

# Où va la filière des lanceurs européens ?

Par Alain CHARMEAU

CEO d'ArianeGroup (de 2014 à 2018)

ArianeGroup

Si explorer l'univers a fait rêver l'humanité pendant des siècles, l'aventure spatiale est aujourd'hui une réalité, et l'accès autonome à l'espace un enjeu non seulement stratégique, mais également politique, sociétal, économique et industriel. La filière européenne, incarnée par le lanceur Ariane, a réussi à garder sa place de leader mondial, en sachant se transformer pour mieux s'adapter aux évolutions du marché. Elle évolue vers toujours plus de compétitivité, de productivité et de coopération ; des leviers indispensables à sa pérennité et au maintien des savoir-faire et emplois qu'elle représente. Ses atouts ? Un héritage prestigieux, une capacité d'anticipation déjà à l'œuvre et une volonté des États de poursuivre l'aventure encore plus loin. Des décisions cruciales pour l'évolution d'Ariane 6 à horizon 2025 et pour l'avenir des lanceurs européens au-delà de 2030 devront être prises dès cette année lors du prochain conseil de l'Agence spatiale européenne qui se tiendra au niveau ministériel.

## Quarante ans d'histoire spatiale européenne

Pour savoir où va la filière des lanceurs européens, commençons par rappeler d'où elle vient...

### Les premières tentatives

Depuis ses premiers pas, l'humanité a toujours regardé vers les étoiles avec espoir. Aujourd'hui, l'espace nous est accessible. En Europe, cette prouesse est indissociable d'une formidable aventure industrielle : celle d'Ariane, devenue en quelques décennies le lanceur spatial le plus fiable du marché commercial. Depuis près de quarante ans, les lanceurs Ariane ont permis le développement d'une industrie spatiale européenne et ont contribué à améliorer la vie de milliards de personnes et d'entreprises en mettant en orbite des satellites qui leur rendent des services au quotidien : télécommunications, Internet, géolocalisation, navigation, observation de la Terre, météorologie et surveillance du climat, mais aussi exploration et recherche scientifique. L'explosion des données et des services en temps réel fait encore de l'accès à l'espace un enjeu majeur non seulement de souveraineté des États, mais également de compétitivité commerciale. Historiquement, et pour l'ensemble des grandes nations, les savoirs spatiaux ont toujours été un enjeu de souveraineté, qu'il s'agisse des missiles balistiques de la dissuasion océanique française ou des fusées commerciales.

La capacité à envoyer de manière indépendante des satellites et des véhicules dans l'espace, c'est-à-dire de

disposer d'un système de lancement spatial autonome, est plus que jamais un atout critique dans l'exécution des missions institutionnelles d'observation de la Terre ou de télécommunications de Défense, mais elle constitue également un enjeu économique clé à l'heure du *Big Data*, des transports autonomes et de l'intelligence artificielle.

Rien n'était gagné d'avance. Car qui dit lanceur européen, dit coopération européenne. Or, lorsque les premiers projets spatiaux à l'échelle du continent émergent à la fin des années 1950, la notion d'Europe est loin d'être ancrée. La France a d'abord fait cavalier seul, portée par l'ambition gaullienne de rivaliser avec les Américains et les Russes. C'est l'époque des lanceurs Diamant et des premières études de moteurs à ergols cryotechniques. Puis vient Europa, la première tentative de se doter d'un lanceur européen portée par la Belgique, le Royaume-Uni, la France, l'Allemagne, l'Italie et les Pays-Bas<sup>(1)</sup>, réunis au sein du Centre européen pour la construction de lanceurs d'engins spatiaux, également appelé ELDO (European Launcher Development Organisation). Face à l'incapacité de ce dernier à s'imposer en tant qu'architecte industriel, le projet échoue et s'arrête en 1973. Il peut toutefois être considéré comme l'ancêtre d'Ariane, l'Agence spatiale européenne (ESA) reprenant, quant à elle, – avec succès cette fois – le flambeau que n'avait pas su tenir l'ELDO.

(1) Et l'Australie en tant que membre associé.

Photo © ESA-G, Porter



Le module de propulsion supérieur du lanceur européen Vega.

« Lors de la conférence ministérielle de l'ESA du 2 décembre 2014, les États membres confirment l'investissement dans une nouvelle famille de lanceurs européens : Ariane 6 et Vega C. »

### L'héritage d'Ariane

Faisons un saut dans le temps pour revenir à notre époque. Les lanceurs Ariane fêtent cette année leur quarantième anniversaire. Initialement pensé pour donner à l'Europe une autonomie en matière d'accès à l'espace, le programme devait ensuite permettre le vol habité avec Hermès, un projet de navette spatiale abandonné en 1995. Ariane a su trouver sa place en devenant le lanceur commercial le plus fiable du monde, avec le succès que l'on connaît. Fer de lance du savoir-faire spatial européen, Ariane 5 a gagné la confiance de ses clients institutionnels et opérateurs commerciaux par sa remarquable fiabilité. Véritable référence dans le domaine du transport spatial, il détient le record des lancements commerciaux réussis, avec un total de cent trois tirs au début janvier 2019 et quatre autres prévus au cours de l'année. Il s'est également imposé comme un champion de l'exportation, plus de la moitié des satellites mis en orbite étant destinés à répondre aux besoins d'opérateurs non européens.

Toutefois, l'accès autonome de l'Europe à l'espace n'a pas été facile à construire ; il doit toujours être défendu. Rappelons à cet égard l'histoire du satellite franco-allemand Symphonie, le premier satellite de télécommunications à avoir été développé en Europe dans les années 1970. Alors qu'à l'époque, le programme Europa vient d'échouer, des négociations sont conduites avec les États-Unis pour procéder au lancement de ce satellite.

Ces derniers acceptent..., mais ils en interdisent toute exploitation commerciale. Les Européens sont contraints d'accepter, mais cette exigence pèsera lourd dans leur décision de se doter de leur propre vecteur en lançant le programme Ariane. Près de quarante ans plus tard, dans un marché de plus en plus concurrentiel, la donne politique a changé, mais le risque est toujours présent. L'indépendance spatiale de l'Europe repose aujourd'hui autant sur la réussite commerciale des lancements que sur l'implication des États membres de l'ESA dans la filière industrielle Ariane.

### Une filière qui a su évoluer

Entre Ariane 5 et Ariane 6, cette filière est passée de douze à treize pays membres de l'Agence spatiale européenne (ESA) à être impliqués dans la fabrication du lanceur. Elle réunit désormais près de six cents grandes entreprises industrielles, et des milliers d'entreprises de taille intermédiaire (ETI) et de petites et moyennes entreprises (PME). Sous la maîtrise d'œuvre d'ArianeGroup, ce réseau collaboratif de partenaires et de fournisseurs organisés en pôles d'excellence travaille chaque jour à atteindre les objectifs de compétitivité qui permettront à Ariane 6 de s'imposer sur le marché et de répondre au mieux aux besoins des clients commerciaux et institutionnels.

Un nouveau schéma industriel optimisé vise en effet à réduire les coûts de production d'Ariane 6 de 40 à 50 % par

rapport à ceux d'Ariane 5. Il combine de nouvelles méthodes de travail et d'organisation avec des technologies innovantes, parmi lesquelles le numérique a la part belle. Du positionnement des pièces au contrôle par laser en passant par des outillages intelligents et connectés, des robots et *cobots*, des portiques d'assemblage robotisés et mobiles ou encore des processus industriels numérisés de bout en bout, toutes les technologies utilisées dans ce programme renforcent l'efficacité industrielle, diminuent les temps de production et réduisent les coûts. Avec Ariane 6, l'Europe est déjà dans l'ère 4.0 pour la production de ses lanceurs. Il reste néanmoins de nombreux défis à relever, comme nous le verrons plus loin.

### 2014, le tournant

Tous ces changements n'auraient pas vu le jour sans les décisions ambitieuses prises lors de la conférence ministérielle de l'ESA du 2 décembre 2014. Après une longue période de maturation et plusieurs solutions envisagées, les États membres confirment l'investissement dans une nouvelle famille de lanceurs européens : Ariane 6 et Vega C. L'objectif visé est d'assurer l'accès de l'Europe à l'espace au moyen d'un lanceur moderne (Ariane 6) aussi fiable qu'Ariane 5, mais plus compétitif, à la fois sur le marché institutionnel et sur le marché commercial mondial, et capable d'emporter tous les types de satellites ; tout en disposant dans le même temps d'un autre lanceur (Vega C) pour transporter les petites charges. Les deux lanceurs sont équipés du même moteur à poudre, le P 120. À la fois étage principal de Vega C et propulseurs à poudre pour les Ariane 62 (deux *boosters*) et 64 (quatre *boosters*), le P 120 permet une grande économie d'échelle et symbolise la rationalisation industrielle en cours.

Cette feuille de route tracée, les acteurs peuvent dès lors se mettre en ordre de bataille pour relever les défis techniques, organisationnels et industriels qui les attendent. Et ils sont nombreux ! Cinq ans pour faire un lanceur, c'est court... Premier chantier : la rationalisation de la filière industrielle. Airbus et Safran font un grand pas dans ce sens avec la création d'Airbus Safran Launchers, qui deviendra par la suite ArianeGroup. Les relations avec Avio (Italie) et avec Air Liquide sont également simplifiées : la production d'Ariane 6 s'organise désormais autour de « *clusters* d'excellence ». Cette stratégie consiste à regrouper les capacités industrielles des partenaires du programme en fonction de leurs compétences (éléments composites, éléments métalliques, expertise cryogénique, etc.) et à organiser ces pôles d'excellence selon une approche globale permettant de rationaliser la production dans l'ensemble de l'Europe.

Autre défi : adapter le principe du juste « retour géographique » de la production, sur lequel repose le financement de l'ESA. Il consiste, pour chaque pays membre, à bénéficier de retombées industrielles sous la forme de contrats, dont le montant correspond approximativement à chaque contribution. Ce fonctionnement présente l'avantage de permettre le financement des programmes et de soutenir le développement de technologies de pointe et la création d'emplois dans chaque État contributeur. Mais il favorise aussi l'éclatement du paysage industriel et est,

par conséquent, source de duplications, de complexités conduisant à une moindre compétitivité économique de la filière. Il est donc impératif de trouver le moyen d'adapter le retour géographique aux contraintes de coûts, ce qui milite pour plus de regroupements industriels et une meilleure organisation des savoir-faire en fonction des compétences réelles disponibles dans chaque État participant.

Enfin, davantage de synergies doivent être mises en place à l'échelle européenne. Un premier jalon a été franchi avec la coopération entre ArianeGroup et Avio (Italie) autour du moteur à propergol solide P 120C, lequel est codéveloppé *via* leur filiale qu'elles détiennent à parts égales, Europropulsion. Correspondant aux *boosters* des deux versions d'Ariane 6 et au premier étage du petit lanceur européen Vega C, le P 120C est un parfait exemple de rationalisation industrielle. Il pourra être produit à trente-cinq exemplaires par an, avec à la clé d'importantes économies d'échelle et une utilisation optimisée des infrastructures spatiales sur le continent européen et en Guyane française. Il en résulte des cycles de production raccourcis et des coûts réduits.

### Ariane 6, au rendez-vous du marché

À un an du lancement de la première Ariane 6, ArianeGroup et ses partenaires industriels européens sont dans les temps. Prenons-en justement un peu pour revenir sur les deux grands atouts de ce lanceur pour l'avenir de la filière spatiale européenne.

#### Un lanceur polyvalent...

Ariane 6 est un lanceur modulaire par conception, ce qui lui permet d'être à la fois polyvalent et évolutif. Il existe en deux versions complémentaires Ariane 62, qui est équipée de deux *boosters*, et Ariane 64, qui en a quatre. Il est ainsi capable de remplir tous les types de missions, en lancements simples, doubles ou multiples (satellites de télécommunications, d'observation de la Terre, constellations, véhicules spatiaux, satellites scientifiques, télescopes, sondes...), de desservir toutes les orbites, proches ou lointaines, et de répondre aux besoins des clients institutionnels comme à ceux des opérateurs commerciaux. Son étage supérieur réallumable le rend particulièrement adapté aux missions complexes, comme la mise à poste de grappes de satellites composant des constellations.

#### ... et évolutif

Cette modularité lui permet également d'être évolutif et de pouvoir intégrer de nouvelles technologies lorsque le marché le demandera. La capacité d'évolution d'Ariane 6 a en effet été anticipée dès sa conception, pour lui permettre d'intégrer des technologies futures, réutilisables ou non, en fonction des besoins du marché et pour afficher une compétitivité encore plus grande. Ainsi, alors que la première Ariane 6 volera dès 2020, les futures évolutions de ce lanceur sont déjà en cours de réflexion, et plusieurs démonstrateurs technologiques sont déjà à l'étude pour que l'Europe soit toujours prête à répondre aux besoins d'un marché spatial en pleine mutation.

Photo © ArianeGroup Holding, 2019



Le lanceur Ariane 64.

## Préparer l'avenir dès maintenant

Citons quelques-unes des avancées élaborées et soutenues par les équipes de l'ESA, des agences nationales, d'ArianeGroup et de ses partenaires industriels.

### Des briques technologiques pour demain

Trois démonstrateurs sont actuellement à l'étude :

- Prometheus est un démonstrateur de moteur de nouvelle génération utilisant l'oxygène liquide (LOX) et le méthane. Il est de la même classe de poussée que le Vulcain® 2 (100 tonnes) qui équipe actuellement l'étage principal d'Ariane 6. Tout en étant réutilisable, il doit afficher un coût de production dix fois inférieur à celui de son prédécesseur, et ce grâce à l'utilisation massive de l'impression 3D et des technologies numériques. Au titre de ses applications futures, il pourra équiper les étages principaux et les étages supérieurs des futurs lanceurs européens.
- ETID (Expander-cycle Technology Integrated Demonstrator) est un démonstrateur en taille réelle d'une chambre de combustion d'un étage supérieur. Équipé des technologies les plus récentes, il préfigure la nouvelle génération de moteurs-fusées de dix tonnes de poussée.

- Themis est un programme de démonstrateur d'étage réutilisable d'un futur lanceur, fonctionnant avec le couple oxygène liquide/méthane. Son intérêt est de permettre d'explorer dans le domaine du vol le comportement d'un étage réutilisable dans des conditions représentatives du réel, dans le but de réduire les coûts et d'améliorer encore la flexibilité du lanceur. Il pourra être équipé de plusieurs moteurs Prometheus.

Par ailleurs, ArianeGroup travaille avec son partenaire MT-Aerospace (Allemagne) à un programme de recherche portant sur le développement d'un étage supérieur ultra-léger utilisant massivement les matériaux composites à base de carbone, que ce soit pour les réservoirs d'ergols liquides ou pour les structures. L'objectif poursuivi est de permettre une optimisation des performances de l'étage supérieur pour les missions complexes de type mise à poste de constellations pour en réduire le coût.

### Prochaine étape : les décisions du Space19+

La prochaine réunion du Conseil ministériel de l'ESA, baptisé « Space19+ », qui se tiendra en novembre 2019 à Séville (Espagne), cristallise toutes les attentes de la filière des lanceurs européens. Le Conseil doit en effet entériner l'avenir de l'Europe spatiale, aussi bien en termes d'organisation que d'activités opérationnelles et de recherche.

Parmi les points à aborder figurent notamment l'amélioration du mode de pilotage des programmes en vue d'accélérer les prises de décision, ainsi que le soutien nécessaire à l'accroissement de la compétitivité européenne dans le domaine de l'accès à l'espace. Y sera également attendue la confirmation d'une politique de préférence européenne prônant l'utilisation de nos propres lanceurs pour toutes les missions institutionnelles nationales et européennes. Ce « Buy European Act » permettra à l'Europe de s'aligner sur les politiques de préférence instaurées par les autres nations spatiales depuis bien longtemps.

Préparer l'avenir dès aujourd'hui en élaborant, puis en validant les briques technologiques pour être aux rendez-vous du marché, quels qu'en soient les futurs besoins, est la seule façon de pérenniser la filière européenne des lanceurs, et donc un accès souverain à l'espace.

### **Ariane 6, en mission vers la Lune !**

D'autres décisions pourraient également confirmer l'ambition de l'ESA de faire de l'Europe un acteur incontournable des nouvelles initiatives mondiales en matière d'exploration spatiale, notamment à destination de la Lune. Car, au-delà des enjeux stratégiques et industriels, l'espace est aussi par excellence le domaine du rêve : celui de la conquête spatiale, des découvertes scientifiques, de l'infini et de l'inspiration. Un récent sondage publié par l'ESA sur la perception par le public des activités liées au spatial montre d'ailleurs que les citoyens européens ont une opinion favorable de l'espace à plus de 90 %. Si 40 % seulement pensent être bien informés sur les activités spatiales européennes, ils surestiment tous le coût de ces activités pour les finances publiques de leurs pays respectifs. Mais la totalité d'entre eux voit l'Europe comme le concurrent

principal des deux « superpuissances » spatiales historiques que sont les États-Unis et la Russie. Et presque toutes les personnes interrogées sont d'accord avec l'idée que les pays européens doivent mettre en commun leurs ressources à cet effet. Or, le rêve n'est-il pas un puissant levier pour fédérer et mobiliser ?

Ouvrant le bal, ArianeGroup a signé en janvier 2019 un contrat avec l'ESA pour étudier la possibilité d'aller sur la Lune grâce à Ariane 6, avant 2025. L'objectif de cette mission serait l'exploitation du régolithe, un minerai duquel il est possible d'extraire de l'eau et de l'oxygène et, par conséquent, d'envisager une présence humaine autonome sur la Lune et de produire le carburant nécessaire à des missions d'exploration plus lointaines.

### **Conclusion**

Le spatial prend de plus en plus d'importance dans nos vies, et pour l'Europe maintenir un accès indépendant à l'espace est plus crucial que jamais. C'est un enjeu de souveraineté à l'heure où les États se livrent à une compétition accrue pour la maîtrise de l'espace, tant pour leurs activités civiles et commerciales que pour leur Défense. Cette indépendance est indispensable au maintien d'une industrie spatiale européenne de pointe, de tout premier plan mondial et donc capable de rivaliser avec les États-Unis, la Russie et la Chine. Autour d'Ariane 6, l'Europe se doit de se construire une ambition forte dans le domaine spatial ; nos institutions y travaillent activement. À cet égard, 2019 n'est pas seulement l'année du quarantième anniversaire d'Ariane, c'est aussi l'année de la préparation de l'avenir, avec des décisions structurantes attendues dans quelques mois, lors de la tenue du Space19+.