

**Zeitschrift:** Revue économique franco-suisse  
**Herausgeber:** Chambre de commerce suisse en France  
**Band:** 43 (1963)  
**Heft:** 3: La recherche scientifique

**Artikel:** Les engins : la fusée "TOPAZE" un moyen technologique sur la route de "DIAMANT"  
**Autor:** Dimont, Bernard  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-887707>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Les engins

## La fusée "TOPAZE" un moyen technologique sur la route de "DIAMANT"

par Bernard Dimont

Avec ses fusées-sondes et le lance-satellite « DIAMANT » la France prend place dans la course à l'espace, modestement certes, mais d'une manière non négligeable qui correspond aussi bien à sa vocation qu'à ses possibilités économiques, technologiques et financières.

Le lance-satellite « DIAMANT », réalisé par la S.E.R.E.B., sera le dernier élément, le plus évolué, d'une famille qui commence à devenir célèbre, les « pierres précieuses », et qui comprend AGATE, TOPAZE, ÉMERAUDE, SAPHIR et RUBIS.

C'est en partant des techniques de base étudiées afin de mener à bien ses programmes, notamment militaires, que la S.E.R.E.P. réalise cet arsenal de fusées-sondes et son lance-satellites.

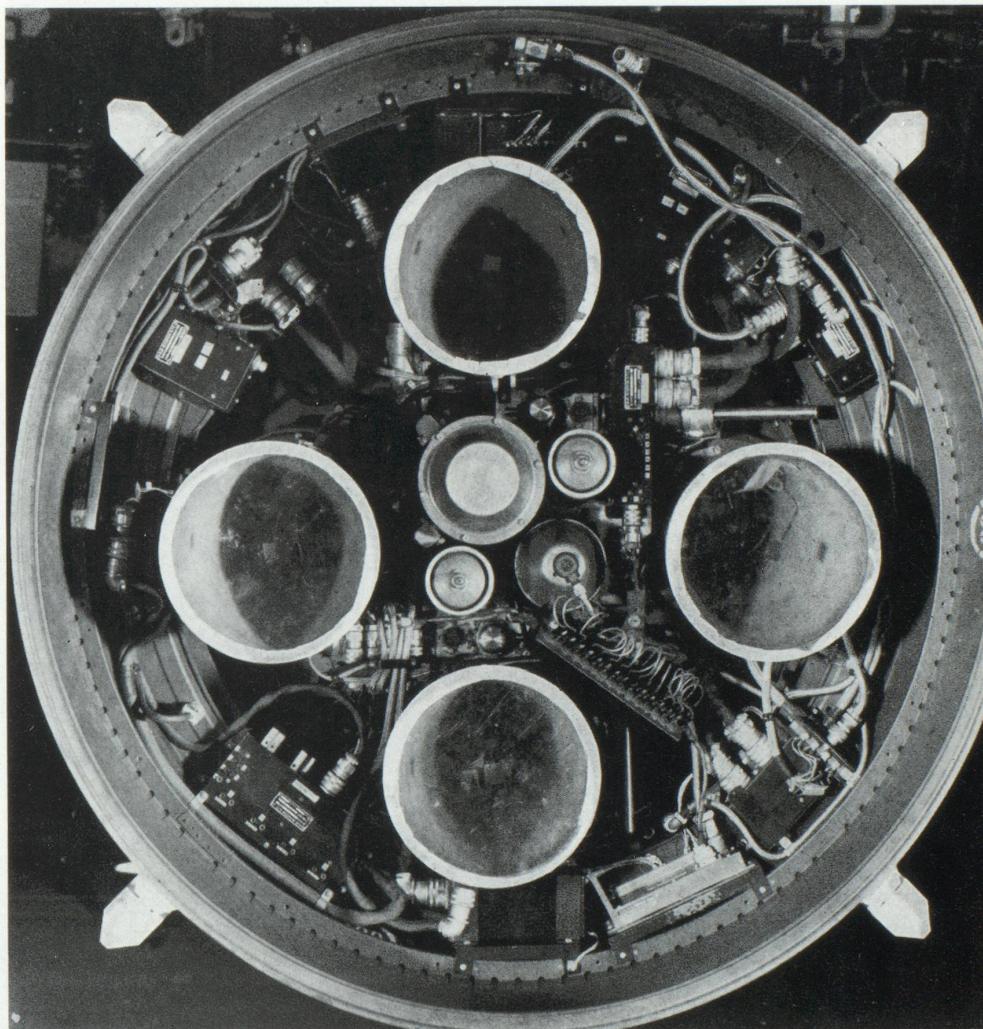
Dans cette famille AGATE, SAPHIR et RUBIS ont une vocation particulière. Elles peuvent être utilisées en fusées-sondes, c'est-à-dire que, emportant des instruments scientifiques à une certaine altitude, elles sont capables de remplir des missions d'explorations météorologiques ou spatiales.

Mais SAPHIR constitue aussi les deux premiers étages de l'engin DIAMANT; RUBIS est composé du propulseur à poudre d'AGATE et d'un deuxième étage propulsif en fibres de verre bobinées, enveloppant un bloc de poudre de 650 millimètres appelé à devenir le troisième étage de DIAMANT.

RUBIS, lancé au printemps 1964, aura donc une double mission; servir de fusée-sonde, mais aussi permettre l'expérimentation en vol du propulseur du troisième étage du futur lance-satellite, qui n'a jusqu'ici été essayé qu'au banc.

TOPAZE, ÉMERAUDE sont des moyens technologiques purs qui doivent permettre de parfaire les connaissances et ainsi de parvenir par paliers successifs à un des buts aujourd'hui fixé : le lancement d'un engin économique porteur de satellite.

## Recherche spatiale



Fond équipé des 4 tuyères de l'engin « Topaze ».

Si AGATE fut tout d'abord un moyen technologique destiné à mettre au point, en vol, le propulseur et certains paramètres dont la connaissance était indispensable au développement du programme, TOPAZE est en premier lieu un moyen destiné à l'expérimentation en vol du système de pilotage automatique. Il fut lancé 6 fois — et avec succès — au cours de l'hiver et au printemps dernier. Premier

engin balistique français piloté, il est une étape importante sur le chemin qui doit aboutir au porte-satellite.

C'est à la fin de 1960 que la Société pour l'étude et la réalisation d'Engins Balistiques (S.E.R.E.B.), qui venait d'avoir un an, définit ce qui allait devenir l'engin mono-étage « TOPAZE », deuxième né de la famille des « pierres précieuses ».

Ce véhicule constitue le deuxième étage du véhicule expérimental d'exploration spatiale à deux étages, le « SAPHIR », dont le premier étage « ÉMERAUDE » — à moteur bi liquide — sera essayé au début 1964.

Complété par un propulseur à poudre de diamètre 650 millimètres, en fibres de verre bobinées, « SAPHIR » deviendra « DIAMANT », qui pourra mettre sur orbite une masse de 80 kilogrammes ou emporter une charge de 450 kilogrammes à 2 000 kilomètres d'altitude.

TOPAZE est long de 7,85 m. Le diamètre de son propulseur est de 800 millimètres, celui de l'ogive de 600 millimètres. La masse totale au départ est de 3 405 kilogrammes (propulseur 2 815 kg, case d'équipements 265 kg, ogive 325 kg). La durée de combustion du bloc de poudre est de 39 secondes.

Il comprend donc essentiellement trois parties :

- un étage propulsif;
  - une case d'équipements;
  - une tôle de mesure.
- récupérables par système de parachutes

La structure du propulseur, réalisé par la Société Nationale de Constructions Aéronautiques « Nord-Aviation », est constituée d'un ensemble Avant et d'un fond Arrière démontable.

Son diamètre est de 800 millimètres, sa longueur de 2 850 millimètres.

L'ensemble Avant comprend : une virole, c'est-à-dire une cellule, en acier 40 CDV 20 (Vascojet 1 000), roulée, soudée et un fond avant embouti. Ces deux éléments sont

soudés de part et d'autre d'une couronne de raccordement forgée et usinée.

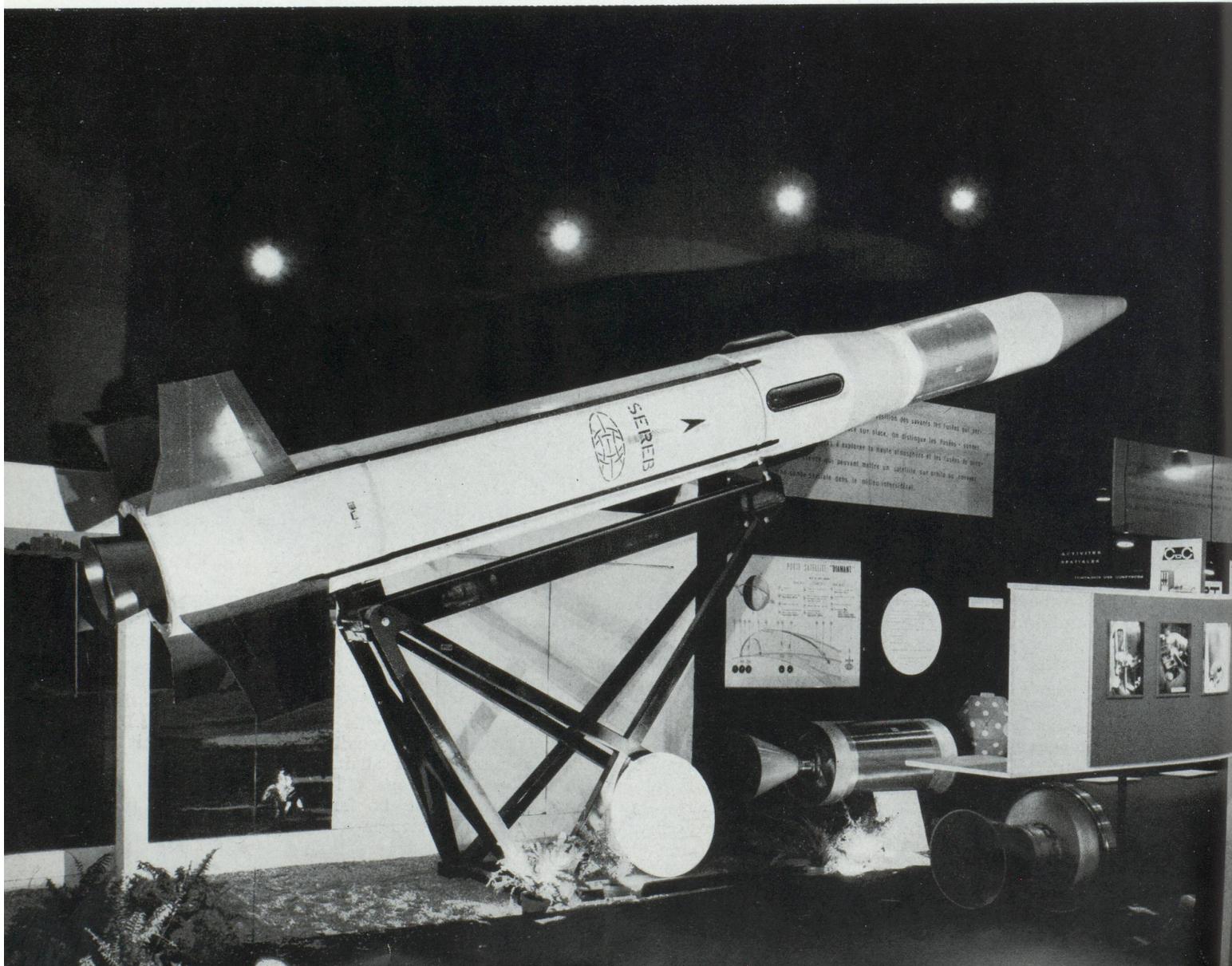
A l'autre extrémité, la virole est soudée sur une couronne également forgée et usinée, qui permet l'assemblage du fond démontable.

Le fond du propulseur — préparé pour recevoir quatre tuyères mobiles — est un caisson formé d'une paroi elliptique et d'une paroi sphérique. Le matériau employé est de l'acier 15 CDV 6 (Vascojet 90) préféré au 40 CDV 20 en raison du nombre élevé de soudures nécessaires.

D'ailleurs les conditions de rigidité imposées n'auraient pas permis vraisemblablement d'utiliser intégralement les possibilités de résistance mécanique plus élevées du Vascojet 1 000.

A l'intérieur de ce propulseur est coulé un bloc de poudre isolane

L'engin Rubis.



de 2 280 kilogrammes, brûlant en 39 secondes, fabriqué par la Poudrerie nationale de Saint-Médard-en-Jalles (près de Bordeaux).

La poudre isolane est constituée d'un liant polyuréthane et d'une charge de perchlorate d'ammonium et de poudre d'aluminium.

Avant la coulée, le fond avant et la virole sont enduits d'une protection thermique — sorte de cire orangée — le polyuréthane chargé à l'oxyde de fer et microamianté.

Le fond Arrière est protégé par 4 quarts de calotte graphitée.

Sur ce fond sont fixées quatre tuyères fabriquées par la S.E.P.R. (Société pour l'Étude de la Propulsion par Réaction) à Villejuif, qui, par braquage, permettent le pilotage et le guidage de l'engin.

Elles ont 92 millimètres de diamètre au col. Pour assurer efficacement leur braquage elles sont du type coudé-rotative; l'angle du coude étant de 15° avec l'axe de référence du propulseur.

La structure de ces tuyères est en titane, le col est en graphite isolé par un ciment réfractaire.

Le pilotage est assuré :

— en tangage, par le braquage de deux tuyères;

— en lacet, par le braquage différentiel des tuyères de lacet.

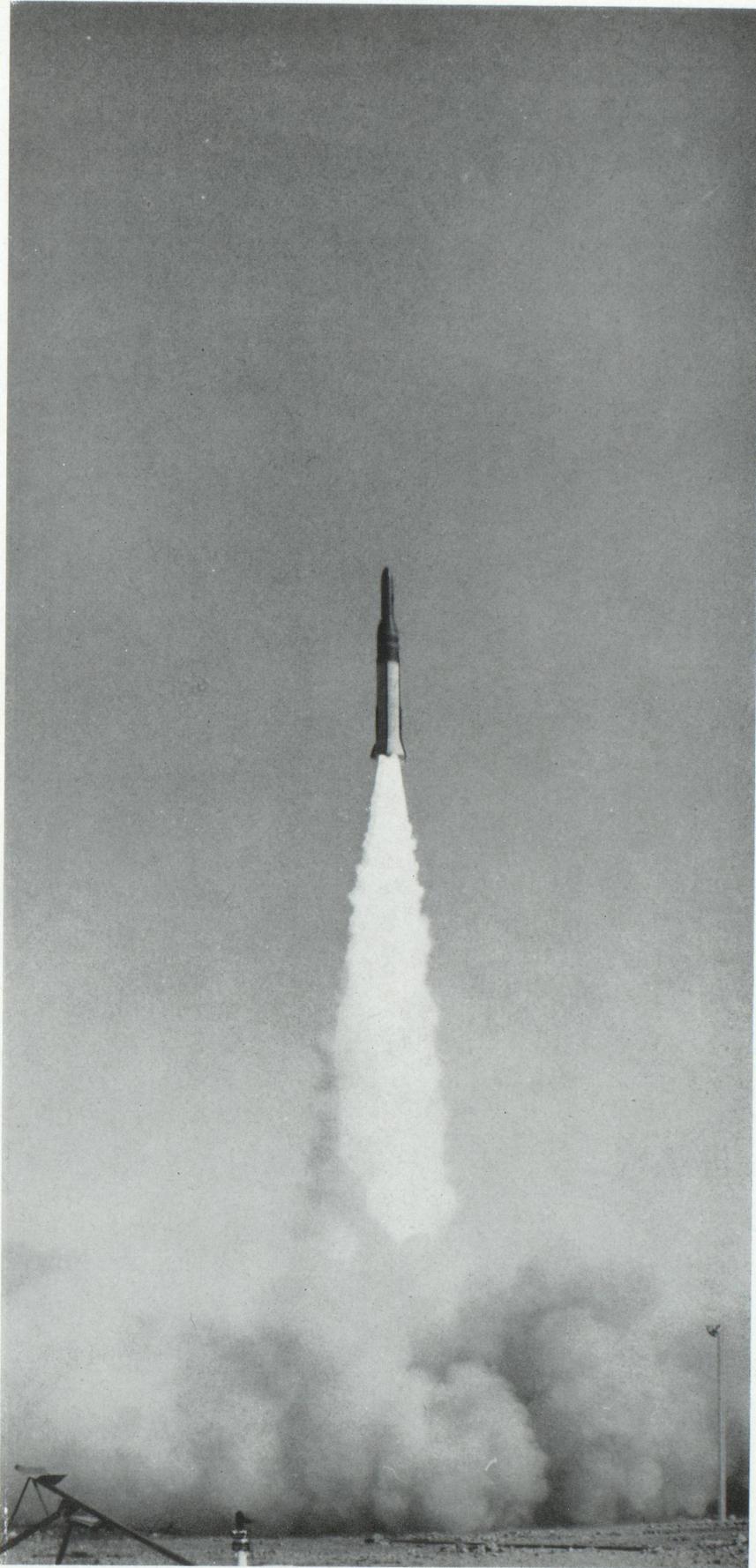
Les différents appareils qui constituent le cerveau pilotage du « TOPAZE » sont placés dans une case d'équipements située à l'avant de l'étage propulsif.

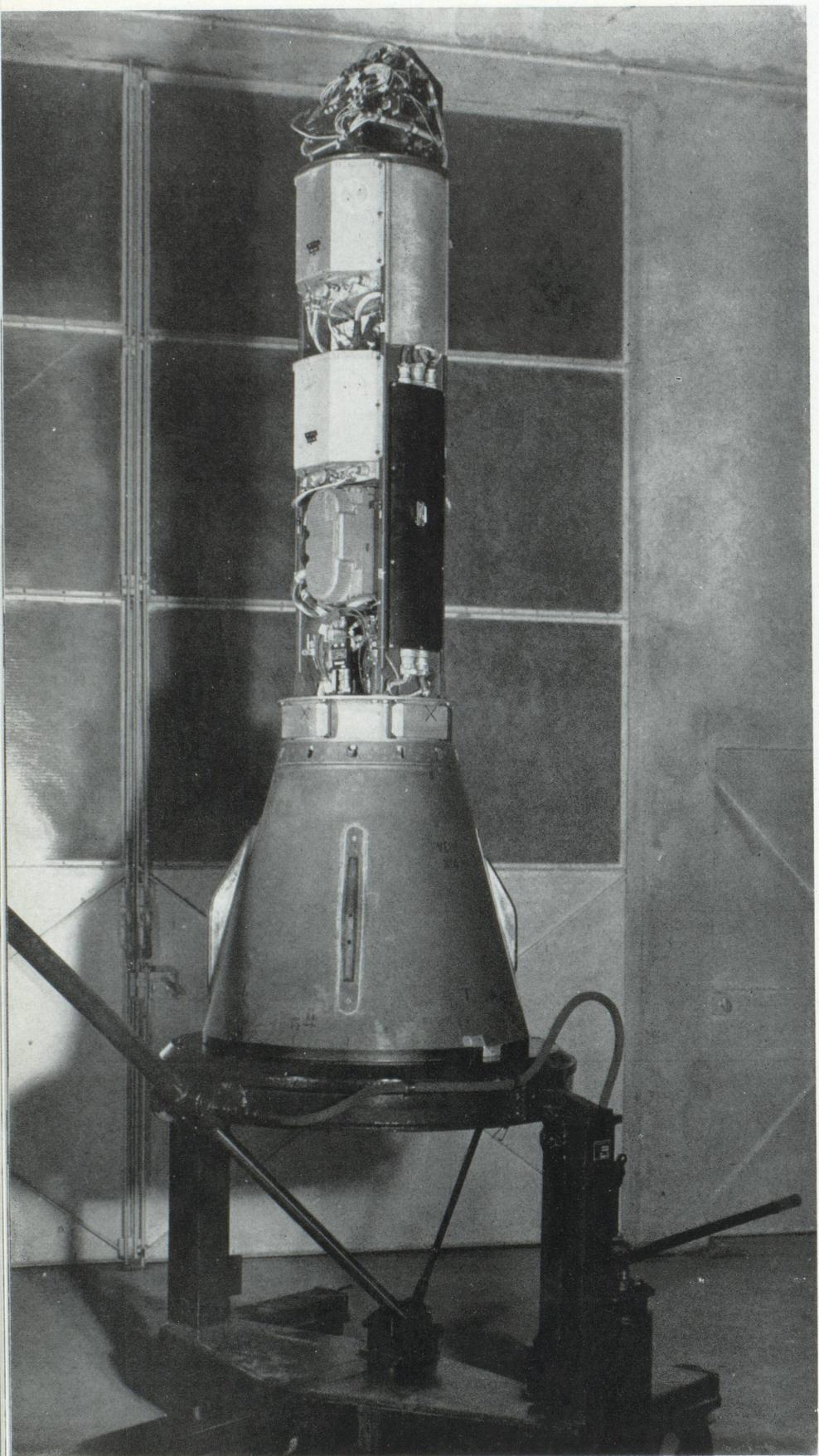
Fabriquée par la Société Nationale de Construction Aéronautique « SUD-AVIATION » (Cannes-La-Bocca), cette case d'équipements d'une masse de 274 kilogrammes est composée :

— d'une structure externe équipée, terminée par des cadres de liaison;

— des ensembles de supports d'équipements opérationnels et des aménagements structuraux internes comprenant trois parties distinctes et démontables réalisées en alliage léger et destinées à fixer les équipements du pilotage-guidage, le dispositif séquentiel de vol, les équipements de mise en œuvre et leur alimentation électrique.

Précédée vers l'avant d'une case de récupération de 142 kilogrammes (SUD-AVIATION), qui constitue un tronçon rajouté destiné à simuler la rétro-poussée par ouverture de 12 volets-freins périphériques, la case d'équipements est récupérable, grâce à un système de parachute (AERAZUR).





L'extrémité avant de l'engin est constituée d'une ogive expérimentale de 403 kilogrammes, qui se compose d'un revêtement extérieur type « Ablation », à deux couches de matériau stratifié, d'un conteneur pour logement du matériel d'expérimentation, d'une soute à parachutes de récupération équipée.

Pour mettre au point cet engin, qui est une étape importante sur le chemin du porte-satellite « DIAMANT », il a fallu utiliser et souvent créer les installations d'essais les plus modernes. C'est ainsi que se monte à proximité de Bordeaux, à Saint-Médard-en-Jalles, sur un territoire voisinant la Poudrerie nationale, un vaste complexe industriel le C.A.P.E. (Centre d'Achèvement des Propulseurs et des Engins), dans lequel seront assemblés et essayés au sol les véhicules balistiques et spatiaux.

L'Établissement Aéronautique de Toulouse (E.A.T.) exécute pour la S.E.R.E.B. les essais de résistance des structures et Sud-Aviation (Cannes) a réuni tout un important ensemble de moyens assez exceptionnels, permettant de reconstituer les plus dures conditions d'emploi d'un engin.

C'est à Istres, sur le terrain de la S.E.P.R., qu'ont eu lieu jusqu'à présent les essais au sol les plus spectaculaires, tels les tirs de qualifications de propulseurs.

De plus, il est apparu intéressant dès le mois de novembre 1959 de soumettre un engin complet à des conditions très voisines de celles du vol, sur un banc à entraves dynamiques (réalisé par « SUD-AVIATION », Courbevoie). Installé également à Istres, ce banc a été prévu pour permettre des essais « en tirs captifs » d'un engin pilote, considéré comme deuxième étage du futur porte-satellite.

Trois tirs eurent lieu au cours de l'été et l'automne 1962, sur le banc, permettant de recueillir une somme de renseignements, qui permit le succès de tous les essais en vol de l'hiver et du printemps suivant, à Hammaguir, près de Colomb-Béchar.

Ainsi une étape importante venait d'être franchie sur le chemin qui doit conduire en 1965, au lancement du satellite FR 2 par une fusée complètement française.

Bernard DIMONT

*Tête de mesure de l'engin Topaze.*