

SPATIAL

# ARIANE FACE AUX DÉFIS DE L'ACCÈS À L'ESPACE

Pour maintenir sa compétitivité sur le marché des tirs commerciaux, le lanceur Ariane va évoluer, comme il l'a déjà fait plusieurs fois au cours de son histoire. Chef de file de la partie propulsion, le groupe Safran joue un rôle majeur dans ces nouveaux programmes.

Le 16 février dernier, la fusée Ariane a propulsé à 260 km de la Terre le cargo automatique ATV, chargé de ravitailler la station spatiale internationale (ISS). Succès technique, ce nouveau tir présentait également une valeur symbolique. « Il s'agissait du 200<sup>e</sup> vol d'Ariane, et du 41<sup>e</sup> tir réussi consécutif d'Ariane 5 », se félicite Cédric Goubet, adjoint du directeur général délégué Opérations du groupe Safran. « À l'origine de la longue success story d'Ariane, il y a la volonté des États européens de disposer d'un accès indépendant à l'espace. De nombreuses technologies et activités stratégiques sont en effet tributaires du spatial : communications au sens large, GPS, téléphonie, télévision mais aussi renseignement, prévention des catastrophes naturelles ou suivi des ressources alimentaires », poursuit Cédric Goubet. Toujours d'actualité, cette volonté d'indépendance s'est encore traduite au cours des dernières années par le lancement du programme Galileo, un système de positionnement par satellite qui nécessitera à terme la mise en orbite de 30 satellites.

## MARCHÉ CONCURRENTIEL

Précieuse, nécessaire, cette indépendance n'est pas moins fragile. L'accès à l'espace coûte cher. Pour atténuer son coût, l'Europe a besoin des tirs commerciaux d'Ariane, soit cinq à sept lancements doubles de satellites commerciaux par an, auxquels peuvent s'ajouter un ou deux vols institutionnels (défense, science, etc.). Sans les premiers, le coût des seconds deviendrait en effet prohibitif. Pire : une baisse des cadences provoquerait des à-coups industriels néfastes pour la fiabilité de la chaîne de production d'Ariane, qui associe de nombreux partenaires dans plusieurs pays européens. Or deux phénomènes pourraient menacer ces équilibres fragiles.



© ESA - S. Corvaia

→ ANTONIO FABRIZI



Directeur des lanceurs, Agence Spatiale Européenne (ESA)

## Rester compétitif

« L'ESA a lancé plusieurs chantiers pour maintenir la compétitivité d'Ariane sur le marché des tirs commerciaux. À court terme, nous avons

lancé un plan de performance afin d'améliorer la capacité d'emport d'Ariane 5 ECA en gagnant quelques centaines de kilos. À moyen terme,

nous irons plus loin avec le programme Ariane 5 ME, qui verra une modification complète de l'étage supérieur. Ce dernier sera doté d'une nouvelle coiffe et du nouveau moteur réallumable Vinci. Ce nouvel étage nous permettra de mieux répondre aux attentes de nos clients dont les satellites sont de plus en plus lourds. Nous pourrions plus facilement assurer les combinaisons entre

gros et petits satellites et donc optimiser le calendrier de lancements. Par ailleurs, l'introduction du moteur Vinci nous permettra de gérer tous les types de lancements avec une seule version d'Ariane alors qu'aujourd'hui les vols du cargo ATV sont assurés par une version spécifique. Notre objectif est, enfin, de parvenir à réaliser Ariane 5 ME sans augmenter le coût de lancement. »

Près de **12 tonnes** pourront être mises en orbite géostationnaire par Ariane 5 ME

**44 tirs** consécutifs réussis par Ariane 5 (en mai 2011)

Le premier est l'arrivée possible de nouveaux concurrents sur ce petit marché qui s'élève à une vingtaine de satellites commerciaux par an. Aujourd'hui le principal rival d'Ariane est le lanceur russe Proton, développé à l'époque de l'URSS. Mais il faudra sans doute compter d'ici quelques années avec des sociétés américaines telles que SpaceX ou Orbital, que les pouvoirs publics américains ont décidé de favoriser afin de réduire le coût de leurs lancements institutionnels, aujourd'hui chassés gardés des coûteux lanceurs Delta et Atlas. Autre acteur possible : la Chine. Avec sa famille de lanceurs « Longue Marche », elle possède une solide expérience et pourrait à terme entrer sur le marché. Parmi les prétendants de demain, on pourrait encore citer la fusée russo-ukrainienne Zenith – commercialisée par le consortium international Sea Launch – qui, après des débuts difficiles, pourrait refaire surface. Une demande stable, conjuguée à une offre qui augmente : la menace est d'autant plus forte que le taux de change actuel défavorise l'euro vis-à-vis du dollar.

## LA MASSE : ENJEU MAJEUR

L'autre difficulté à laquelle Ariane doit faire face pour l'avenir est l'augmentation générale de la masse des satellites commerciaux, qui rend plus compliqués les lancements doubles pour lesquels Ariane 5 a été conçue. Pour préparer l'avenir, les membres de l'ESA ont donc décidé d'engager un programme d'adaptation d'Ariane 5 baptisé « Ariane 5

→ MICHEL EYMARD



Directeur des lanceurs, Centre national d'études spatiales (CNES)

## Ariane 6 à l'horizon

« Le contexte concurrentiel de l'accès à l'espace évoluera fortement dans les années à venir. Nous devons nous y préparer en prenant des décisions sur l'adaptation d'Ariane 5 pour le moyen terme (horizon 2016) et avancer rapidement dans les programmes de recherches et d'études sur le lanceur de nouvelle génération pour le plus long terme, à l'horizon 2025. Plusieurs initiatives

ont été lancées en parallèle comme par exemple le Future Launcher Preparatory Program de l'ESA ou encore Ariane 6, dans le cadre du plan d'investissement pour l'avenir. L'élément déterminant de ce futur lanceur sera son coût d'exploitation. L'objectif fixé est de diminuer de 40 % le prix au kilo lancé, ce qui suppose de créer un certain nombre de ruptures technologiques. Les

choix de propulsion (solide et liquide) seront déterminants pour crédibiliser cet objectif. De nombreux travaux sont déjà engagés dans ce domaine. Safran a par exemple déjà démontré que l'on pouvait réduire d'un facteur deux le nombre de pièces de la turbopompe à hydrogène du moteur Vulcain. Des travaux sont également en cours dans le domaine de la propulsion solide, notamment pour réaliser des boosters monolithiques (aujourd'hui ils sont divisés en trois segments). L'enjeu de ces activités n'est rien moins, pour l'Europe, que de conserver sur le long terme son indépendance d'accès à l'espace. »



© ESA/CNES/Arianespace



© Denise Madegard - Snecma



© ESA - S. Corvois

Midlife Evolution » (ME), qui offrira près de deux tonnes de charge utile supplémentaire grâce à un nouvel étage supérieur. Cette nouvelle version d'Ariane 5 devrait être opérationnelle en 2016 (cf. interview d'Antonio Fabrizi page 33).  
 À plus long terme, l'ESA prépare également la remplaçante d'Ariane 5 ME, qui pourrait voir le jour à l'horizon 2025/2030. Lors de sa visite sur le site Snecma de Vernon\* fin 2010, le président Nicolas Sarkozy a annoncé que ce programme bénéficierait d'un soutien financier global de 250 millions d'euros dans le cadre du plan d'investissement pour l'avenir. Une première tranche de 82,5 millions d'euros a déjà été débloquée. Parmi les scénarios

examinés, on trouve notamment un lanceur monocharge d'un coût inférieur de 40 % au kg lancé par rapport à son aîné.

**PROPULSION SIGNÉE SAFRAN**

La propulsion d'Ariane 5 s'appuie sur des boosters latéraux (cf. interview de Philippe Schleicher page 35), le moteur Vulcain 2 pour l'étage principal et le moteur HM7B pour l'étage supérieur. Sur Ariane 5 ME, ce dernier sera remplacé par un nouveau moteur réallumable, Vinci, dont Safran pilote le développement. « Ce moteur permettra d'emporter une charge utile plus importante et offrira aux clients d'Ariane un plus large éventail d'orbites », explique Martin Sion, directeur de la

**Les propulseurs à poudre ou boosters latéraux (ci-dessus), le moteur Vinci (en haut, à droite) et le moteur Vulcain 2 (en bas, à droite) sont les trois composantes de la propulsion d'Ariane 5.**

division Moteurs spatiaux de Snecma (groupe Safran). Au cours des essais réalisés ces derniers mois, le troisième exemplaire du moteur Vinci a atteint tous les objectifs en termes de performance, de poussée (18 tonnes), de réallumage et d'endurance. « Au total sur sa campagne d'essais, le moteur M3 a fonctionné neuf fois la durée de vol effective » se félicite Martin Sion.  
 Sur le projet de futur lanceur encore en gestation, les rôles ne sont pas encore définis. « Notre première priorité est de conserver la fiabilité en vol, qui constitue un atout vis-à-vis de la concurrence. La seconde est de continuer à réduire les coûts, comme nous l'avons toujours fait. À titre d'exemple, le prix d'un moteur

→ PHILIPPE SCHLEICHER



Président-directeur général, SME (groupe Safran)

**Des synergies autour d'Ariane 5**

« Le projet Héraklès a réuni les activités de propulsion solide de SNPE et la filiale de Safran, Snecma Propulsion Solide (SPS). Au-delà de son intérêt dans le domaine de la propulsion stratégique et tactique, il permettra, dans le domaine de la propulsion spatiale, de rapprocher deux sociétés franco-italiennes très complémentaires, impliquées dans la fabrication des moteurs à propulsion solide d'Ariane 5 :

Europropulsion (50 % Avio, 50 % Safran), et Regulus (60 % Avio et 40 % Safran). Cette dernière a rejoint le groupe Safran lorsque nous avons racheté au groupe SNPE sa filiale SME et les 40 % qu'elle détenait dans Regulus.  
 À Kourou, la mission principale d'Europropulsion consiste à assembler les trois segments qui composent chaque booster d'Ariane 5, ainsi que la tuyère et l'allumeur. Ces géants hauts de 25 mètres pèsent près de 270

tonnes, dont 230 tonnes de proergol solide. Europropulsion exploite également le bâtiment d'intégration des étages à proergol solide de la base de lancement de Kourou en Guyane, plus connu sous le nom de BIP. Sur place, Europropulsion est la voisine directe de Regulus, chargée de couler le proergol dans les deux principaux segments de chaque booster. Lors de chaque campagne de coulée – sept par an en moyenne – la société envoie à Kourou une équipe d'une vingtaine de personnes pendant deux à trois semaines pour contribuer à réaliser les opérations. Rapprocher une société prenant en charge le « contenu » avec une autre responsable du « contenant » ne peut être synonyme que de synergies. »

*Vulcain est deux fois inférieur à ce qu'il était au début du programme Ariane 5. Nous avons en outre mené avec le CNES et nos partenaires Volvo et Techspace Aero (groupe Safran) un programme de démonstration de technologies permettant d'abaisser le coût de composants essentiels du moteur de 40 %. De plus, nous travaillons pour le compte de l'ESA sur un démonstrateur de moteur de forte poussée », précise Martin Sion. ■*

\* Le site de Vernon regroupe la majeure partie de l'activité espace de Safran dans le domaine de la propulsion liquide et plasmique.