

INSTRUMENT SAO - SATELLITE ODIN

FICHE N° 354

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 1975-1999

Fabricant : Laboratoire d'Astronomie Spatiale

Domaines : Astronomie

Sous-domaines : Astrophysique

Organisme : Laboratoire d'Astrophysique de Marseille

Ville : Marseille

Modèle : de qualification

Matériaux :

Description

Odin est un satellite de l'agence spatiale suédoise mis en orbite en 2001 pour l'étude de l'ozone terrestre ainsi que diverses molécules présentes dans des objets astronomiques. L'objectif astronomique du SAO (Spectro Acousto Optique) est la détection des molécules d'eau et d'oxygène dans le domaine des longueurs d'ondes submillimétriques dans les comètes, les planètes, les étoiles, les nuages interstellaires et les galaxies.

Le SAO se compose d'une partie optique et d'un boîtier contenant l'ensemble des cartes électroniques. Ces boîtiers sont en aluminium, traité or pour le boîtier optique, et anodisé pour le boîtier électronique. Ils ont été conçus et réalisés par le LAS (Laboratoire d'Astronomie Spatiale de Marseille) qui était en charge des réglages optiques, de l'étalonnage et des tests d'environnement (vide, thermique et vibrations).

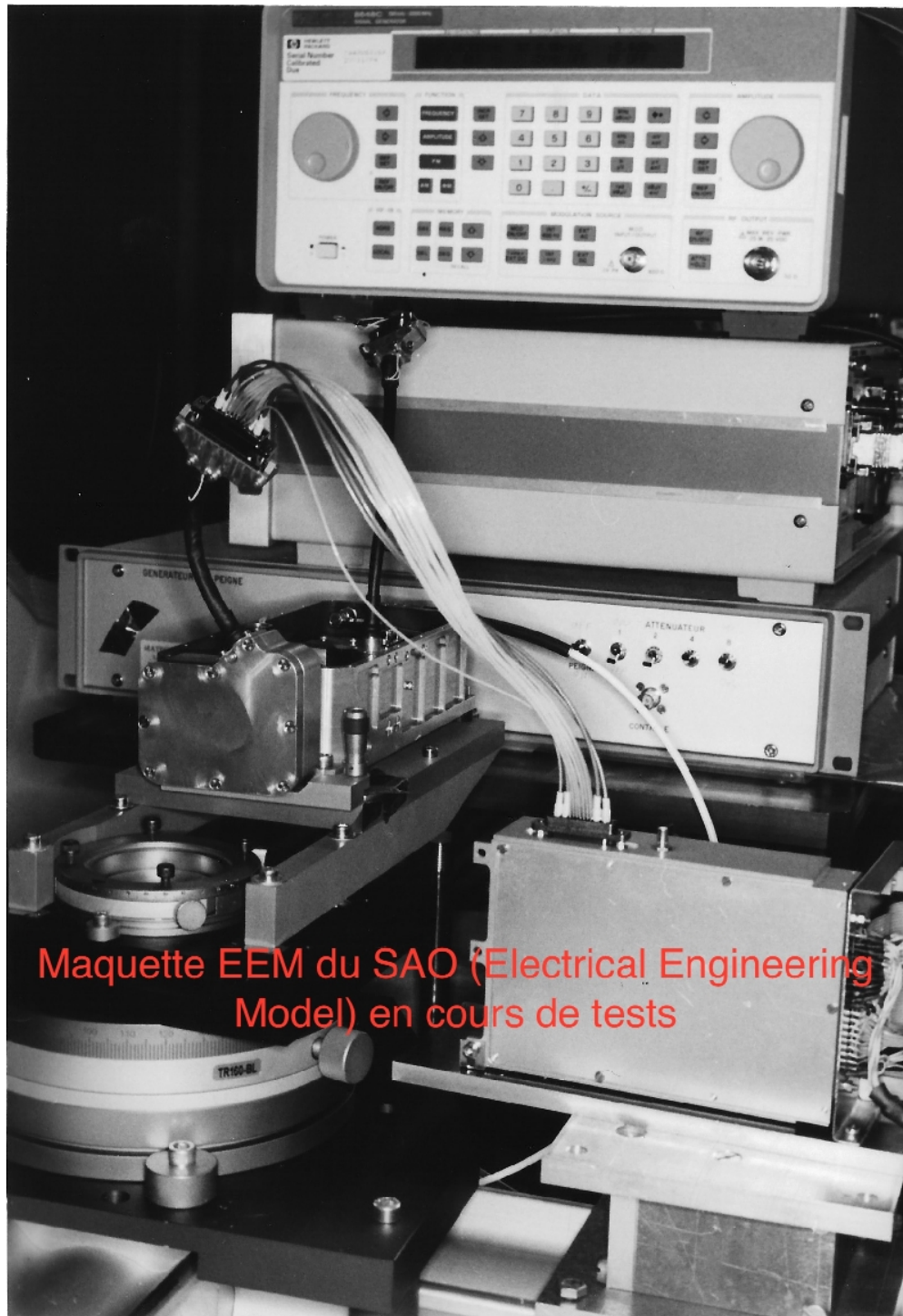
Les faibles dérives en température entraînant des variations de la longueur d'onde de la diode laser, une régulation précise en température du boîtier contenant le système optique assure une très grande stabilité du fonctionnement de cette diode laser. Le LAS a effectué des tests de durée de vie de ce composant qui n'était pas encore qualifié par le CNES pour les missions spatiales ; une centaine de diodes laser ont subi pendant des mois des tests de vieillissement en conditions extrêmes.

Le SAO est un spectroscope qui fonctionne avec une cellule de Bragg constituée d'un cristal sur lequel est collé un transducteur. Le transducteur reçoit les signaux hautes fréquences venant de l'antenne collectrice du satellite qui sont d'abord traités et convertis en signaux de fréquence plus basse adaptés à la gamme de fréquences propres à la cellule de Bragg. Le transducteur piézo-électrique, qui convertit les impulsions électriques en ondes acoustiques, provoque dans le cristal des ondes stationnaires qui en modifient les propriétés optiques. Ces ondes stationnaires vont provoquer la déviation d'un faisceau laser comme le ferait un prisme qui disperse la lumière. Un objectif focalise le faisceau laser infrarouge ainsi modulé sur un détecteur linéaire (barrette de CCD) qui permet ainsi d'en mesurer le spectre.

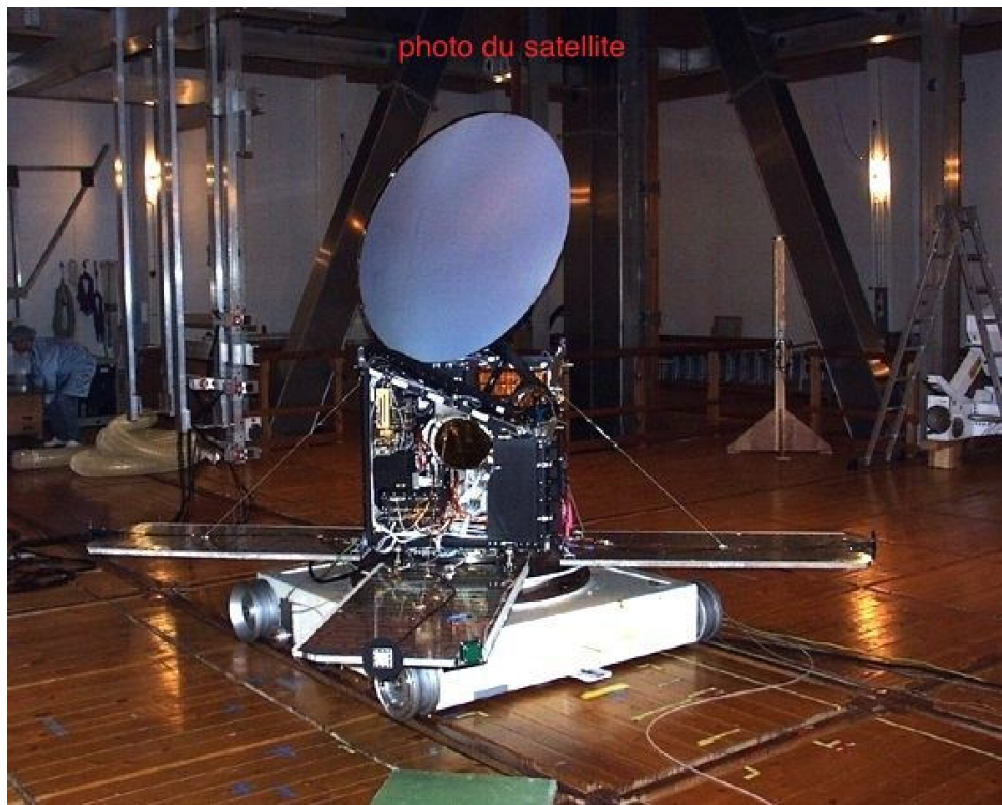
(maquette du boîtier du SAO aluminium) P=18,5, largeur=8,5, h=4,5 cm

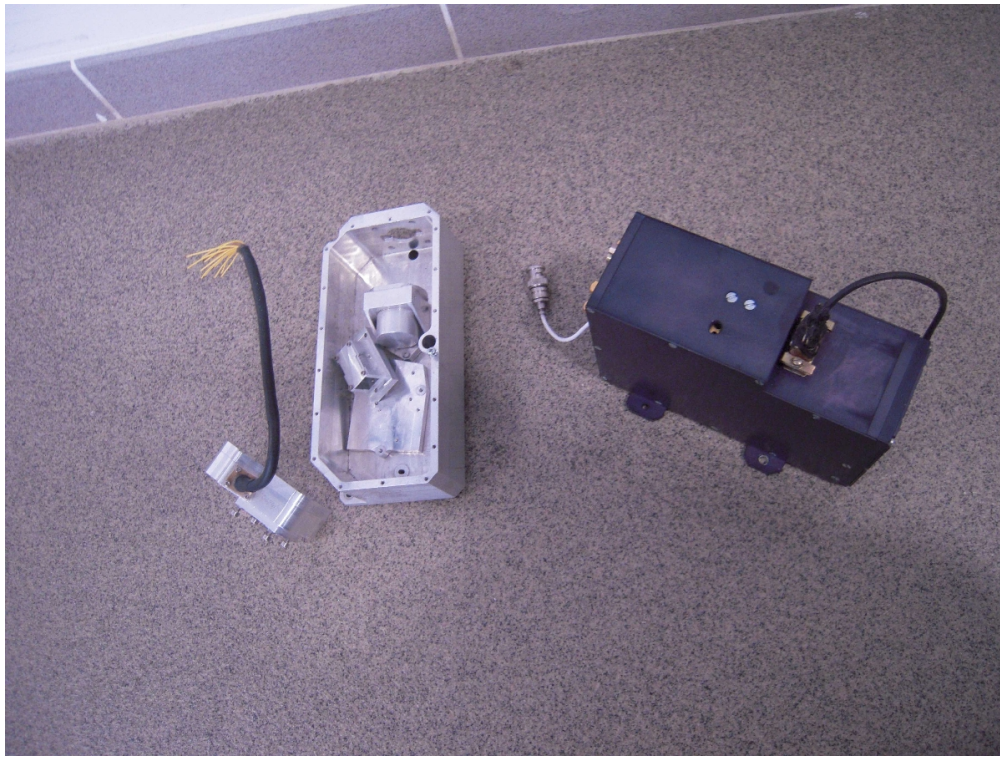
Utilisation

Le modèle de test de l'objet se trouve dans les vitrines de l'atelier du Laboratoire d'Astrophysique de Marseille.

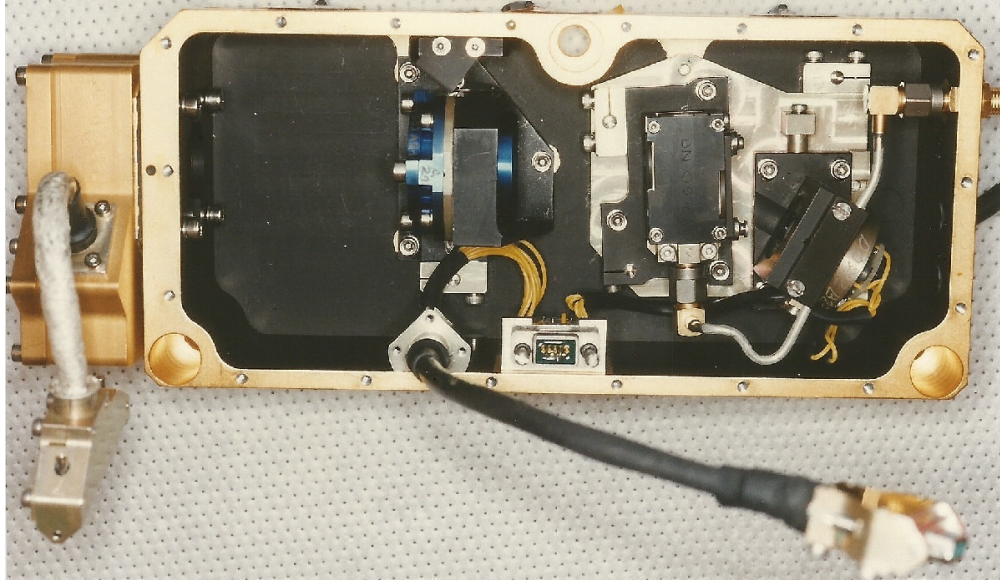


Maquette EEM du SAO (Electrical Engineering Model) en cours de tests

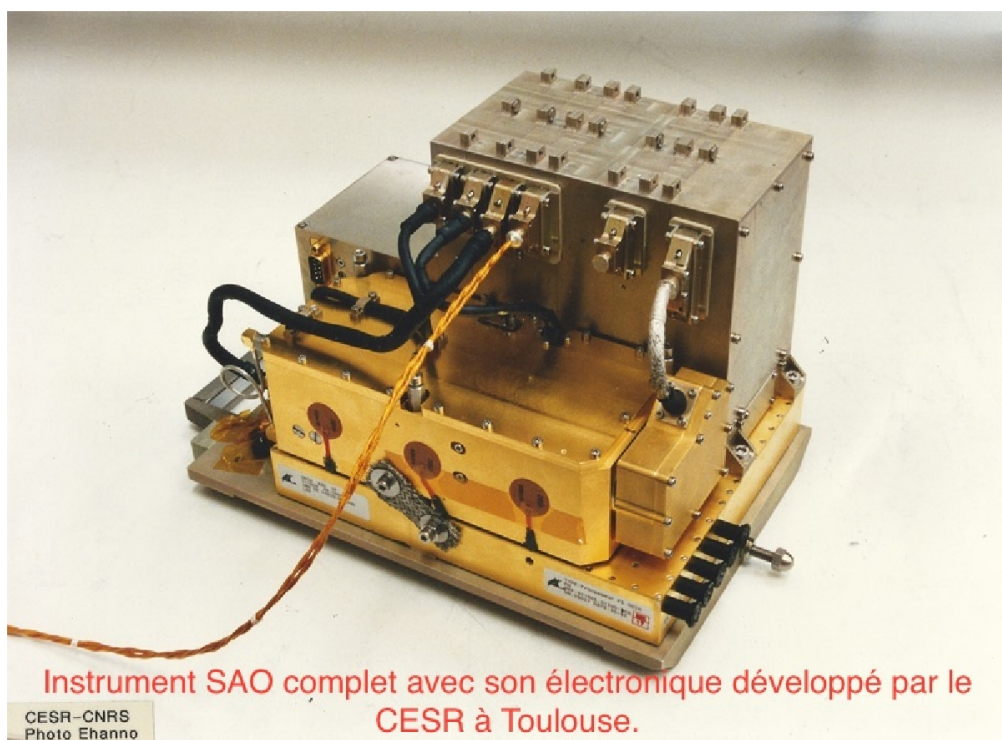
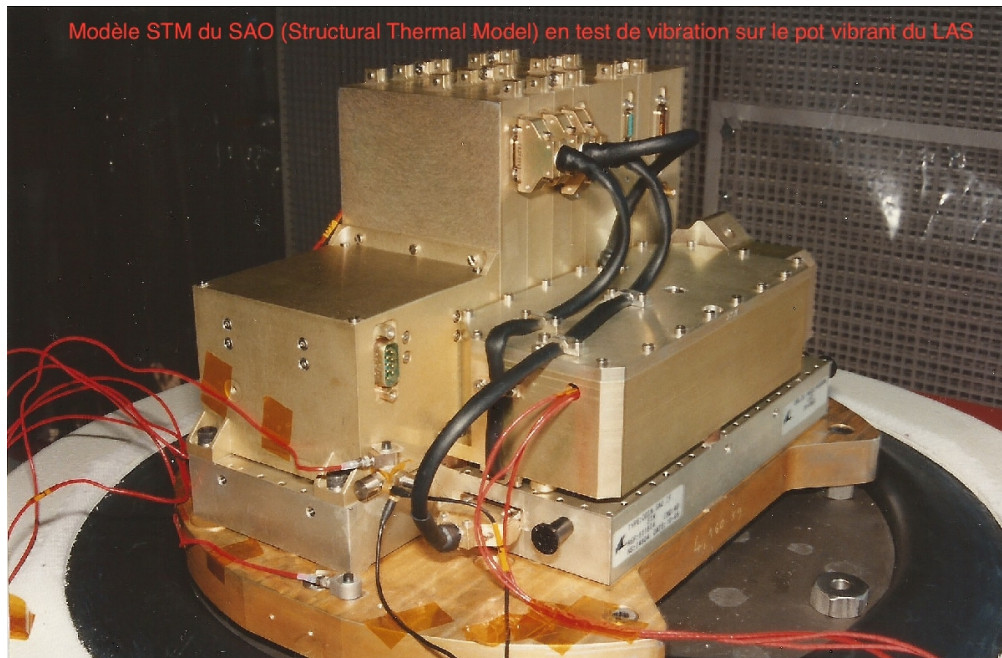




Vue détaillée du SAO avec le détecteur à gauche (barrette de CCD), au centre en bleu l'optique qui projette le spectre sur le détecteur et à droite la cellule de Bragg (transducteur acousto-optique) et la diode laser infrarouge.



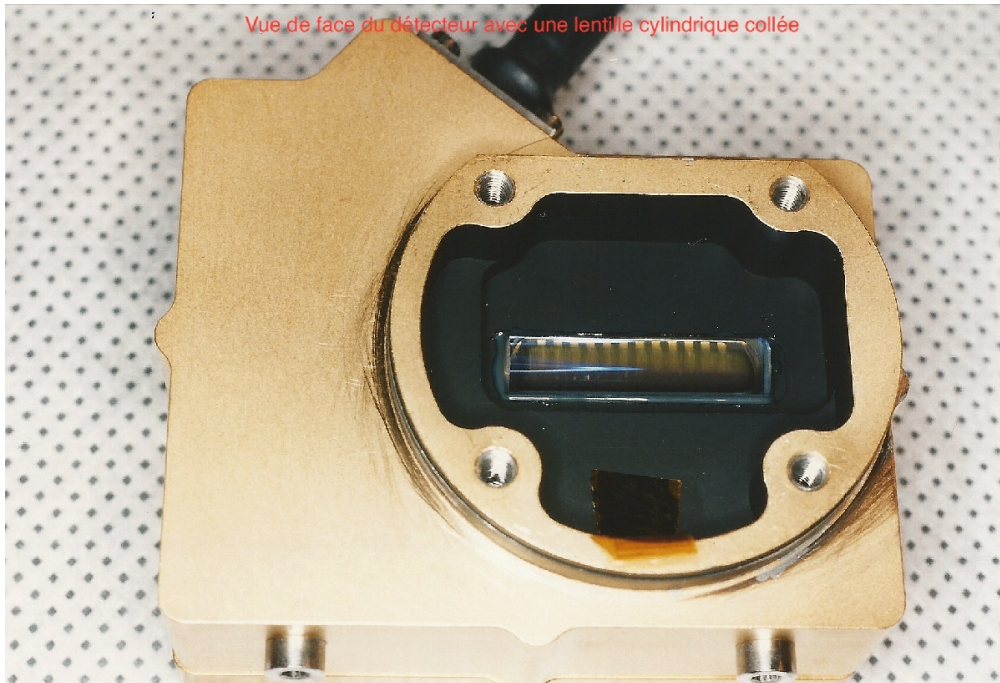
Modèle STM du SAO (Structural Thermal Model) en test de vibration sur le pot vibrant du LAS



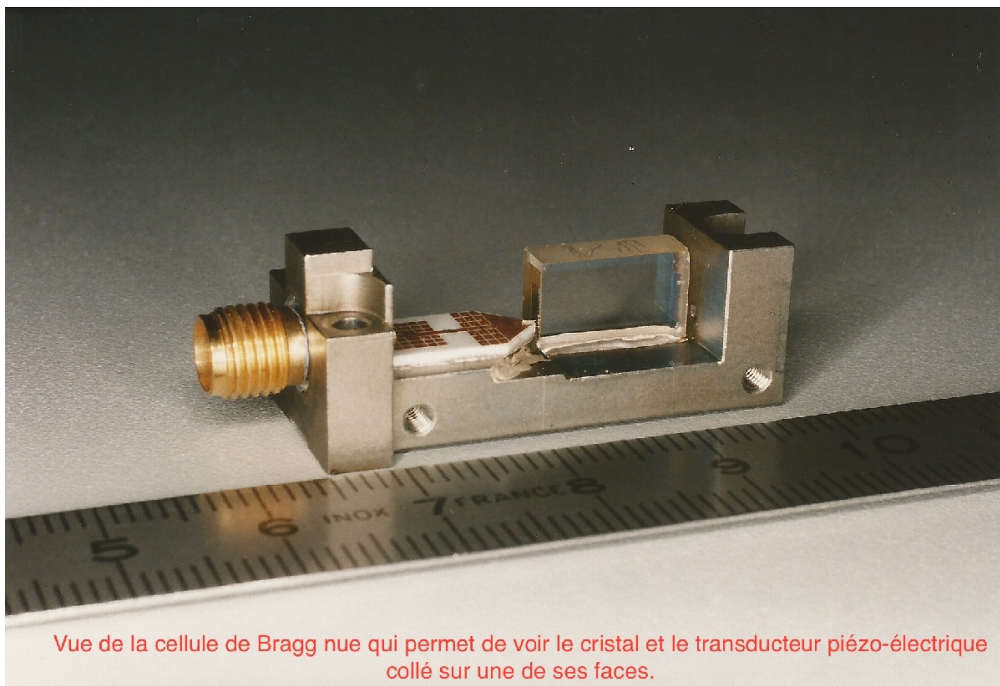
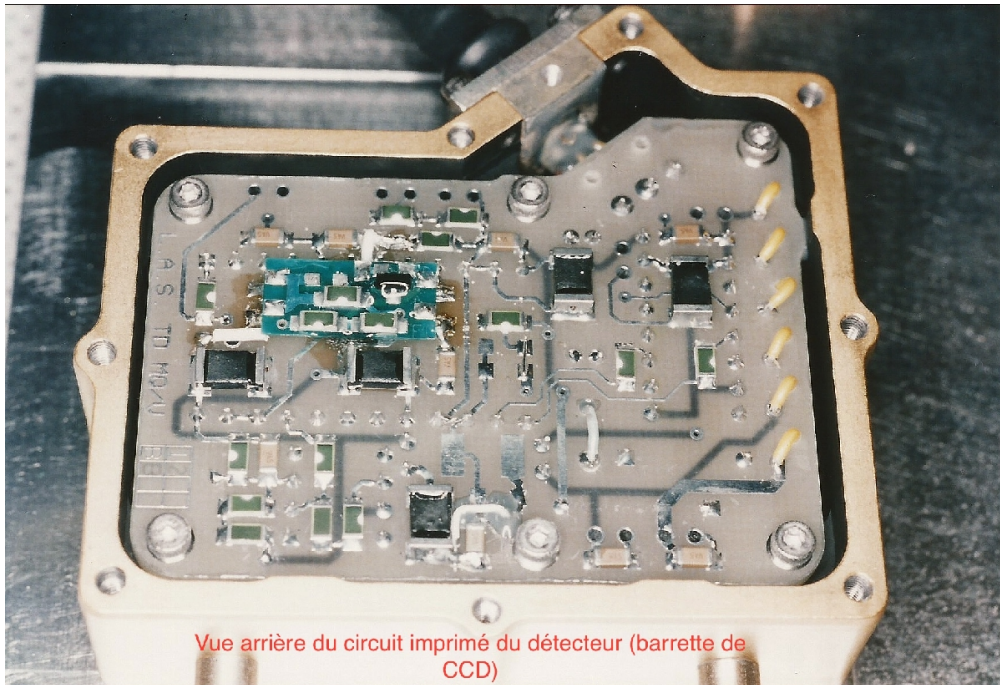
Instrument SAO complet avec son électronique développé par le CCSR à Toulouse.

CESR-CNRS
Photo Ehanno

Vue de face du détecteur avec une lentille cylindrique collée

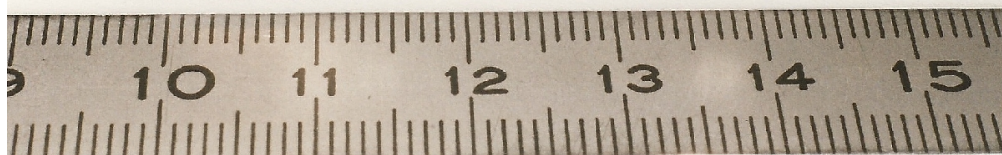
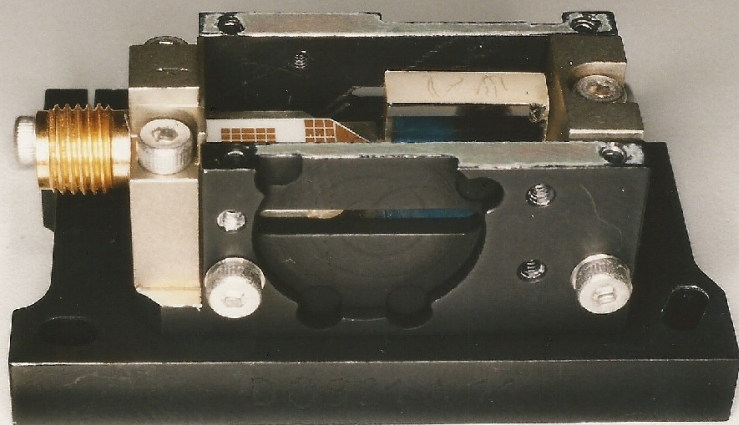


Vue arrière du circuit imprimé du détecteur (barrette de CCD)



Vue de la cellule de Bragg nue qui permet de voir le cristal et le transducteur piézo-électrique collé sur une de ses faces.

Cellule de Bragg sur son interface mécanique



Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Instrument SAO - satellite ODIN (Laboratoire d'Astronomie Spatiale), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=24499>, consulté le 2026-07-29