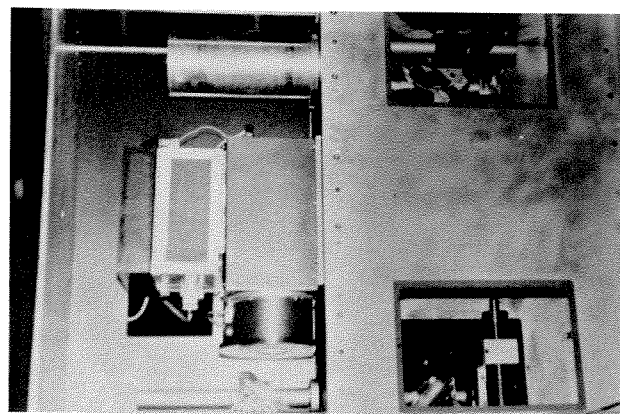


Figure 2.

préciser les gains ultimes que SPI peut fournir. Outre le personnel TCFH et les personnes déjà mentionnées ci-dessus, d'autres chercheurs et instituts sont impliqués dans cet effort collaboratif en vue d'obtenir les plus hautes résolutions spatiales possibles. En particulier ces réalisations sont menées de concert avec le Pic du Midi où J.L. Nieto a installé un dispositif similaire sur le T2M. Les algorithmes de recentrage et de sélection qu'il a développé avec A. Llebarria au LAS sont un apport décisif pour réduire les données SPI. De même, les efforts d'E. LeCoarer (Marseille) pour implanter les programmes de transfert de données, de visualisation et de prétraitement au TCFH sont particulièrement appréciés.

G. Lelièvre and J. Arnaud

## Commissionnement du spectrographe UV Prime

Le spectrographe UV Prime a été commissionné en Septembre 1987. Ce spectrographe est installé au foyer primaire du télescope et a été conçu pour travailler dans l'ultraviolet jusqu'à la coupure atmosphérique. Il a été construit par G. Lemaître à l'Observatoire de Marseille en 1980; l'équipe de L. Vigroux du Service d'Astrophysique du Centre d'Etudes Nucleaires de Saclay y a ensuite installé une caméra CCD fin 1984.

Ce spectrographe n'utilise que trois surfaces optiques pour obtenir un spectre: un miroir de collimation, un réseau asphérique et un miroir de chambre. La correction des aberrations est effectuée directement par le réseau. Ce réseau asphérique a été obtenu par la méthode de relaxation élastique puis par duplication.

Les caractéristiques optiques du réseau sont:

- 1200 gr/mm, 1er ordre (Jobin et Yvon)
- ouverture 116x132 mm (pupille du miroir primaire)
- distance focale 145.6 mm
- domaine spectral 3000-5200 Å
- dispersion 58 Å/mm
- angle de blaze 11°.5, efficacité maximale à 3200 Å
- spectre perpendiculaire au réseau à 4000 Å, angle de montage 28°.7

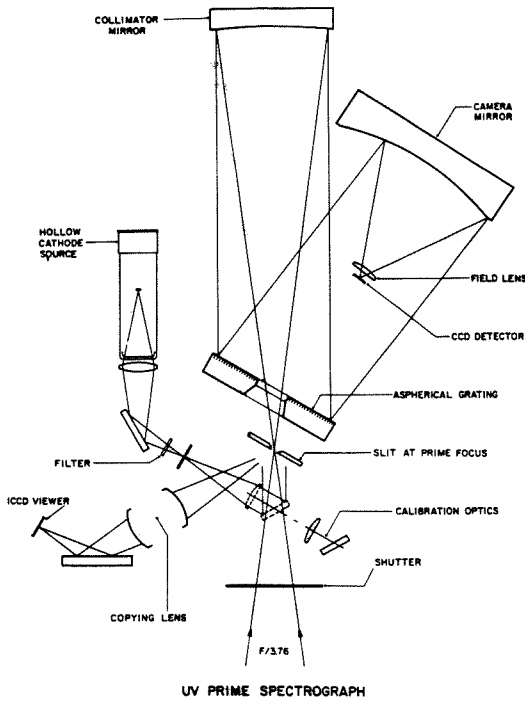


Figure 3: schéma optique du spectrographe.

Le détecteur utilisé est un CCD RCA 320x512 ("RCA3"), aminci et éclairé par l'arrière. Ses caractéristiques sont:

- pixels: 320x512
- bruit de lecture: 48 e<sup>-</sup>/pixel
- zero électronique: ≈1680 ADCU
- courant d'obscurité: 20 e<sup>-</sup>/heure/pixel
- niveau de non-linéarité: 30000 ADCU
- taille du pixel: 30μ x 30μ
- gain: 1 ADCU = 7.7 e<sup>-</sup>
- saturation: 250000 e<sup>-</sup>

Le CCD est placé dans un mini-cryostat relié à l'extérieur du spectrographe à un bidon d'azote liquide. Il peut rester en froid plus de 24 heures ce qui permet de ne remplir le bidon d'azote qu'une fois par jour, en général au début de chaque nuit d'observations.

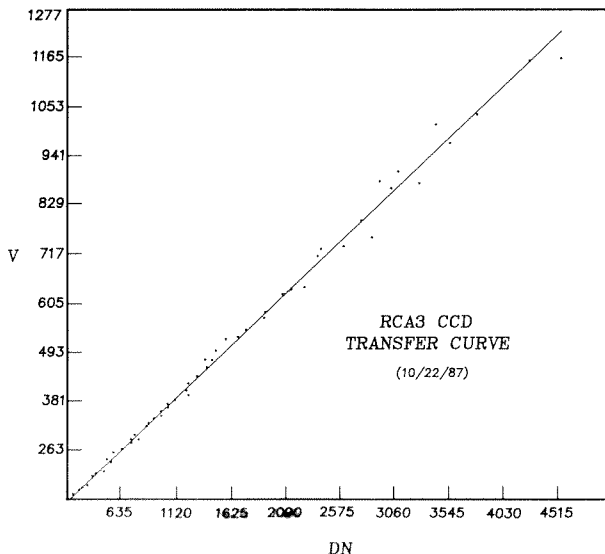


Figure 4: courbe variance-signal à bas niveau d'illumination.

Les rapports d'ouverture sont F/1.25 le long de la fente et F/1.1 le long de la dispersion. Les caractéristiques spectrales de l'instrument sont:

- échelle spatiale: 1.4 secondes d'arc/pixel
- hauteur de fente: 6 minutes d'arc (≈260 pixels)
- largeur de fente: de 1 à 10 secondes d'arc (65μ à 650μ)
- dispersion: 58 Å/mm, c'est-à-dire 1.74 Å/pixel
- résolution spectrale: 3.5 Å
- domaine spectral: 3000-5200 Å
- domaine spectral couvert par le CCD: 890 Å

La caméra CCD est contrôlée par le logiciel CCD standard du CFH. Trois fonctions du spectrographe doivent être réglées manuellement: le choix de la largeur de fente, le choix du domaine spectral et la mise au foyer du CCD.

En deux heures de pose et un rapport signal/bruit de 10, on peut atteindre les magnitudes limites données dans la table 3.

Olivier Boulade

objet ponctuel:	$m_B = 20.0$ à 4200 Å
	$m_U = 18.5$ à 3600 Å
	$m_U = 16.0$ à 3150 Å
nébulosité:	$m_B = 21.0$ mag/(secondes d'arc) <sup>2</sup> à 4200 Å
	$m_U = 19.5$ mag/(secondes d'arc) <sup>2</sup> à 3600 Å

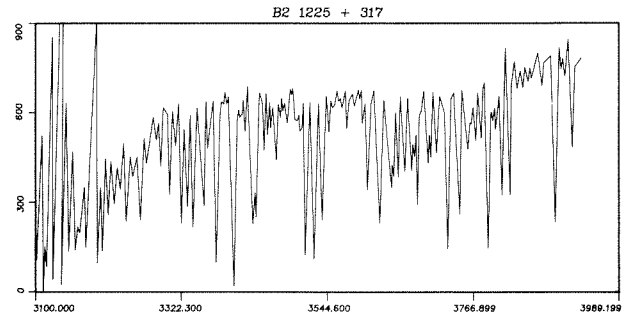


Figure 5: spectre de B2 1225+317 ( $m_v = 15.9$ ,  $z = 2.2$ , pose 1h30): le rapport S/N est supérieur à 20 pour les longueurs d'onde supérieures à 3150 Å; des largeurs équivalentes de raies d'absorption aussi faibles que 0.1 Å peuvent être mesurées.

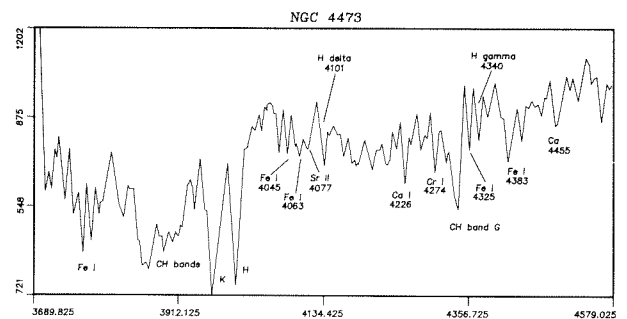


Figure 6: spectre du coeur de NGC 4473 (brillance de surface au centre 17 B/(seconde d'arc)<sup>2</sup>, pose 45 minutes): le rapport S/B est partout supérieur à 50, ce qui est nécessaire pour les études de populations stellaires mais largement suffisant pour les études dynamiques.