

## MACHINE À SURFACER POLARIS

FICHE N° 347

PRÉSERVER  
SAUVEGARDER  
VALORISER

Période de fabrication : 1975-1999  
Fabricant : Société Clavé ; Société Clavé ; Société Clavé  
Domaines : Astronomie  
Sous-domaines : Astrophysique  
Organisme : Laboratoire d'Astrophysique de Marseille  
Ville : Marseille  
Modèle : 78/131/LV/OBS  
Matériaux :

### Description

La machine Polaris permet de surfer des miroirs en verre pour l'astronomie jusqu'à 2,50 m de diamètre. Elle peut ébaucher et polir des miroirs dont la surface est asphérique, ce qui répond à un besoin grandissant pour l'observation astronomique. En effet, un des points critiques pour la fabrication des miroirs des grands télescopes à venir, les ELTs (Extremely Large Telescopes) est la nécessité de réaliser facilement, et d'une manière plus rapide qu'actuellement, de grands miroirs très fortement asphériques ou des segments asphériques hors-axe. La même difficulté se présente pour la réalisation des grandes optiques spatiales destinées à l'observation de la Terre, ou encore pour d'autres projets de la physique des hautes énergies.

Les techniques mises en œuvre sur cette machine utilisent les savoir-faire en matière d'optique asphérique du groupe R&D optique et instrumentation du LAM (Laboratoire d'Astrophysique de Marseille) et du partenaire industriel Thalès SESO (Société Européenne de Systèmes Optiques). Elles permettront un gain significatif de temps de production, donc de coût, en raccourcissant la durée des phases d'ébauche et de polissage de surfaces asphériques.

Les procédés usuels de réalisation d'une surface asphérique se décomposent en 3 phases :

- Ébauche de la surface asphérique avec une forme approchée d'autant plus difficile à réaliser que la pièce est grande, typiquement limitée par la précision des grandes machines d'usinage utilisées pour les réalisations mécaniques, soit quelques dizaines de  $\mu\text{m}$ ,
- Polissage de la surface en corrigeant d'abord les défauts de basses fréquences sur robot, soit mise à la forme à quelques  $\mu\text{m}$ ,
- Finition en polissage sur robot pour satisfaire des spécifications qui sont autour de la dizaine de nm "rms" : procédé itératif avec des mesures intermédiaire complexes.

La machine Polaris permet de réaliser les étapes a) et b) par la méthode d'optique active développée au LAM. Dans ce cas, après déformation active du miroir, la surface à ébaucher et à polir (phases a et b) est une simple sphère. La difficulté de réalisation qui était liée à la surface asphérique est donc remplacée par la simplicité (relative) de réalisation d'une surface sphérique.

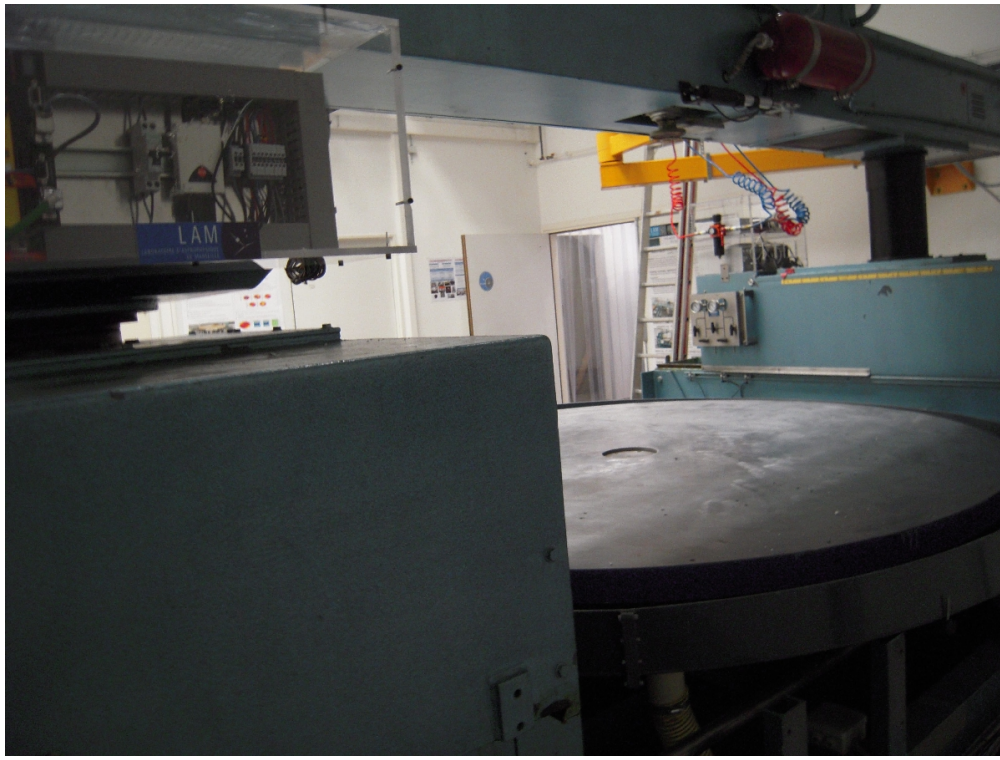
C'est cette transposition qui constitue le gain de temps significatif dans la réalisation de la surface. De plus le polissage "sphérique" converge bien plus vite, donc ce gain de temps inclut aussi la diminution du nombre de mesures intermédiaires.

Enfin, l'étape c) est nécessaire pour terminer la pièce.

### Utilisation

La machine à surfer Polaris, construite par la société Clavé pour l'Observatoire de Paris dans les années 1970, a été transférée à l'Observatoire de Marseille dans les années 1980 où elle a été perfectionnée avec l'aide de la société SESO, notamment pour son pilotage et pour la robotisation des retouches locales. Enfin, elle a été déménagée en 2008 au technopôle de Château-Gombert, dans les nouveaux locaux du Laboratoire d'Astrophysique de Marseille produit de la fusion de l'Observatoire de Marseille et du LAS (Laboratoire d'Astronomie Spatiale).





**Pour nous citer :**

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Machine à surfacer Polaris (Société Clavé ; Société Clavé ; Société Clavé), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=24492>, consulté le 2026-07-29