

Premiers résultats de l'expérience TIGER

Après un essai préliminaire encourageant en novembre 1986 (voir Bulletin No. 17, p. 7), le spectrographe à trame de lentilles dit TIGER, monté sur le réducteur focal de l'Observatoire de Marseille, a été utilisé avec succès en mai 1987 au cours de trois nuits de temps discrétionnaire (G. Courtés, R. Bacon, Y. Georgelin, J. Urios) le détecteur utilisé était le CCD RCA2, particulièrement bien adapté à cette technique, grâce à ses petits pixels. L'instrument a été présenté au Symposium de Santa Cruz en juillet 87.

Au cours de cette mission, plusieurs centres de galaxies ont été cartographiés. A titre d'exemple les figures 7 et 8 montrent les résultats obtenus sur le centre de Messier 51.

La mesure des vitesses radiales et des largeurs de raie, en absorption (NaI) et en émission est en cours.

Un logiciel de dépouillement spécialisé, réalisé dans l'environnement MIDAS pour être portable, est maintenant au point (R. Bacon, E. Pecontal, Observatoire de Lyon). Sa première partie concerne l'extraction automatique des spectres, par des programmes de reconnaissance de formes, avec maximalisation du rapport Signal/Bruit. Viennent ensuite des programmes plus classiques de cartographie dans les raies, et de calcul des vitesses radiales et des largeurs de raies.

A court terme, une mission d'observation, 'normale' est prévue début juin 1987. L'instrument utilisé sera toujours le réducteur focal de l'observatoire de Marseille, mais qui aura alors été commissionné par la Société CFH en mode PUMA. Le mode TIGER sera par contre, jusqu'à nouvel ordre, un mode visiteur. Un certain nombre d'améliorations sont en cours, et notamment:

- une meilleure qualité optique avec le développement d'un nouveau collimateur achromatique, et dépourvu de coma (le précédent collimateur servait pour l'imagerie monochromatique au foyer direct F/5 d'un télescope parabolique).
- une plus grande souplesse d'utilisation avec une roue à trame de lentilles, une roue à filtres et une roue à réseau (communes au mode PUMA), et une raquette de commande.

A long terme, l'avenir de ce type de technique bi-dimensionnelle reste à déterminer.

Le créneau initialement visé, la connaissance spectrale précise des centres de galaxies (actives ou non), paraît assuré. Le mode TIGER est très complémentaire de la technique Fabry-Perot à balayage qui offre un champ beaucoup plus grand (x30 linéairement), mais une couverture spectrale très inférieure. L'accès à la plus haute résolution angulaire permise par le télescope CFH serait particulièrement intéressant. Il ne

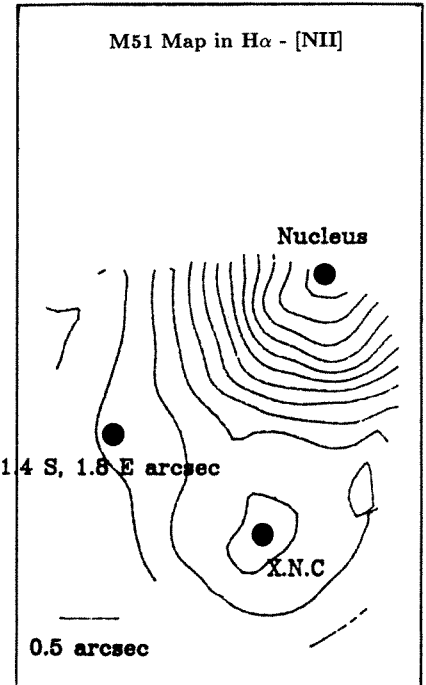
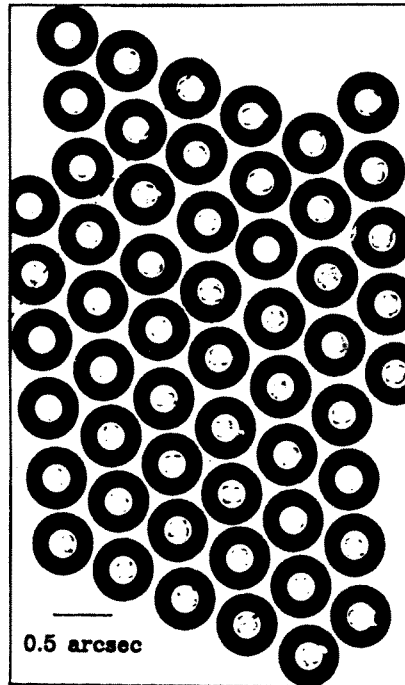


Figure 7a: Champ couvert par les microlentilles (7x4.5 arcsec, avec une résolution spatiale de 0.5 arcsec).

Figure 7b: Carte monochromatique reconstituée dans le domaine spectral 6500-6600Å.

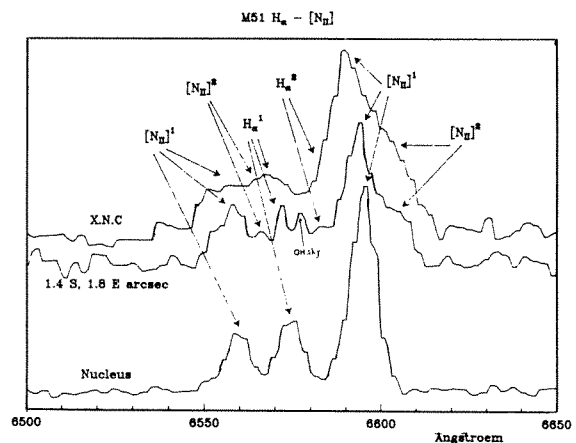


Figure 8: Spectres dans ce domaine de trois régions typiques, le noyau, le XNC (extra nuclear cloud, identifié par Ford et al. 1985, APJ, 293, 132), et un point à 1.4S, 1.8E arcsec du noyau. On voit la présence de dédoublements dynamiques, déjà connus (Cecil et al. 1984, APJ, 287, 131), mais particulièrement bien détectés ici grâce à la couverture spectrale complète.

ne semble pas poser de problèmes de principe, mais suppose des dispositifs de pointage et de guidage particulièrement soigneux.

A priori, l'extension de cette méthode bi-dimensionnelle aux objets les plus faibles ouvrirait un champ complètement nouveau. A quelques pour cent près l'efficacité du TIGER est la même que celle d'un spectrographe classique, mais il faudra maîtriser la soustraction du ciel nocturne, au moins au niveau atteint avec les spectrographes à fente longue (quelques %). L'avenir le dira!

Le TIGER n'est pas la seule solution au problème de la spectrographie bi-dimensionnelle. Un concurrent sérieux est la spectrographie avec dissecteur à fibres, type SILFID. Là encore les domaines respectifs se décanteront progressivement.

G. Monnet

Première mission de la caméra Infra-Rouge de l'INSU

La Caméra CIRCUS (Caméra Infra-Rouge à Courte longueurs d'ondes pour l'Utilisation au Sol), construite par le Département de Recherches Spatiales (DESPA) de l'Observatoire de Paris-Meudon a été utilisée avec succès pour la première fois au foyer F/35 IR du 13 au 19 Mai 1987 par D. Rouan et collaborateurs (Observatoire de Paris-Meudon).

La caméra est organisée autour d'une cible de 32x32 pixels. Il s'agit d'un dispositif à lecture CID (Charge Injection Device) dont le matériau photo-sensible est de l'InSb, fabriqué par la SAT (France).

La caméra est adaptée au foyer IR F/35 du CFHT, sur l'axe du télescope. Un système de lentilles, dont une froide, permet de ré-imager la pupille du télescope sur un diaphragme froid et le champ sur la mosaïque, avec une échelle de 0".5 par pixel.

Un micro-ordinateur spécialisé pilote l'expérience, acquiert les données et permet une visualisation en temps réel et en temps différé (quick-look) après intégration. De plus un logiciel spécialisé de traitement d'images permet une évaluation plus poussée des résultats durant la journée ou les poses forcées (pannes, météo, etc.).

Le fonctionnement normal implique une soustraction du fond de ciel de part et d'autre du champ étudié, par basculement du miroir secondaire du télescope et dépointages automatisés, ainsi qu'une mesure de champ plat. Le temps d'observation effectif sur la source est donc d'environ 40% du temps total de mesure. Le bruit étant dominé par le bruit de lecture, il est généralement judicieux de porter le temps d'intégration à une valeur maximale compatible avec la saturation de la cible.

Les caractéristiques de la caméra sont données dans la table 4.

Table 4

taille des pixels	70x70 μm^2
nombre de pixels morts	4
taux de remplissage géométrique	72%
température de fonctionnement	4 K (Hélium liquide)
capacité en charges stockables	3×10^6 charges
bruit de lecture	1400 charges RMS
temps d'intégration élémentaire maximum	limité par le fond thermique uniquement: 16 ms à 5 μm , plusieurs minutes à 2 μm
rendement quantique équivalent	20% incluant: le rendement de lecture, les transmissions et le coefficient de remplissage
filtres froids	J (1.25 μm) H (1.65 μm) K (2.2 μm) L (3.6 μm) M (4.8 μm)

L'instrument s'est révélé entièrement opérationnel lors de la mission de mai 87, et l'interface avec le télescope satisfaisante. Les résultats astrophysiques confirment les caractéristiques mesurées au laboratoire. Les mesures faites sur un certain nombre d'étoiles standards permettent de dériver les magnitudes limites aux différentes longueurs d'ondes (Table 5). Un exemple de résultat astrophysique est donné figure 9.

Table 5

Bande	$m_{\text{limite}} (*)$	N (*)
J	21.9	60
H	21.5	60
K	21.0	60
L	16.0	18000

(*) pour une détection à 1σ en une heure de pose équivalente, soit en sommant N images.

La source IRAS 09371+1212 présente un flux IRAS anormalement élevé à 60 μm , et l'émission CO détectée à l'IRAM montre un profil de vitesse d'expansion caractéristique d'enveloppes circumstellaires évoluées. Les images infra-rouges obtenues en mai montrent l'émission de lumière diffuse par la poussière circumstellaire, mais séparée en deux lobes traduisant vraisemblablement un disque optiquement épais absorbant une partie de cette lumière. L'effet du disque devient de moins en moins important lorsque la longueur d'onde augmente, et à 3.6 μm le disque apparaît en émission plutôt qu'en absorption, sous forme d'une structure allongée devinée sur l'image L. Cette rare particularité d'un disque de matière a pu être mise en évidence grâce à la très bonne qualité d'image et à l'adaptation adéquate de la caméra à l'échelle focale du foyer infrarouge.

Rouan et al.