

## PARTICIPATION FRANÇAISE AU PREMIER

### LANCE SATELLITE EUROPEEN

Le 2<sup>e</sup> étage français du lance-satellite européen a été baptisé "Coralie".

Ses caractéristiques résultent d'une optimisation des étages du véhicule complet en vue de remplir au mieux la mission du lancement d'un satellite terrestre évoluant sur une orbite circulaire à 550 kilomètres d'altitude. Cette optimisation a évidemment été influencée par les limitations dues à l'existence même du 1<sup>er</sup> étage.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes:

#### A) DIMENSIONS :

- longueur : 5,8 m;
- diamètre : 2 mètres.

#### B) POIDS :

- à vide, 1 750 kilogrammes ;
- poids d'ergols, 8 750 kilogrammes ;
- poids total, 11 500 kilogrammes.

C) PROPULSION :

1 - Ergols. - Coralie utilise des propergols liquides: 6 380 kilogrammes de peroxyde d'azote ( $N_2O_4$ ) qui joue le rôle d'oxydant et 3 370 kilogrammes de diméthylhydrazine dissymétrique (UDMH) qui sert de combustible.

2 - Groupe propulseur - Il se compose de quatre éjecteurs mobiles constitués par un injecteur, une chambre à combustion et un divergent.

L'injecteur en alliage léger assure la pulvérisation et le mélange des deux ergols dans la chambre, et crée de plus un film d'UDMH le long des parois de celle-ci pour la refroidir.

La chambre a une longueur voisine de 1,30m. Le divergent a la forme "coquetier" et provoque la détente des gaz chauds. La poussée du second étage doit être de l'ordre de 28 tonnes pour un temps de propulsion de 97 secondes.

3 - Système de pressurisation - L'alimentation des chambres se fait par pressurisation des réservoirs contenant les ergols. Celle-ci est obtenue par l'arrivée dans les réservoirs de gaz chauds produits par un générateur chimique brûlant dans une petite chambre auxiliaire les deux ergols  $N_2O_4$  et UDMH.

Ce générateur utilise quatre réservoirs: un pour chaque ergol (l'un contient 41 kg de  $N_2O_4$ , l'autre 18,5 kg d'UDMH) un troisième contient 98 kilogrammes d'eau servant à refroidir les gaz, le dernier renferme de l'azote sous pression destiné à chasser les deux ergols et l'eau dans la chambre.

4 - Organes liés à la propulsion.

- Ils sont constitués surtout par des vannes.

D) STRUCTURES :

1 - Les réservoirs - Ils servent de carène à l'engin. Le volume du réservoir supérieur ( $N_2O_4$ ) est voisin de  $4,7m^3$ , celui du réservoir inférieur (UDMH) de  $4,5m^3$ . Ils ont été réalisés avec les techniques de fabrication mises au point lors de la réalisation des réservoirs du 1er étage, "Dimant". Grâce à l'utilisation d'acier Vascojet 1000, il a pu être ainsi fait un gain de poids important.

2 - Le bâti-moteur - Il supporte les quatre éjecteurs ainsi que leurs vérins et une partie des équipements fonctionnels de l'étage. Il est constitué de tubes en acier Vascojet 90.

3 - Inter-étage avant - Il comprend: une jupe cylindrique en acier inoxydable de 1,23m de long et 2 mètres de diamètre, et un plancher de protection à la partie supérieure de la jupe.

4 - Inter-étage arrière - Il est constitué d'une jupe tronconique en acier inoxydable sandwich ondulé (1,72m de long, 2m et 2,81m de diamètre de base). A sa base se trouve la bride de séparation avec le 1er étage.

E) Pilotage - Il est réalisé par des vérins hydrauliques actionnant chaque chambre mobile autour d'un axe situé dans le plan diamétral du véhicule. Chaque vérin est autonome.

Essais - Un 2è étage destiné à des essais de mise au point de ce second étage au cours de tirs à partir du sol, a été baptisé "Cora". Il diffère essentiellement de "Coralie" par l'utilisation d'éjecteurs à divergents tronqués adaptés aux conditions de fonctionnement au sol. Six engins "Cora" ont été prévus. Ils seront lancés sur un champ de tir français fin 1965.

#### LES AUTRES ETAGES.

Le Blue Streak, 1er étage, utilise de l'oxygène liquide et du kérosène. Il pèse environ 89 tonnes (82 à 83 t d'ergols), son diamètre est de 3,06m, il mesure 18,40m. Sa poussée sera d'environ 140 tonnes pour un temps de propulsion de 150 secondes.

Le 3è étage allemand utilise le peroxyde d'azote  $N_2O_4$  et aérozine (50% UDMH + 50% hydrazine). Il pèse 3,3 t (2,85 t d'ergols), son diamètre est de 2 mètres, sa longueur 3,8m. Sa poussée est fournie par une chambre centrale de 2,25 t et 2 chambres latérales de 60 kilogrammes. Le temps de propulsion est de 363 secondes.

Il en résulte pour le véhicule complet au départ un poids de 104 tonnes pour une hauteur de 31,70m.

#### LES PREMIERES MISSIONS.

Le véhicule complet pourrait entrer en fonction dès l'année 1967. Un satellite d'un poids un peu inférieur à une tonne serait placé à cette époque à une altitude de 555 kilomètres sur une orbite circulaire à partir de la base de Woomera (Australie).

Avec un "transfert de Hohmann" et un réallumage du 3è étage, on pourrait placer un satellite de 230 kilogrammes sur une orbite circulaire à 10 000 kilomètres d'altitude. C'est la deuxième mission prévue pour le lanceur E.L.D.O.

Des programmes futurs portant à la fois sur l'amélioration du lanceur "E.L.D.O." et sur un changement profond de conception faisant appel à des techniques de pointe sont en cours d'élaboration.

SCHEMA D'ENSEMBLE DU LANCEUR E.L.D.O.

Caractéristiques	1er étage	2ème étage	3ème étage
<b>Moteur</b>			
Ergols	O <sub>2</sub> liquide, kérosène.	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> et UDMH.	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> et aérozine, 50 p.100 UDMH + 50 p.100 hydrazine
<b>Chambres:</b>			
Nombre	2	4	1 centrale et 2 latérales.
Refroidissement. Poussée unitaire	Double paroi. 67 tonnes.	Film de combustion. 6,9 tonnes.	Double paroi. 2,25 tonnes et 60 kilogrammes. 363 secondes.
Temps de combustion.	150 à 152 secondes.	97 secondes.	363 secondes.
Impulsion spécifique (vide)	285 secondes.	277 secondes.	294 secondes.
Pressurisation des réservoirs.	Turbopompes.	Générateur de gaz chimique.	Générateur à hélium.
<b>Structures</b>			
Réservoirs d'ergols.	Acier inoxydable.	Vascojet 1000.	Titane et acier.
Jupes d'inter-étage.	Acier inoxydable.	Acier inoxydable (sandwich ondulé)	
<b>Pilotage</b>			
Articulations	2 cardans.	4 axes.	Par les deux petites chambres montées sur cardans.
Vérins	4 vérins hydrauliques.	4 vérins hydrauliques.	Vérins hydrauliques.
<b>Poids</b>			
Total	Environ 89 tonnes.	11,600 tonnes.	3,300 tonnes.
Ergols	82 à 83 tonnes.	9.850 tonnes.	2.850 tonnes.
A vide	6.560 tonnes.	1.750 tonnes.	0.450 tonne.
<b>Dimensions</b>			
Longueur	18,4 mètres.	5,5 mètres.	3,8 mètres.
Diamètre	3,06 mètres.	2 mètres.	2 mètres.

Poids du véhicule complet au départ: 104,670 t. Hauteur : 31,70 m.

Cette étude a été réalisée à partir d'une conférence prononcée par l'ingénieur militaire en chef Talbotier, du L.R.B.A.