

# ESSEFEM + CP40:

## La Spectrographie Multifente des Objets Faibles au TCFH

**N.B:** *ESSEFEM + CP40 est un instrument visiteur développé sous la direction de R. Foy (CERGA), qui a amicalement fourni ce rapport.*

Le spectrographe à fentes multiples ESSEFEM, ainsi que le détecteur à comptage de photons CP40, viennent d'être testés avec succès au foyer Cassegrain du CFH, du 13 au 19 Novembre dernier. La figure 7 montre 26 spectres dans le champ du vieil amas ouvert M67, obtenus avec ESSEFEM, pour des objets de magnitudes comprises entre 10 et 13.

### ESSEFEM

ESSEFEM est conçu pour spectrographier simultanément un grand nombre d'objets faibles (jusqu'à quelques centaines) sur un champ de 15'. Ses principaux objectifs scientifiques sont:

- la détermination de la composition chimique d'étoiles soit dans les galaxies très proches, soit dans notre Galaxie (amas globulaires, halo, disque lointain);
- l'étude des populations stellaires dans les galaxies d'amas;
- l'étude des propriétés dynamiques de ces systèmes.

Aussi bien les impératifs de la spectrophotométrie que ceux de la métrologie des vitesses radiales nous ont conduit à adopter un spectrographe à fentes. De ces objectifs scientifiques ont découlé les spécifications suivantes:

- dispersion réciproque (actuelle): 48 Å/mm;
- résolution: 1 à 1.5 Å, à cette dispersion, et suivant les conditions;
- domaine spectral actuel: 2200 Å, éventuellement limité par le détecteur, et limitable par filtre(s), centré sur 4400 Å;
- vitesses radiales obtenues par 3 modes:
  - 1) spectre de comparaison autour de chaque spectre dans tout le champ;
  - 2) retournement du spectre, comme avec un prisme objectif, mais avec fentes;
  - 3) image de la fente d'entrée en lumière blanche de part et d'autre de chaque spectre sur tout le champ;
- champ: 15';
- précision du positionnement des objets sur les fentes: 0.2", sur tout le champ, obtenue par un système original de guidage sur 2 étoiles.

Les fentes d'entrée et les réticules de guidage sont gravés chimiquement sur une plaque de verre aluminée, au moyen de l'instrument auxiliaire MASCOGRAPH, à partir d'une photographie du champ à spectrographier obtenue durant la même mission. Le temps moyen de réalisation d'un masque est de l'ordre d'une heure.

### CP40

L'exploitation des potentialités remarquables de ESSEFEM demande de le coupler à un détecteur performant, dont le pixel ne doit pas dépasser 15 microns, et dont le diamètre doit être autour de 35 à 40 mm.

Nous avons couplé ESSEFEM avec CP40. CP40 est la nouvelle caméra à comptage de photons développée au CERGA: un premier étage amplificateur (40mm) de première génération est couplé à un second amplificateur, de deuxième génération. L'écran phosphore de sortie est lu par 4 CCD travaillant en mode vidéo couplé à cet écran via un réducteur à fibres optiques et un diviseur à 4 conduits à fibres optiques.

Les 4 signaux vidéo sont traités par un processeur spécialisé, qui réalise en temps réel le centrage des photoévénements à la précision du quart de pixel CCD (soit 13 microns, ramenée à l'entrée du détecteur). Le nombre total de pixels logiques est ainsi de: 3072 x 2304 pixels. Le signal numérisé est intégré dans un plan mémoire par un DMA via un BUS VMX. Ce plan, double port, peut être examiné pendant l'intégration via le second BUS, VME, par un processeur 68000 qui gère l'ensemble.

CP40 a observé derrière ESSEFEM la nuit du 18/11. Cette première opération a été un complet succès: 22 intégrations ont été réalisées sur 4 champs différents, sans compter les nombreuses calibrations nécessaires.

Les performances ultimes de l'ensemble ESSEFEM + CP40 devraient se situer, à la dispersion de 50 Å/mm, autour de  $m_v = 20$  à rapport Signal/Bruit = 10 en 5 heures d'intégration, après traitement des surfaces optiques de ESSEFEM, et par nuit sans lune.

Nous tenons à remercier vivement tous ceux qui ont collaboré à ce projet, aux observatoires de Marseille, de Paris-Meudon, du CERGA et de Nice, ainsi que l'équipe du TCFH.

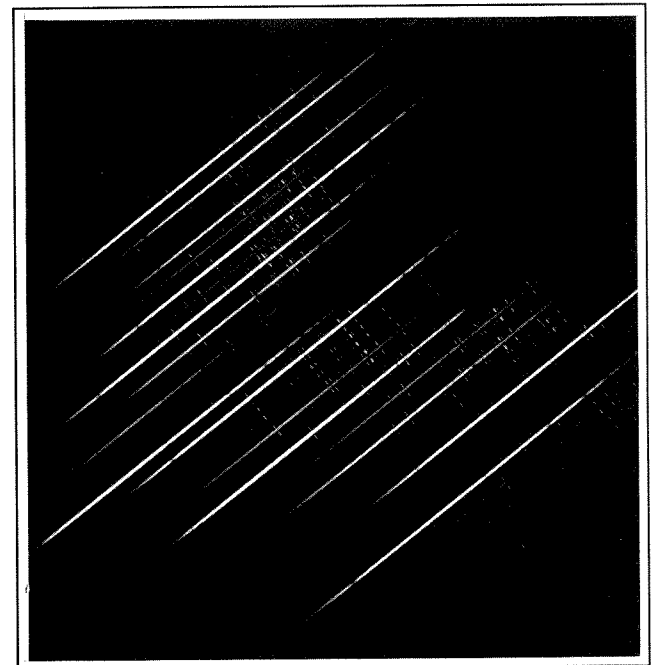


Figure 7: Spectres de 26 étoiles dans le champ de M67, obtenus au TCFH le 17/11/86 avec le spectrographe à fentes multiples ESSEFEM. Plaque IIaO, pose: 23 minutes.