

# questions

## → 6. Pourquoi Ariane est-elle lancée depuis la Guyane : parce qu'il y fait beau ?

Suivre le décollage d'Ariane sous le soleil tropical apporte un côté festif à l'événement, c'est vrai... Mais le site de Kourou a été choisi pour trois atouts plus "sérieux" que la seule météo ! Sa position géographique autorise des lancements vers l'est ou le nord dans des conditions de sécurité maximales : le lanceur ne survolera aucune terre avant 4 000 km ! Le second atout ? Sa latitude. Pour un lancement en orbite géostationnaire, plus on est proche de l'équateur, plus fort est "l'effet de fronde", lié à la vitesse de rotation de la Terre. La latitude de Kourou l'avantage donc par rapport aux sites de Cap Kennedy ou de Baïkonour. Enfin, un lancement depuis Kourou facilite les manœuvres de mise à poste du satellite sur son orbite, dans le cas d'une mission géostationnaire.



Le lanceur Ariane 5 ECA, en zone de lancement

## → 7. Comment situer Ariane 5 par rapport aux autres : est-ce la petite sœur ou une lointaine cousine ?

Toutes les versions d'Ariane portent le même prénom, mais Ariane 5 n'a pas grand chose à voir avec les modèles précédents. D'abord, finie la superposition des trois étages chère à Ariane 4. Désormais, Ariane 5 est constituée d'une structure à deux étages : un étage inférieur, identique pour toutes les missions, et un étage supérieur qui s'adapte aux besoins de chaque

Ariane 5, Soyouz et Véga : une gamme complète de lanceurs pour l'Europe



commande. Technologiquement, hormis le moteur de l'étage supérieur, commun entre Ariane 4 et 5, tout le reste est différent. Le moteur cryotechnique d'Ariane 5 est 10 fois plus puissant que celui d'Ariane 4 ; les boosters à poudre d'Ariane 4 pesaient 10 tonnes, ceux d'Ariane 5 atteignent les 237 tonnes. Pour résumer, Ariane 5, c'est une nouvelle génération de lanceurs. Conçue après 10 ans de recherche et développement, des mois de fabrication, 22 jours de préparation d'un lancement pour une petite heure de vie dans l'espace.

### Ariane et les autres...

Pendant des années, Ariane a été le seul gros lanceur privé sur le marché géostationnaire. Mais aujourd'hui, d'autres opérateurs sont venus occuper le terrain comme les Américains, les Indiens, les Japonais ou les Chinois, avantagés par un marché étatique captif. Les Russes, eux, fabriquent et lancent Proton en partenariat avec les Américains (qui le commercialisent). L'Europe coopère également avec la Russie, le lanceur Soyouz, c'est une première, devrait décoller depuis la Guyane, sur le créneau des petits satellites géostationnaires...

Mais il existe aussi d'autres types de demandes : l'Europe s'efforce de répondre aux besoins des petits satellites en orbite basse ou des satellites de faible masse. Véga, dernier-né des lanceurs européens, devrait satisfaire ce marché des satellites légers. Décollage prévu à l'horizon 2008... D'ici là, les lanceurs réutilisables auront peut-être vu le jour ?

Futur pas de tir du lanceur russe Soyouz, en Guyane

# Sept questions sur... Ariane 5 un lanceur européen



18, av. Edouard-Belin - 31401 Toulouse cedex 9 - [www.cnes.fr](http://www.cnes.fr)  
Édité par la direction de la Communication externe, de l'Éducation et des Affaires publiques - 2007 -





# ARIANE 5 en sept questions

## → 1. Ariane, est-ce une fusée... ou un lanceur ?

Techniquement, Ariane est un lanceur. Comme son nom l'indique, elle "lance" un satellite dans l'espace pour qu'il atteigne sa position orbitale. Mais ce terme est peu explicite pour le grand public ; on lui préfère celui de fusée. Il fait davantage rêver, et évoque la conquête spatiale ou les albums de Tintin ! Fusée ou lanceur, peu importe, au fond. L'essentiel à retenir, c'est la prouesse technologique réalisée par ces engins capables de s'arracher du sol et de filer dans l'espace. Un exemple ? Ariane 5, aussi haute qu'un immeuble de 15 étages, pèse au moment du décollage plus de 700 tonnes, soit un dixième de la Tour Eiffel. Et 2 minutes après le décollage, sa vitesse est à plus de 8 000 km/h. Pas mal, pour un mastodonte de l'espace...



Décollage du lanceur Ariane 5 ECA, depuis le Centre spatial guyanais

## → 2. À quoi sert-elle ?

Ariane 5, c'est un camion spatial très sophistiqué qui emporte, protégés dans sa coiffe, des satellites jusqu'à l'orbite (basse, géostationnaire ou autre) depuis laquelle ils effectueront leur mission. Leurs applications sont aussi diverses que stratégiques : télécommunications, observation de la terre, planétologie, prévisions météorologiques, militaires etc. L'Europe s'est dotée de son propre lanceur, pour garder un libre accès à l'espace.

Ariane 5 est spécialisée dans les gros satellites géostationnaires, destinés par exemple au multimédia ou à la téléphonie mobile. Quel chemin parcouru depuis le premier vol ! En 1979, Ariane 1 supportait une charge de 1,6 t. Actuellement, Ariane 5 peut embarquer presque 10 tonnes en orbite géostationnaire. C'est l'un des lanceurs les plus puissants du monde !



Pose de la coiffe du lanceur Ariane 5 ECA



Thaicom 4, le plus gros satellite de télécommunication au monde lancé par Ariane 5 GS

## → 3. Qui participe à cette saga européenne ?

5 000 personnes, originaires de tous les pays membres de l'Agence spatiale européenne, participent directement ou via la sous-traitance à la construction des lanceurs. Il y a de petits contributeurs et d'autres, plus gros, comme la France. Au CNES, par exemple, 600 des 2 500 salariés travaillent sur les lanceurs. Chaque pays apporte un savoir-faire spécifique : le Danemark fournit le calculateur de bord ; l'Autriche, les allumeurs de moteur ; la Suisse apporte la coiffe du lanceur et réalise des essais aérodynamiques ; la turbine vient de Suède, la turbopompe d'Italie. Si l'on réunissait tous les industriels européens participant à ce projet autour d'Arianespace (qui conduit toutes les opérations de lancement, et dont le CNES est l'actionnaire majoritaire), on obtiendrait une liste prestigieuse : Eads Space Transportation, la Snecma, Alcatel, Air Liquide, Volvo, Sabca, Contraves, Man, Avio, etc. Quand on dit qu'Ariane est une aventure industrielle européenne, ce n'est vraiment pas une vue de l'esprit !



Intégration de l'EPS (Etage à Propergols Stockables)



Suivi du lancement d'Ariane 5 ECA depuis la salle de contrôle Jupiter à Kourou

## → 4. Qu'est-ce qui fait la complexité d'un lanceur ?

Dégager l'énergie nécessaire pour aller dans l'espace exige des carburants d'une rare puissance. Cette énergie développée, c'est la force d'Ariane 5... mais c'est aussi sa complexité ! Imaginez : la turbopompe d'Ariane 5 a la puissance de deux TGV, alors qu'elle tient... sur une table. Elle tourne à 30 000 tours/minute, soit 10 fois plus vite que le moteur d'une voiture ! Ajoutez à cela les contraintes liées aux matériaux utilisés. L'hydrogène liquide qui alimente le moteur Vulcain est à -250°C : à son contact, l'air se transforme en glace. Il n'est pas transportable ; il faut donc une



Mise à feu du moteur Vulcain 2 lors des essais chez Snecma Moteurs

usine pour le fabriquer sur le lieu du lancement ! Il est par ailleurs si léger (14 fois plus que l'eau) qu'il exige un réservoir gigantesque. Enfin, la dernière -mais non la moindre!- complexité est la phase d'allumage du moteur cryogénique, au moment du décollage. Seuls 4 pays au monde (Etats-Unis, Europe, Japon et Russie) maîtrisent cette étape délicate. On comprend mieux que chaque lancement soit un pari technologique...

## → 5. Et les difficultés spécifiques d'un tel projet, comparé par exemple à l'A 380 ?

Un nouveau modèle d'avion, on le teste par étapes. En premier lieu, au sol. Puis il effectue des centaines de vols d'essai. Et lorsqu'on est sûr de ses capacités, on le déclare prêt à voler. Dans le spatial, il n'y a pas de répétition générale avant le jour J. Bien sûr, on teste le lanceur, mais les conditions au sol ne sont pas représentatives de ce qu'il subira dans l'espace. D'abord, on n'est pas dans le vide. Ensuite, on ne peut pas simuler le ballonnement auquel seront soumis les ergols. On ne peut pas non plus faire subir les écarts de température que le lanceur rencontrera lorsqu'il passera du froid spatial (-150°C, caché derrière la terre) à 200-300°C, quand il sera devant le soleil. Enfin, avec un lanceur, il n'y a pas de "marche arrière" possible, une fois l'ordre d'allumage des boosters à poudre donné. Il n'y a plus rien à faire... sauf espérer que tout se passe comme prévu. C'est pour ces raisons, et parce que l'industrie spatiale repousse en permanence les frontières du technologiquement imaginable, qu'on ne peut pas exclure l'incident technologique : rare mais lourd de conséquence.



Transfert d'Ariane 5GS du bâtiment d'assemblage final (BAF) vers la zone de lancement