

International Conference on Space Optics—ICSO 1997

Toulouse, France

2–4 December 1997

Edited by George Otrio



Les ballons stratosphériques ouverts véhicules pour l'observation optique

A. Vargas



icso proceedings



International Conference on Space Optics — ICSO 1997, edited by Georges Otrio, Proc. of SPIE Vol. 10570, 1057013 · © 1997 ESA and CNES · CCC code: 0277-786X/18/\$18 · doi: 10.1117/12.2326477

Les Ballons Stratosphériques Ouverts véhicules pour l'observation optique

A Vargas - Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) France/Toulouse

Le système BSO

Les Ballons Stratosphériques Ouverts (BSO), à gaz aerostatique, permettent d'amener dans la stratosphère des nacelles charge utile, pouvant comporter différents types d'équipements scientifique ou technologique. L'aerostat est alors composé du ballon lui-même auquel est accroché une chaîne de vol reliant entre eux le parachute de récupération, la Nacelle de Servitudes Operationnelles (NSO) et la nacelle charge utile. Après son lâcher, l'aerostat atteint son niveau de vol ou plafond après une ascension d'une durée comprise entre 1h 30 et 2h 30 selon l'altitude spécifiée. La nacelle charge utile, à laquelle un équipement d'interfaces telemesure / telecommande (TM/TC) a été intégré avant le vol, est alors mise en oeuvre par l'équipe charge utile qui, recevant en temps réel sa voie de telemesure, peut intervenir sur son équipement par sa voie de telecommande. En fin de vol, une telecommande operationnelle de separation est envoyée à la NSO pour décrocher la chaîne de vol qui se met alors en descente sous parachute, la nacelle charge utile atterrit alors sur un système amortisseur de chocs dans la zone de récupération choisie.

Les types de mission pour l'observation optique

Un aerostat plafonnant à 42 km d'altitude permet de faire fonctionner un instrument optique dans un environnement quasi - spatial pour l'observation 0,5 % et 99,5 % de l'atmosphère terrestre sont traversées en pointant respectivement au zenith et au nadir. Dans le domaine de l'observation optique on peut citer les 4 grands domaines d'application

- observations astronomiques dans différentes plages de longueur d'ondes : nacelles operationnelles Pronaos du CESR dans l'I.R. submillimetrique, FOCA du LAS dans l'U.V., FIT de Zurich dans l'I.R.,
- observations terrestres, également dans différentes plages de longueur d'ondes,
- validation d'un concept d'instrument devant être embarqué sur satellite dans le domaine de l'observation astronomique ou terrestre : projet de nacelle lentille Gamma du CESR,
- observation des mêmes sources ou zones terrestres qu'un satellite (simultanément ou pas) pour corrélation des données, et/ou calibration (ou re-calibration) de l'instrument satellitaire

Les performances des systèmes BSO

Il existe deux types de nacelles pointées. Les plus simples ne comportent qu'une stabilisation primaire en azimut assurée par un pivot situé entre la nacelle et la chaîne de vol. Cette stabilisation primaire peut être complétée par une stabilisation secondaire, permettant par une table porte instrument, de pointer en élévation et en cross - élévation.

A ce jour, les caractéristiques et performances associées des systèmes BSO, opérationnels en vol courte durée, sont les suivantes

- volume ballon 000 m³ à 1 200 000 m³
- altitude 20 km à 42 km
- sites Aire sur l'Adour, Gap, Leon (Espagne), Kiruna (Suède), etc.

- TM/TC TC numerique & TM < 500 kbits/s
- masse nacelle charge utile dependante du site (< 500 kg en France)
- duree au plafond 10 h (Gap) et < 50 h (Kiruna)
- stabilisation primaire ~ 10°
- stabilisation secondaire

Les performances dependent evidemment du site de lâcher et de la date de mission. Les coûts sont principalement fonction du volume ballon et du site de lâcher. En metropole, ils varient de 250 kf pour un petit ballon jusqu'a 1 MF pour un 800 000 m³.

Les evolutions des vehicules et operations associes prevues a court et moyen terme sont les suivantes

- augmentation de la charge utile jusqu'a 1 200 kg pour les vols courte duree
- developpement des systemes BSO pour les vols de longue duree
- duree de l'ordre de 3 semaines
- 42 km (jour) & > 20 km (nuit)
- charge utile < 300 kg
- recuperation de la nacelle
- TM (satellites et memorisation bord) et TC numerique (satellites)

La Division Ballons du CNES

Dans le domaine des nacelles pointees sous BSO, la Division Ballons du CNES en partenariat avec l'Observatoire de Geneve pour les aspects stabilisation, assure un service a 3 niveaux

- analyse mission pour le choix du vehicule et le site de lâcher;
- un service nacelle pour les servitudes de la charge utile : structure d'accueil, table porte instrument, energie, stabilisations primaire et secondaire et interface TM/TC de l'instrument,
- les operations : mise en oeuvre ballon et de la stabilisation nacelle

Chaque annee, environ une quinzaine de vols de nacelles stabilisees sont effectues entre les differents sites de lâcher des BSO en vol courte duree