

## FUSÉE ARIANE 5, 1996, Inv. 43537 MOTEUR « VULCAIN », 1996, Inv. 40959

### LE POINT DE VUE DE L'HISTORIEN

En 1961, le président de la république française Charles de Gaulle pousse l'Europe à se doter d'un programme spatial afin d'acquérir une indépendance vis-à-vis des deux puissances de l'époque, les Etats-Unis et l'URSS. En effet, les satellites deviennent à l'époque un enjeu économique. Le programme, appelé Europa, doit développer une fusée de lancement de satellites à trois étages utilisant en partie des recherches déjà existantes : un premier étage britannique (Blue Streak), un deuxième étage français (Coralie) et un troisième étage allemand.

Le premier tir a lieu en juin 1964 à Woomera, en Australie. Il est décidé alors d'ajouter un quatrième étage pour atteindre l'orbite géostationnaire. Les essais nationaux et européens ne sont pas des réussites et la coopération se passe mal : alors que la France souhaite lancer les fusées de Guyane afin de profiter de l'effet de fronde, le Royaume-Uni s'y oppose. Après dix lancements, le programme est arrêté, malgré une tentative de le relancer avec Europa 2 (arrêté en 1971).

#### Ariane 1

Le 31 juillet 1973, le programme Ariane est lancé par l'Agence spatiale européenne. Pour arriver à un accord, la France accepte de prendre en charge 60% du budget. Le 24 décembre 1979 a lieu le vol inaugural d'Ariane 1. Ce premier lanceur européen comporte trois étages et mesure 47 mètres de haut. Il peut alors placer en orbite géostationnaire des satellites de 1,7 t.

#### Ariane 2 et Ariane 3

Afin de pouvoir rester concurrentiel dans le marché des lanceurs de satellites, il devient rapidement nécessaire de pouvoir envoyer deux satellites avec un seul lanceur. Ariane 2 et Ariane 3 (premiers lancements en 1986 et 1984) sont alors développés. Ils ont des capacités respectives de 2,2 t et 2,7 t. Ces lanceurs restent avant tout des versions optimisées d'Ariane 1.

#### Ariane 4

Les satellites devenant de plus en plus lourds, Ariane 4 est développée à partir de 1981. Permettant de placer 4,17 t en orbite géostationnaire, elle garde la même architecture que les précédents lanceurs. Sa grande fiabilité lui permettra d'effectuer 116 lancements en 15 ans, pour seulement trois échecs.

#### Ariane 5

Il est décidé de développer un nouveau lanceur, Ariane 5, basé sur une nouvelle technologie à deux étages. Inaugurée en 1996, la fusée Ariane 5 et ses évolutions sont capables de mettre plus de 10 t de matériel en orbite géostationnaire.



## LE POINT DE VUE DU TECHNICIEN

Ariane 5 est un lanceur composé de deux étages destiné à la mise en orbite de satellites, notamment géostationnaire.

### L'étage primaire cryotechnique

L'EPC (étage primaire cryotechnique) est composé de deux réservoirs : l'un de dihydrogène liquide (LH2), l'autre de dioxygène liquide (LOX), refroidis respectivement à  $-253^{\circ}\text{C}$  et  $-183^{\circ}\text{C}$ . Ce sont les deux réactifs. En dessous des réservoirs est situé le moteur Vulcain où a lieu la réaction. Le tout pèse 12,3 tonnes à vide pour 160 tonnes de réactifs. Cet étage est allumé dès le décollage et peut fonctionner à la fois dans l'air et dans le vide. Comme ce moteur était préalablement prévu pour ne fonctionner que dans le vide, sa jupe a dû être raccourcie pour permettre ce double usage. Cet étage fonctionne pendant 9 minutes pour une poussée totale de 1350 kN.

### Les étages d'accélération à poudre

Les EAP (étage d'accélération à poudre) sont constitués d'un réservoir à poudre (le propergol solide) et d'une tuyère. Les deux EAP sont rigoureusement identiques et entourent l'EPC. Ils sont allumés juste après celui-ci pour aider au décollage. Ils pèsent 38 tonnes à vide et mesurent 31 mètres de haut pour 3 mètres de diamètre. En moyenne, chaque étage fonctionne un peu plus de 2 minutes pour une poussée d'environ 5 000 kN chacun. Ils sont largués dans l'Océan Atlantique à une altitude de 70 km, laissant l'EPC continuer seul.

### Le composite supérieur

Le composite supérieur comprend la case à équipement (système de guidage et de contrôle notamment). Tous les circuits sont doublés en cas de défaillance. Une antenne d'émission et de réception permettent la communication avec les radars au sol. De même, un système permet de commander l'autodestruction du lanceur pour des raisons de sécurité. Dans les versions les plus récentes d'Ariane 5, des réservoirs de carburants additionnels sont intégrés au composite supérieur.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

**Hauteur** : 47-52 m

**Diamètre** : 5,4 m

**Masse au décollage** : 750 t

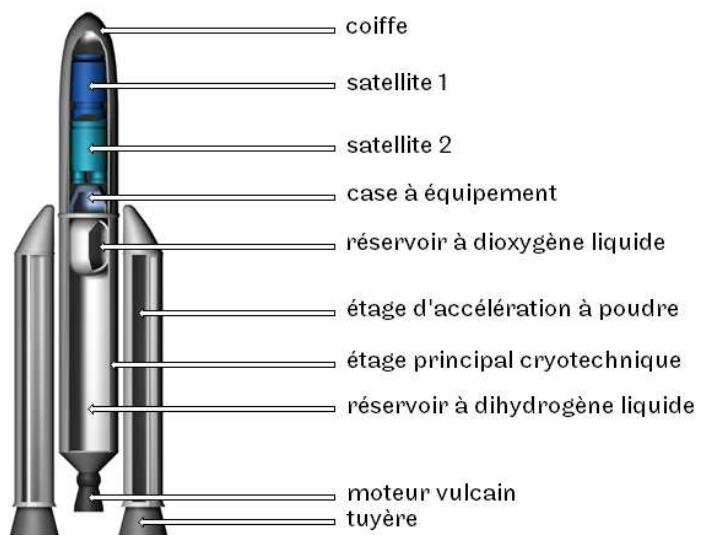
**Poussée au décollage** : 1 300 t

### La coiffe

La coiffe renferme les satellites à lancer, appelés aussi « charge utile ». Ariane 5 permet d'en lancer deux simultanément d'une masse totale d'environ 10 tonnes pour les versions les plus récentes.

### Le lancement

La fusée Ariane 5 effectue ses lancements à **Kourou**, en Guyane française. La position du site, proche de l'équateur, permet de profiter de l'effet de fronde de la rotation de la Terre ainsi que de la gravité plus faible à ces latitudes.



Les principaux éléments de la fusée Ariane 5

**Rédaction** : B. Eberlin

**Photos et illustrations** : B. Eberlin

**Sources** : Cartels du Musée des arts et métiers  
R. Vignolles, *Moteur cryotechnique HM7 « Vulcain » du lanceur Ariane V*, Musée des arts et métiers, 2004  
Institut français d'histoire de l'espace, *Naissance de l'industrie spatiale française au début des années 60*, 2002, IFHE publications

[www.camcomespace.com](http://www.camcomespace.com)

[www.wikipedia.fr](http://www.wikipedia.fr)

[www.cnes.fr](http://www.cnes.fr)