

PRESENTATION TECHNIQUE DE L'ASTROLABE PHOTOELECTRIQUE DU CERGA

G. Billaud, R. Boche, M. Furia, G. Vigouroux
CERGA (Grasse, France)

ABSTRACT. The prototype of the photoelectric astrolabe, conceived at CERGA with the assistance of the observatories of Paris and Nice, is intended for the improvement of star catalogues. In addition to the technical aspects, we present here some results that indicate the quality of data obtained.

1. INTRODUCTION

Il s'agit d'un prototype d'astrolabe conçu pour éliminer les erreurs personnelles et où l'observateur est remplacé par un capteur photoélectrique. Primitivement seule l'acquisition des données devait être automatique mais il devint très vite évident que le prototype final devait être automatisé à un haut niveau. L'étude mécanique a été réalisée par les Services Techniques de l'Observatoire de Paris (SERT), la partie optique a été signée et réalisée par J. Texereau et l'Observatoire de Nice nous a apporté son concours lors de la mise en station. La partie électronique et l'automate ont été entièrement conçus et réalisés au CERGA, en particulier par M. Furia.

2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.1. Mécanique

L'instrument (figures 1 et 2) se présente comme un banc d'optique portant à une extrémité une équerre de 60 ou 45° et à l'autre le photomultiplicateur; le télescope (pour des raisons d'encombrement on a choisi une combinaison Maksutov-Cassegrain) occupe la partie centrale. L'ensemble, monté sur un palier de fonte rôdé comme une pièce optique est mobile autour d'un axe vertical passant par le centre du bain de mercure. Ce palier, une fois en station, présente des irrégularités d'environ 1"; son diamètre est de 580 mm.



Figure 1. Vue d'ensemble de l'astrolabe photoélectrique. On distingue de droite à gauche l'équerre optique, le télescope Maksutov-Cassegrain suivi de la grille de modulation et du photomultiplificateur.

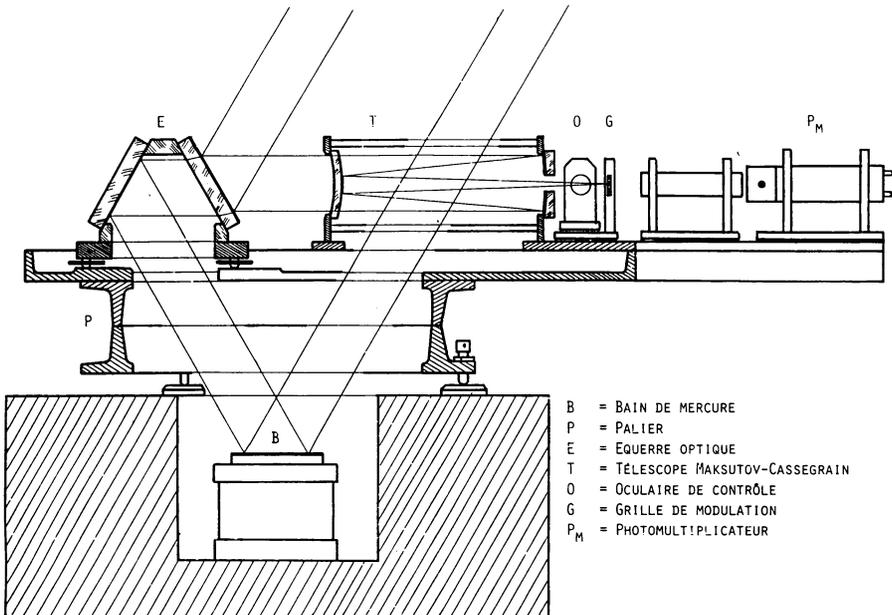


Figure 2. Schéma de principe de l'astrolabe photoélectrique.

2.2. Optique

Le télescope de 100mm d'ouverture a pour longueur focale 2060mm, son champ utile est de 28'. Le secondaire est constitué par la portion centrale de la face interne du ménisque correcteur. Les aberrations extra axiales sont tout à fait négligeables.

La grille focale de modulation est constituée par une grille à 8 fentes parallèles (Heidenhain) de haute précision.

2.3. Chaîne d'acquisition

Elle est constituée par un seul photomultiplicateur EMI 9789 associé à un filtre 510-570nm. L'utilisation d'un seul PM a pour conséquence que le nivellement doit être assuré avec une très haute qualité. Le PM fonctionne en compteur de photons.

2.4. Automate

L'automate assure, outre des contrôles de sécurité comme par exemple le verrouillage de l'obturateur du PM au cas où la Lune est trop proche de la direction de visée, plusieurs fonctions distinctes.

2.4.1. Acquisition de la position de l'étoile et calcul de la vitesse d'approche, suivie du positionnement en azimut.

2.4.2. Acquisition des éléments climatologiques de la centrale météorologique intégrée à l'instrument.

2.4.3. Mesure du fond de ciel (détection des étoiles parasites).

2.4.4. Centrage des faisceaux (compensation des défauts de nivellement).

2.4.5. Acquisition des comptages et stockage sur disque.

2.4.6. Recherche d'étoile parasite ou d'anomalie à la fin de l'enregistrement.

2.4.7. Contrôles chronométriques divers.

Ces différentes fonctions sont assurées grâce à un microprocesseur EF68B00 (2 Mhz) associé à une unité de calcul 1M9511 et à un micro-ordinateur Victor équipé de 2 disquettes 5" (1200 kilo.octets). L'observateur suit le déroulement de l'observation à l'aide d'une console de visualisation ADM31.

3. RESULTATS ET PROJETS

L'incertitude sur une mesure individuelle UTO-UTC est de l'ordre de 5ms (figure 3).

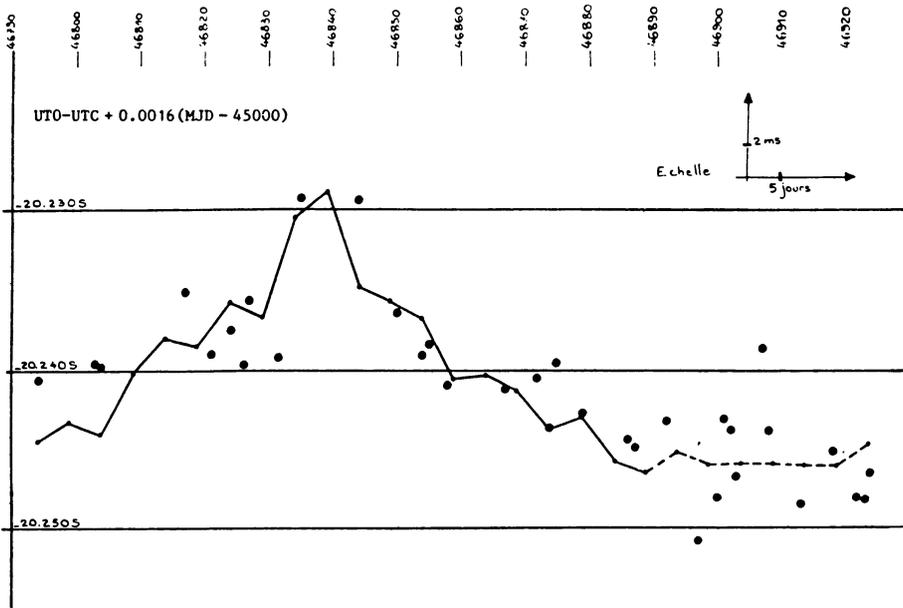


Figure 3. UT0-UTC obtenu à l'astrolabe photoélectrique. Chaque point représente la moyenne nocturne. La courbe en trait plein représente UT0-UTC d'après des valeurs publiées par le BIH pendant la même période (1 janvier-15 mai 1987).

Pour la même période (1984) pour deux autres astrolabes photoélectriques chinois on a les incertitudes suivantes :

Zi-ka-we: 0.0062s - Yunnan: 0.0055s (d'après le BIH)

L'écart type systématique de période annuelle sur le même type de mesure (évalué sur 162 mesures) est compris entre 2 et 3ms et le terme semi-annuel est quasiment nul.

En ce qui concerne les résidus moyens, ils sont définis avec un écart-type compris entre 0,07 et 0,13 (0,12 à 0,20: astrolabe visuel APP).

Dans les mois qui viennent l'astrolabe photoélectrique va être utilisé pour l'observation d'un nouveau programme devant aboutir à un catalogue d'étoiles, catalogue qui servira de base pour les comparaisons avec les résultats de la mission HIPPARCOS. Ces nouveaux groupes, qui doivent servir de base au catalogue, seront plus équilibrés, avec davantage d'étoiles en latitude. Nous fournirons tout de même nos résultats en Temps Universel aux chinois qui désirent continuer à analyser la rotation de la Terre après l'arrêt du BIH.