VOYAGER

Ariane et Vulcain, un couple spatial à succès

La fusée européenne Ariane 5, équipée de son moteur Vulcain 1, a été développée pour lancer des satellites de télécommunication sur orbite géostationnaire et des charges particulièrement lourdes en orbite basse. Lanceur d'un type nouveau dans sa conception et son architecture simplifiée, il a posé les bases d'une génération de lanceurs évolutive. Les maquettes d'Ariane 5 et du moteur Vulcain 1 présentées au musée des Arts et Métiers rappellent les défis technologiques relevés dans l'aérospatiale

Le programme Arianea été initié en 1973 par l'Agence spatiale européenne (ESA) afin de donner aux pays européens la possibilité de lancer leurs satellites sans faire appel aux grandes puissances spatiales d'alors, les États-Unis et l'Union soviétique. La première fusée a décollé en 1979 de la base de Kourou, en Guyane française. Depuis, près de trois cents satellites ont été lancés par les différentes fusées Ariane. Depuis 1996, **Ariane 5 assure la mise sur orbites basses (moins de 2 000 kilomètres d'altitude) de satellites et de lourdes charges**. Elle comprend deux propulseurs d'appoint à poudre qui fournissent l'essentiel des 1 200 tonnes de poussée au lancement. Un diamètre de plus de 5 mètres permet d'embarquer jusqu'à deux satellites, soit 10 tonnes. **Malgré deux échecs lors des premiers vols, Ariane 5 a permis à l'Europe de conserver sa place de leader dans le lancement des satellites commerciaux, avec 50 % de parts de marché.**



Fusée Ariane 5, maquette, 1997. Inv. 43537

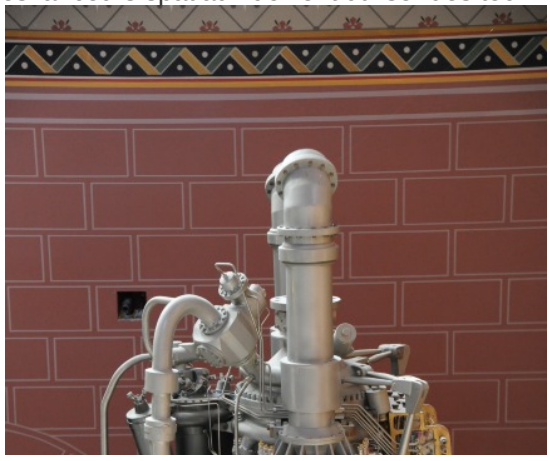
Dimensions : H 176 x l 38 x P 30 cm

© Musée des Arts et Métiers-Cnam/photo Pascal Faligot

Commentaire historique de Lionel Dufaux, responsable des collections Énergie et Transports. In : Dufaux, Lionel (dir.), Le Musée des arts et métiers. Guide des collections, Paris, Musée des arts et métiers - Cnam, 2013.

Vulcain 1, un moteur cryotechnique

Les lanceurs spatiaux doivent utiliser des techniques de propulsion très puissantes pour s'arracher de l'attraction terrestre. **Vulcain 1 avait pour fonction la propulsion de l'étage central d'Ariane 5.**



La direction technique et financière du programme des lanceurs Ariane 5 est confié au Centre national d'études spatiales (CNES) par l'Agence spatiale européenne (ESA) ; le développement et la fabrication des moteurs incombent à la Société européenne de propulsion (SEP), devenue la division moteurs fusées de la SNECMA en 1997.

L'avant projet du moteur Vulcain 1 débute en 1982. Un premier vol de qualification est lancé en 1996.



Le défi dans la conception de ces moteurs réside dans**le choix des techniques de propulsion qui doivent répondre aux objectifs fixés par le programme du lanceur et exprimés en terme de performances techniques, de coûts, de mise en œuvre, de sûreté et fiabilité de fonctionnement.**Les recherches lors des programmes antérieurs ont permis de maîtriser la technologie de propulsion et ont conduit à la sélection de la meilleure configuration du lanceur Ariane 5 et de son moteur Vulcain 1.

Vulcain 1 est un moteur cryotechnique, c'est-à-dire brûlant avec l'oxygène liquide à -183°, de l'oxygène liquide à -253°, ce couple d'ergol offrant la performance maximale possible. Il peut délivrer une poussée de 115 tonnes à l'étage principal du lanceur Ariane 5 pendant 600

secondes grâce à ses deux turbo-pompes indépendantes qui alimentent à gros débit et à forte pression la chambre de combustion en ergols et qui sont mues par des gaz de combustion produits dans le générateur de gaz unique. Ces combustibles brûlent à plus de 3000°C.



Une version plus puissante du moteur a ensuite été développée, le Vulcain 2, qui contribue pour moitié à l'augmentation de la charge utile offerte par ce nouveau lanceur.

Fin 2018, Ariane 5, toutes versions conjuguées depuis son entrée en service en 1996, capitalisait 100 vols et 95 succès.

Agnès Cléquin

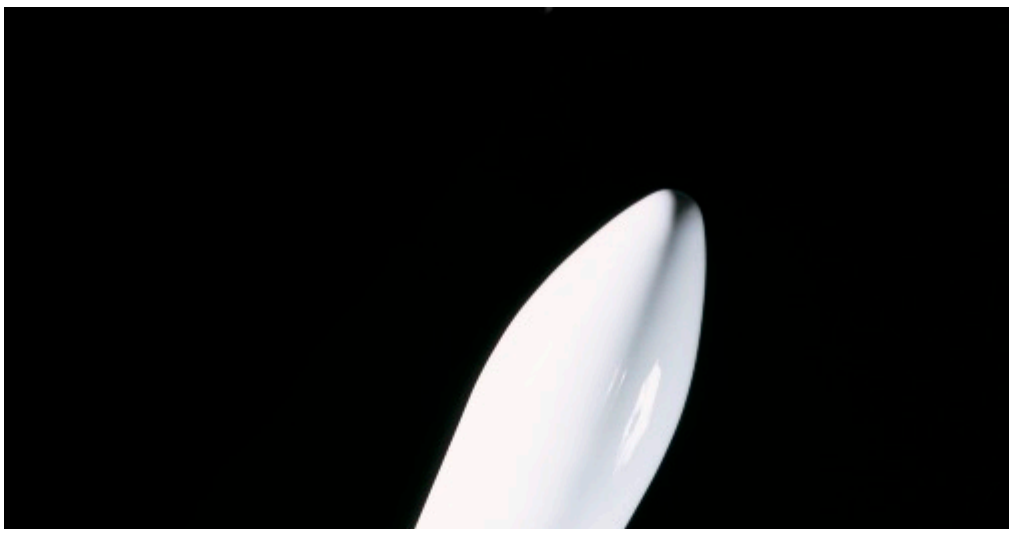
→ VOIR

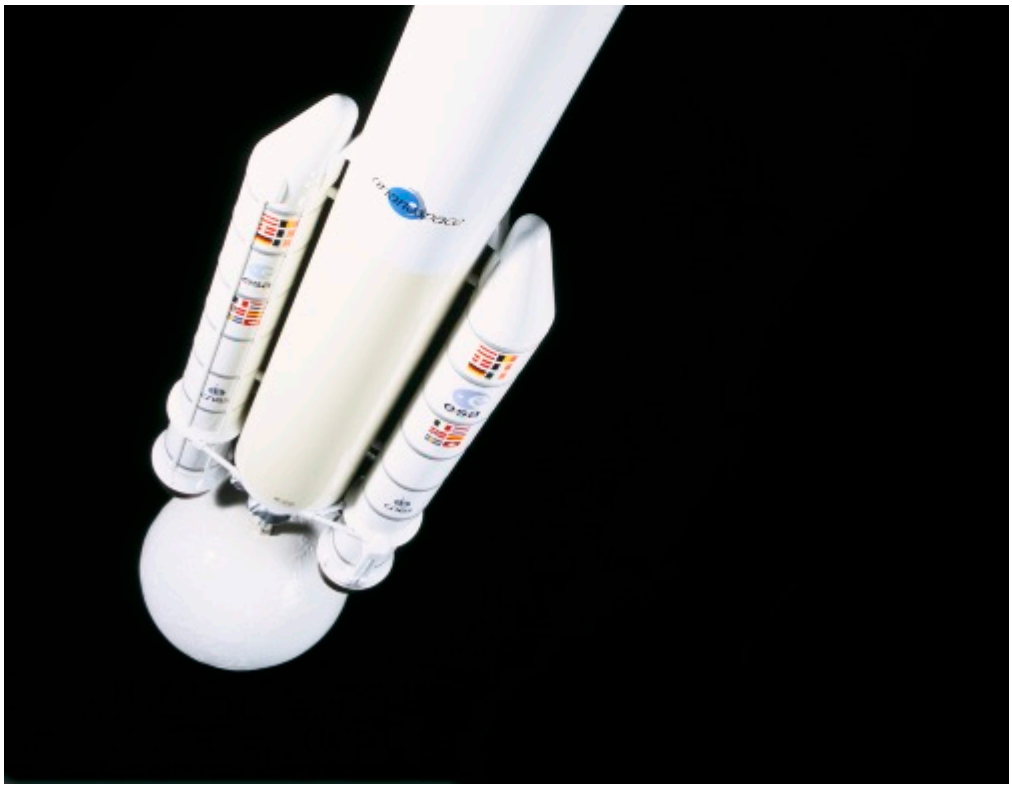
Vulcain 1, moteur cryotechniqueHM7. Maquette à l'échelle 1, vers 1990. Inv. 40959.

Don de la Société européenne de propulsion au musée des Arts et Métiers en 1993.

Dimensions : H 500 x l 300 x P 270 cm

© Musée des Arts et Métiers-Cnam/photo Sylvain Pelly et détail Michèle Favareille





17 avril 2020