

Zeitschrift: Revue Militaire Suisse
Herausgeber: Association de la Revue Militaire Suisse
Band: 111 (1966)
Heft: 3

Artikel: Les premiers lancements spatiaux de la France
Autor: Perret-Gentil, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-343292>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.03.2025

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

bonne direction. A huit heures, sans une seule absence ou arrivée tardive, comme si c'était tout naturel, du radiologue au dernier conscrit, tout le monde était là, tout simplement!

Colonel EMG H. VERREY

Les premiers lancements spatiaux de la France

La RMS a publié au mois de janvier un article, « La France accède à l'Espace », qui exposait l'effort français dans ce domaine et les moyens qu'il a mis en œuvre. La France poursuit son programme en recourant à ses propres ressources ou avec l'aide de la NASA américaine. De plus, elle participe aux programmes des deux organismes européens, ESRO et ELDO, sans compter d'autres ensembles de plus grande ampleur.

Les deux premiers lancements ont eu lieu en fin de 1965, l'un par un lanceur français « Diamant », et l'autre par un lanceur américain. Un troisième a eu lieu récemment et complète les deux précédent d'exécution entièrement française. Ensuite le programme s'échelonnnera sur un laps de temps plus étendu.

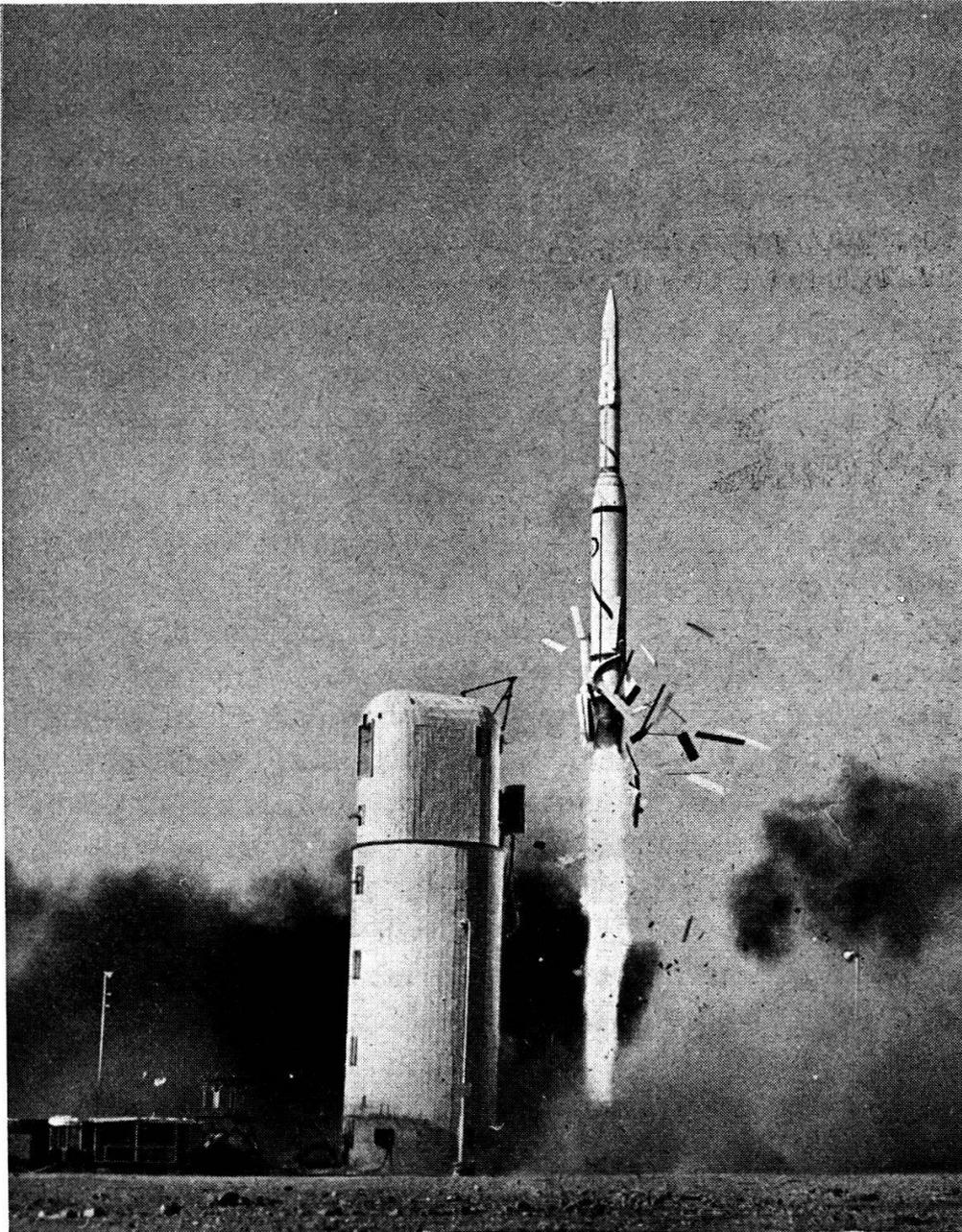
Les premiers lancements effectués ont été ceux de « A-1 », le 26 novembre 1965 à Hammaguir (Algérie), et celui de « FR-1 », le 6 décembre, au centre américain de Vandenberg (Californie), dit « Western Test Range ».

Le lancement réussi de « A-1 » a donné lieu à la publication d'un certain nombre d'informations intéressantes de la part du Ministère des Armées. Toute l'opération de lancement, en effet, a été effectuée sous la responsabilité de cette autorité; seule l'élaboration de l'engin avait été confiée au « Centre National d'Etudes Spatiales ». Ce satellite faisait partie du programme « Diamant », réalisé sous l'autorité de la Direction

technique des engins, qui est une des divisions de la Délégation ministérielle des armements. Le maître d'œuvre du satellite était la « Société pour l'étude et la réalisation d'engins balistiques », organisme semi-étatique associé aux plus grandes firmes de construction aéronautique et aérospatiale. Les études, la réalisation et l'assemblage ont été confiés à la Société Matra, spécialisée dans la construction d'engins-fusées. « A-1 » avait déjà été essayé en vol avec succès six fois, à l'aide de la fusée-sonde « Rubis », en lancement à la verticale, suivi de retombée. La charge que constitue l'engin est de 46 kg, dont 39 pour le satellite seul, après séparation de son support. Son volume s'inscrit sensiblement dans une sphère de 55 cm de diamètre environ; sa forme a été étudiée en fonction de l'équilibre thermique interne. L'engin comporte une enveloppe métallique externe, dont la surface a été conçue pour résister à des variations de température de plus d'une centaine de degrés, selon que l'engin se trouve au soleil ou dans l'ombre de la terre. Une structure interne légère porte les instruments, qui sont isolés thermiquement de l'enveloppe; sa température est maintenue dans des limites beaucoup plus étroites.

D'autres sociétés ont participé à l'élaboration de l'engin, notamment la « Société anonyme de télécommunications », qui, en collaboration avec Sud-Aviation, a mis au point le système de radio-balise dont celui-ci était équipé: seul équipement d'ailleurs, car « A-1 » n'était pas destiné à des investigations scientifiques, à la différence de la plupart des satellites, qui participent à un programme précis de mesures et d'observation dans un domaine donné. Ce premier lancement permit de vérifier le bon fonctionnement de la fusée « Diamant » et le comportement de l'engin lui-même, ainsi que le bien-fondé des calculs faits en vue de l'opération réalisée par les Français pour la première fois.

À l'occasion de ce lancement, nous avons rappelé ce qu'était le « Centre interarmées d'essais d'engins spatiaux », créé dès 1947 pour fournir à la Défense Nationale des champs de tir équipés pour les essais d'engins spéciaux, air-air, air-sol,



(Photo: E.C.A. N° F. 65.416 R. 7)

Lancement du 1^{er} satellite français A.1.

sol-air et sol-sol. Ce centre a été mis en activité dès 1949 à Colomb-Béchar, avantageusement situé au nord d'une région absolument désertique où la visibilité, excellente, permet l'emploi d'appareils optiques d'une précision supérieure à celle des radars. La nature du sol, pierreux et dénudé y permet une

récupération aisée des engins et la réception des télémesures peut s'y faire à très grande portée. A l'avenir, le centre aurait offert des possibilités considérables d'agrandissement — s'il ne devait être abandonné, selon les engagements pris par le gouvernement français.

La station de Colomb-Béchar — Hammaguir, comme celle qui doit être construite de toutes pièces en Guyane, dépend de la « Direction des recherches et moyens d'essais ». Une sous-direction a été chargée des moyens d'essais proprement dits (SDME). Elle régit également le Centre d'essais et de recherches et d'engins spéciaux de la marine à l'île du Levant (CERES) et le Centre d'essais des Landes, de Biscarosse, pour les engins balistiques stratégiques (CEL).

Le CIEES, organisme inter-armées, reçoit son personnel des armées de terre et de l'air. Sa direction est assurée par un officier des forces aériennes, tandis que le directeur-adjoint provient de l'Armée de terre. L'organisation comprend, outre la direction, une sous-direction des essais, groupant les moyens techniques, et des sous-directions responsables d'autres services. La responsabilité des lancements incombe non pas au Centre, qui n'en assume que la gestion, mais aux « antennes » des grands organismes utilisateurs du champ de tir.

Ce Centre comporte la base d'Hammaguir (Hammada du Guir) située à 100 km au sud-ouest de Colomb-Béchar, au nord d'un plateau entièrement dénudé. Il comporte de nombreuses installations, techniques et d'accueil. Par exemple, plus de 900 passagers peuvent y être hébergés. A noter que de l'eau, excellente et abondante, y a été trouvée par forage à une profondeur acceptable pour l'utilisation.

D'autres expérimentations auront encore lieu à cette base, notamment pour les mises au point des systèmes d'armes des Mirage III et IV, des engins « Hawk », des engins du programme balistique stratégique de la Société pour l'étude et la réalisation d'engins balistiques », et enfin pour celui du lanceur européen ELDO dont la France a la charge du 2^e étage.

C'est donc à Hammaguir qu'a été mis à feu le premier

lanceur « Diamant ». Nous ne dirons rien de ce lanceur, ni des stations de poursuite et de repérage, qui ont déjà été évoquées précédemment. Par contre, le Ministère des Armées a publié un relevé des opérations de lancement dit: « Chronologie » (Compte à rebours selon les Américains), dont nous reproduisons l'extrait suivant, qui illustre le mécanisme d'un lancement spatial.

H — 6 h 30' Départ des équipes des constructeurs et du Centre d'essais vers la base de lancement « Brigitte ».

H — 6 h 00' Mise en place du personnel et du matériel pour les remplissages — déhaubannage de la fusée et réchauffage de la batterie.

H — 5 h 45' Fin du remplissage « fantol » — début du remplissage essence.

H — 5 h 00' Fin du remplissage essence; mise en place de la sécurité incendie, des équipes sanitaires et de l'avitailleur « acide ».

H — 4 h 15' évacuation de la rampe par le personnel ne participant pas au remplissage « acide » et départ du personnel constructeur.

H — 3 h 45' Mise en place du personnel pour l'essai général; début d'écoute.

H — 3 h 30' Essai général du champ de tir, qui se poursuivra jusqu'à H + 12'.

H — 3 h 00' Fin du remplissage « acide ». Evacuation en plusieurs points. Coupure du réchauffage de la batterie. Début de l'armement pyrotechnique 2^e phase. Retrait des bouchons de sécurité sol et mise en place des bouchons de vol sur les vérins de séparation des 1^{er} et 2^e étages de la fusée et mise en place des allumeurs des deux étages.

H — 1 h 45' Repli provisoire des artificiers; mise sous tension du pilotage et mise en route de la centrale d'altitude.

- H — 1 h 35' suite armement pyrotechnique 2^e phase, etc.
- H — 1 h 10' mise sous tension des contrôleurs au P.C. Brigitte.
- H — 50' Evacuation définitive des artificiers et retrait du portique (tour où le lanceur a été monté); mise en train du contrôle de la centrale; départ du chef de mission SEREB.
- H — 20' le personnel de la tour se replie.
- H — 15' fermeture des portes du P.C.; fin de l'étalonnage de la télémessure.
- H — 12' Feu vert P.C. Brigitte; mise sous tension des radars Aquitaine, COTAL et Super-COTAL et télécommande.
- H — 11' Vérification caméras, IGOR et cinés.
- H — 10' *Séquence de tir*; plus aucun personnel ne doit se trouver sur l'aire de lancement; les contrôles automatiques sont branchés.
- H — 9'30'' Mise en position sécurité.
- H — 9' Alimentation de l'engin; contrôle du répondeur radar.
- H — 5' Alimentation des récepteurs de télécommande.
- H — 4' Mise en route des enregistreurs magnétiques.
- H — 2' Ouverture des vannes haute pression et basse pression du 1^{er} étage; armement des moteurs allumeurs des deux premiers étages.
- H — 1' Branchement de l'engin sur batterie interne et contrôle du pilotage 2^e étage.
- H — 20'' Arrêt du pilotage 2^e étage; armement du dispositif de destruction; contrôle des tensions de braquage du 1^{er} étage, etc.
- H — 7'' Mise en route de l'horloge du pupitre de tir, qui commande alors automatiquement les séquences, etc.

- H — 5'' Déclenchement des caméras fixes et des enregistrements sol.
- H — 2'' Largage des prises ombilicales, charge et case (cette case dite d'équipements parviendra au haut de la trajectoire pour l'enregistrement de la 1^e phase; elle sera alors séparée), mise à feu des fusées anti-roulis.
- H — 0 Ordre « FEU » — qui déclenche la mise à feu du générateur du 1^{er} étage.

Décompte positif

- H + 2'' Décollage annoncé par la retombée de la prise « derniers instants » et la voltige, très visible sur les photos, des housses calorifiques.
Le TOP décollage est transmis à Brétigny, Centre du CNES, et au « Guépratte », navire de guerre au large de Sfax (Tunisie) faisant fonction de station de repérage.
- H + 1'35'' Fin de propulsion 1^{er} étage; puis mise à feu du 2^e étage.
- H + 2'4'' Fin de propulsion du 2^e étage.
- H + 2'32'' Largage de la coiffe (enfermant le satellite pendant la traversée de l'atmosphère) et déploiement des antennes du satellite.
- H + 2'47'' Début du basculement des 2^e et 3^e étages; puis mise en rotation.
- H + 2'59'' Séparation 3^e étage.
- H + 6'32'' Retombée du 1^{er} étage à 350 km.
- H + 7'20'' Mise à feu 3^e étage.
- H + 8'5'' Fin de propulsion du 3^e étage et injection sur orbite (périgée).
- H + 8'17'' Première apparition de l'engin à Beyrouth, station de poursuite (Liban).
- H + 10'22'' Séparation du satellite du 3^e étage.

- H + 14'14'' Retombée du 2^e étage à 1900 km.
 H + 1 h 48' Passage de l'engin annoncé par la station
 « Diane » d'Hammaguir.
 H + 4 h 30' Arrêt tous moyens, sauf ceux de poursuite du
 CIEES.
 H + 5 h Fin de l'essai.

* * *

Quelques jours après le lancement de « A-1 », a succédé dans l'espace le satellite « FR-1 », mis sur orbite aux Etats-Unis. L'affaire n'a pas suscité une curiosité aussi vive, car seul le satellite était de production française. Il n'en fait pas moins partie d'un programme de recherche scientifique déjà très poussé.

Rappelons brièvement quelques points.

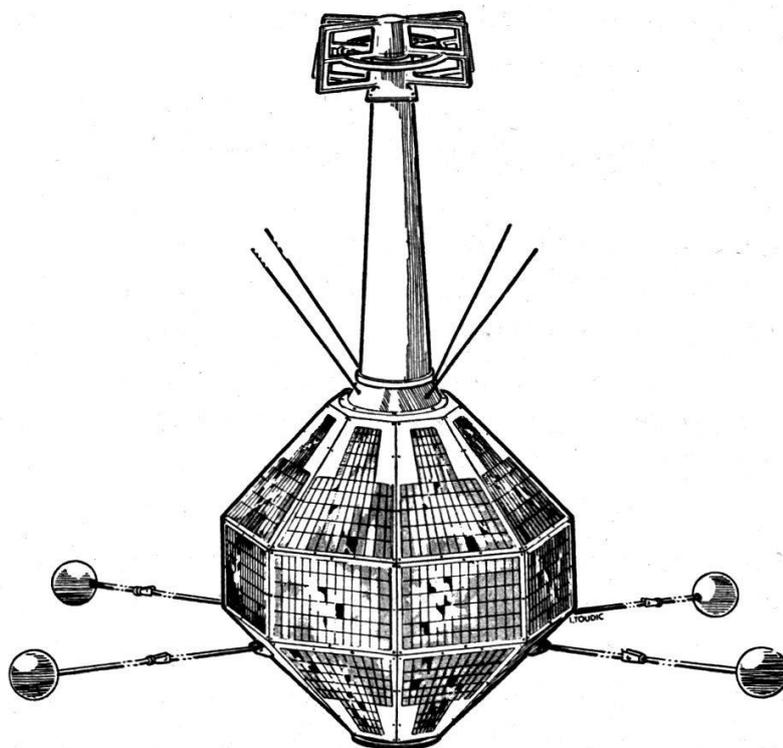
Les lettres « FR » (France) servent à désigner un satellite français lancé aux Etats-Unis. Avant son lancement, « FR-1 » avait donné lieu, toujours aux Etats-Unis, et d'une autre base, à trois lancements par fusée-sonde pour éprouver sa tenue en vol au cours du franchissement de l'atmosphère.

« FR-1 » est déjà un engin évolué; il pèse 60 kg et comprend 9 antennes assurant les transmissions nécessaires à son vol et l'exécution de son programme: 4 antennes « fouet » pour l'émission des télémesures et la réception de la télécommande; 2 antennes « dipôles », à l'extrémité de bras de 1,70 m, pour la mesure du champ électrique TBF; et 3 antennes « cadre » pour la mesure du champ magnétique. La source d'énergie est constituée par 24 panneaux de 160 cellules photovoltaïques, ainsi que 2 batteries comprenant chacune 9 éléments rechargeables « argent-cadmium » d'une capacité de 3,6 A/H. Les transmissions sont effectuées par de nombreux appareils de télémesure et de télécommande logés à bord. Orbite circulaire, quasi polaire; inclinaison 75° 7'; altitude 800 + 100 km. Durée de vie nominale: environ 3 mois.

Le but principal de ce satellite est l'étude directe d'un champ d'ondes à très basse fréquence émis par une station au

sol. Cette étude — pour entrer un peu dans le domaine des informations scientifiques — comporte la mesure de trois composantes de champ magnétique TBF et de deux composantes de champ électrique; également la mesure de la densité électronique locale, ainsi que la détermination de l'attitude du satellite par magnétomètre.

A l'occasion du lancement, le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) avait convié une nombreuse assistance à son



Maquette du satellite France 1
(FR 1)

Les réalisations française en matière spatiale.

principal établissement de Brétigny-sur-Orge, à environ 25 km au sud de Paris pour assister par télévision relayée par satellite aux opérations de lancement effectuées en Californie. Les spectateurs purent contempler la retransmission du tableau du « compte à rebours », plusieurs fois reporté en arrière et prirent connaissance d'une foule d'informations techniques, mais ils ne virent pas le lancement lui-même.

Un communiqué fut diffusé le lendemain, confirmant le plein succès du lancement et de la transmission de ses observations. Le passage de « FR-1 » était tout d'abord signalé par les stations de Prétoria (Afrique du Sud) et du Liban. Certaines télécommunications de l'engin furent opérées à Winkfield en Grande-Bretagne. Mais ce n'est que le lendemain à la 9^e orbite, dite orbite-type, rectifiée, que « FR-1 » passait au-dessus de Brétigny. Cette orbite était quasi polaire et quasi circulaire à environ 750 km d'altitude, sur un plan incliné de 75° sur l'Equateur. D'une manière générale, le fonctionnement satellite-appareils scientifiques a donné entièrement satisfaction. (Il est impossible de reproduire, même sous forme d'un résumé, l'excellente documentation de presse qui a été remise).

* * *

Avec le satellite « D-1 » (Diamant, du nom du lanceur), on revient à un engin et à son lanceur de conception et de fabrication entièrement françaises, sauf l'exception de certains appareillages de très haute spécification produits aux Etats-Unis.

Ce premier satellite scientifique n'est encore, à vrai dire, qu'un engin expérimental destiné à ouvrir la voie au programme plus lointain du CNES.

Quelques-unes de ses caractéristiques techniques sont déjà connues de nos lecteurs (voir RMS, janvier 1966). Ajoutons qu'il se présente sous la forme d'une boîte cylindrique en magnésium, contenant les appareillages. Les quatre panneaux et les quatre antennes sont repliés au-dessus du corps de l'engin pendant la phase du lancement; ces appendices se déploient sur ordre venu de la case d'équipements fonctionnant jusqu'en fin de montée. La puissance du générateur pourra atteindre dans les meilleures conditions d'ensoleillement une valeur de 7,4 W. Les quatre antennes émettent la télémessure sur 150 MHz et reçoivent la télécommande du sol. En outre, une antenne fixe sur l'axe du satellite est adaptée à la fréquence de la géodésie (400 HBz).

« D-1 » utilise naturellement le même système de poursuite (réseau DIANE) et de repérage (réseau IRIS) que l'engin « A-1 ». Un répondeur radar embarqué permet d'augmenter la portée du radar « Aquitaine » et d'établir la trajectoire précise de l'engin jusqu'à 2000 km environ. Un programmeur électronique de la case d'équipements procède automatiquement à toutes les opérations jusqu'à la mise sur orbite. Dernier détail, un système spécial permet de décharger la batterie si elle se trouve en surcharge du fait de l'ensoleillement, ou, dans le cas contraire, d'arrêter sa livraison de courant pendant dix heures pour qu'elle puisse se recharger.

Les opérations de lancement sont sensiblement les mêmes que celles qui ont été décrites au sujet de « A-1 ». La division « Satellites » du CNES dispose au voisinage du point de lancement, d'une remorque autonome équipée pour le contrôle automatique du satellite.

* * *

Le lancement de « D-1 » clôture donc la première phase du programme français d'exploration spatiale. Il est possible que des lancements aient encore lieu aux Etats-Unis pour ne pas en retarder l'avancement. Ce programme de lancement marquera cependant un temps d'arrêt dans une phase d'exploitation intense des résultats obtenus et va préparer une nouvelle campagne de lancement.

Ni l'un, ni l'autre ne préfigure une prochaine utilisation militaire de l'espace par les Français ou une participation quelconque de satellites à leur système d'armes au sol; la connaissance acquise des conditions spatiales ne le permet pas encore.

J. PERRET-GENTIL
