

La place de la France dans le domaine spatial

Par Jean-Yves LE GALL
Président du CNES

Historiquement, la France a toujours été la troisième puissance spatiale et elle est aujourd'hui le moteur de l'Europe spatiale. Ce rôle éminent s'est bâti sur un partenariat entre le CNES et les industriels, qui leur a permis de devenir des acteurs mondiaux de premier plan dans les lanceurs, les satellites et les applications.

Ce positionnement est confronté à un bouleversement du secteur, né de l'apparition, aux États-Unis, de nouvelles entreprises, dont les chefs de file ont des parcours liés au développement d'Internet. Ce phénomène, baptisé New Space, semble remettre en question les fondamentaux du secteur.

En fait, le spatial connaît une double évolution, la numérisation et la globalisation. Cela signifie une réduction très forte du coût de possession des systèmes spatiaux et l'émergence de nouveaux acteurs, à la fois publics et privés, et pour la France, à la fois clients et concurrents.

La réponse du CNES repose sur le maintien de son excellence scientifique, le développement de son écosystème et la coopération internationale. L'ensemble étant soutenu par la puissance publique dont le rôle est finalement, et de façon un peu paradoxale, considérablement renforcé par le New Space.

La France, la troisième puissance spatiale...

La conquête spatiale n'est pas seulement un défi industriel et technologique, comme pour la plupart des autres secteurs économiques. Cette conquête engendre plus de rêves que toutes les autres, mais surtout, elle affirme aux yeux du monde l'avancée technologique d'un pays et son rayonnement. C'est en quelque sorte une autre arme de dissuasion, l'affirmation de la prédominance scientifique d'une nation.

Cette course à l'espace a été au cœur de la conquête spatiale américaine. Le 20 juillet 2019, nous célébrons le 50^{ème} anniversaire du premier pas sur la Lune de Neil Armstrong. Quand James Webb, l'administrateur de la NASA, entendit le 25 janvier 1961, le discours du Président Kennedy annonçant l'homme sur la Lune, "before the decade is out", il eut cette réplique : "Who wants my job?". En effet, il fallait tout inventer et surtout innover, alors que les ingénieurs travaillaient encore avec des règles à calculs. Mais il s'agissait avant tout de démontrer l'avance des États-Unis sur l'Union soviétique, bien plus que d'engager une révolution technologique.

La France en a fait de même à l'époque. Afin de fournir une structure chargée de développer et de coordonner les

activités spatiales françaises, le général de Gaulle a décidé de créer le Centre national d'études spatiales (CNES), le 19 décembre 1961. Cette décision s'inscrivait dans la continuité des actions menées après la Libération pour faire de la France la troisième puissance spatiale mondiale et, par la suite, le moteur de l'Europe spatiale.

... et le moteur de l'Europe spatiale

Grâce à la volonté du général de Gaulle, confirmée depuis par tous ses successeurs, la France a su se doter d'une industrie spatiale intégrée et verticale, qui développe des lanceurs, des satellites et des applications utilisant le formidable flux de données que génèrent les systèmes spatiaux. Aujourd'hui, les deux principaux industriels français de l'espace, Thales Alenia Space et Airbus Defence and Space, sont des acteurs mondiaux reconnus sur l'ensemble des segments. Certes, l'Allemagne a su, au cours des dernières années, investir le champ des satellites avec la société OHB, soutenue financièrement et politiquement par le gouvernement allemand. Certes, l'Italie en a fait de même sur le segment des lanceurs, avec plus particulièrement le lanceur Vega développé par la société Avio. Mais la France, avec son Centre spatial guyanais, devenu au fil du temps « le port spatial de l'Europe », avec le succès des lanceurs Ariane, avec ses compétences



Photo © CNES/ESA/Arianespace/Optique Vidéo CSG

Opération d'intégration des satellites Galileo 19, 20, 21 et 22, au Centre spatial guyanais.

« La France, avec son Centre spatial guyanais, devenu au fil du temps “le port spatial de l'Europe” a un positionnement unique et incontournable dans le secteur spatial européen. »

reconnues mondialement dans tous les domaines des systèmes orbitaux et sa capacité d'anticiper sur tous les sujets de l'activité spatiale, a un positionnement unique et incontournable dans le secteur spatial européen.

Cela se traduit par un chiffre d'affaires du spatial français dépassant les 4,4 milliards d'euros et par plus de 14 000 emplois hautement qualifiés, soit plus de la moitié du chiffre d'affaires de l'industrie spatiale européenne et plus d'un tiers de l'emploi (CoSpace, 2017). De même, la France est le premier contributeur de l'Agence spatiale européenne, avec, en 2019, un financement de 1 174 millions d'euros, lequel est en augmentation de près de 20 %, la France se plaçant devant l'Allemagne et l'Italie.

Ce savoir-faire industriel s'appuie notamment sur la qualité d'une science spatiale française qui se classe deuxième au niveau mondial, comme l'illustre sa contribution aux missions martiennes Curiosity ou InSight : les principaux instruments – la caméra d'analyse du sol martien ChemCam et le sismomètre SEIS – étant des fabrications françaises. La France a su aussi, dans la droite ligne du succès de l'Accord de Paris et dans le cadre du One Planet Summit imaginé par le président de la République, se mobiliser pour convaincre la plupart des puissances spatiales de la planète de la rejoindre dans le Space Climate Observatory

pour mettre à la disposition des États du monde entier les données disponibles sur le changement climatique pour pouvoir mesurer son impact aux niveaux global et régional. Enfin, la France a su développer, à partir de là, des partenariats uniques avec la Chine pour l'observation des vents et des vagues, avec l'Inde pour prévenir les conséquences du changement climatique ou encore avec le Japon pour le retour sur Terre d'échantillons de corps célestes.

La Défense est le deuxième pilier, après la science, du savoir-faire français. Pendant la première guerre du Golfe, au début des années 1990, 98 % des images spatiales stratégiques étaient apportées par les États-Unis. Cette dépendance, inacceptable à long terme, a conduit à la réalisation des programmes de renseignement spatial militaire Hélios et de ceux qui leur ont succédé dont le satellite d'observation CSO-1, lancé depuis la Guyane, le 19 décembre 2018. Une nouvelle fois, l'excellence scientifique et industrielle française a démontré sa qualité et sa capacité à répondre présente dans la course technologique que nous imposent nos concurrents.

Mais cette double excellence est aujourd'hui confrontée à l'émergence d'un nouveau paradigme, le New Space.

Le New Space, le trublion américain

L'arrivée de nouveaux acteurs industriels issus du monde de l'Internet et l'émergence de nouveaux compétiteurs comme SpaceX, société créée par Elon Musk, ou Blue Origin, propriété de Jeff Bezos, ont pu faire croire à une révolution dans l'industrie spatiale rendant celle-ci moins dépendante des États et de leur financement en l'ouvrant largement aux investissements privés. En fait, il n'en est rien.

En ce qui concerne l'investissement privé, le GIFAS a présenté en 2018 les montants clés de l'industrie spatiale (CoSpace, 2018) et a souligné le fait que plus de 80 % du chiffre d'affaires mondial de cette industrie reposent sur la commande publique, ce que la NASA a confirmé récemment. Aux États-Unis, le spatial historique représente 80 milliards de dollars, là où le New Space se situe entre 2 et 4 milliards ! Et la commande publique est tout autant majoritaire dans les programmes de puissances spatiales affirmées, comme la Chine, l'Inde ou le Japon (pays dans lequel on atteint même les 95 %), que dans ceux des nouveaux venus, comme l'Australie ou les Émirats Arabes Unis.

L'autre révolution annoncée concernait celle de l'arrivée en masse de *start-ups*, qui allaient vite dépasser les grands donneurs d'ordre en place. Dans leur ouvrage récent, *Big is Beautiful*, paru aux Éditions du MIT, en 2018, Robert Atkinson et Michael Lind nous éclairent sur le paysage réel de l'innovation. Les *start-ups* sont des accélérateurs importants de croissance et d'innovation. Mais pour passer de l'innovation au produit, puis au marché, ces mêmes *start-ups* collaborent avec les grands groupes auxquels elles proposent leurs productions. En fait, les *start-ups* représentent moins de 5 % de l'emploi industriel !

Une vraie révolution ou une simple évolution ?

Dans son livre *The World is Flat*, publié en 2005, Thomas Friedman essayait de décrire ce que nous appelons communément la quatrième révolution industrielle. Pour lui, deux éléments centraux ont façonné ce nouveau paradigme : d'une part, la numérisation de l'économie et, d'autre part, la mondialisation et l'apparition de nouveaux compétiteurs économiques.

Si nous partons de ces données de base, nous comprenons bien que ce que nous appelons le New Space n'est en fait rien d'autre que ce nouveau paradigme économique dans lequel tous les acteurs du spatial ont un rôle à jouer. La numérisation de l'économie a permis, dans le spatial, la miniaturisation des satellites, et son corollaire, l'abaissement considérable du coût de possession d'un système spatial.

Cette miniaturisation, synonyme de baisse des coûts de production, a amené de nouvelles entreprises à se positionner sur ce marché qu'est devenue la donnée spatiale. Car plus encore que la numérisation, c'est la valeur de la « bonne » donnée qui révolutionne cette industrie. Or, les satellites mesurent depuis l'espace de plus en plus

de paramètres divers et variés, que ce soit dans l'atmosphère, sur toute la surface des terres émergées ou partout sur les océans. Aujourd'hui, dans la télémédecine, le véhicule autonome, l'aménagement du territoire ou la gestion des villes, la donnée spatiale donne un avantage compétitif décisif et son émergence bouleverse le modèle économique qui prévalait jusqu'alors.

D'une économie de l'offre représentée par les satellites et les lanceurs, nous évoluons à grande vitesse vers une économie de la demande « drivée » par la bonne donnée et l'établissement d'un marché rentable. Aujourd'hui, les lanceurs et les satellites deviennent des utilités au service du marché de la donnée, à l'instar de l'évolution de la SNCF, qui aujourd'hui n'est plus uniquement un opérateur ferroviaire avec ses trains Alstom, Siemens ou Bombardier, mais est également un opérateur de toutes les mobilités, avec pour objectif non plus de nous transporter d'une gare à une autre, mais de notre domicile vers notre lieu de travail.

Le secteur spatial connaît à son tour la même évolution. Il ne propose plus seulement des satellites ou des lanceurs, mais également de véritables infrastructures nous permettant d'accéder à un grand nombre de données. Galileo n'est déjà plus une infrastructure de satellites, il est devenu une offre de services de positionnement et de temporalité.

Pour se convaincre de cette évolution, il suffit d'analyser les chiffres macroéconomiques. En 2017, par rapport à un chiffre d'affaires mondial qui s'élevait à 348 milliards de dollars (Satellite Industry Association, 2018), celui des services liés à la donnée était de 128 milliards contre seulement 5 milliards pour les lanceurs et 15 milliards pour les satellites ; les 200 milliards restants se répartissant entre les équipements de réseaux et les missions institutionnelles, science ou Défense.

La mondialisation dont parle Thomas Friedman est aussi une évolution structurante du secteur spatial. Il y a à peine trente ans, le secteur spatial était une sorte de « Ivy League » menée par les États-Unis, l'Union soviétique, la France et le Japon. Aujourd'hui, ce sont plus de 50 États qui ont rejoint ce club. Cette mondialisation illustre aussi ce que les géographes urbains américains appellent le paradoxe de Porter. Car à cette ouverture au monde correspond une concentration sectorielle des activités de haute technologie comme l'est le spatial. En France, le centre de gravité de ce secteur est situé dans le grand Sud-Ouest, avec Toulouse comme capitale des satellites et des applications. Un second pôle, spécialisé dans les lanceurs, est situé en région parisienne. En Allemagne, Brême et la région de Munich sont les pendants de cette concentration française.

Une réponse en trois volets

Face à ces évolutions structurelles, la première réponse repose sur notre excellence scientifique qui, forte de ses scientifiques de renommée mondiale, est unanimement reconnue, notamment en matière d'exploration martienne ou de lutte contre le changement climatique. C'est sur

ce terreau que nous avons construit notre base industrielle et c'est aussi à partir de celle-ci que nous avons pu développer un grand nombre de satellites dans des domaines très divers, par exemple Konnect pour les télécommunications qui permettra bientôt à la France de ne plus déplorer l'existence de zones blanches pour Internet, et permettre ainsi de tenir les promesses du président de la République sur l'effacement de la fracture numérique territoriale à l'horizon 2022.

Cette excellence scientifique sur laquelle s'est construite notre industrie est la seule à permettre l'innovation sur laquelle reposent le développement et l'avenir de notre filière. Sans recherche scientifique spatiale, pas d'innovation, et sans innovation, pas de nouveaux marchés, et donc, moins d'emplois en France. Elle garantit aussi sur le long terme la position de la France face aux nouveaux acteurs que sont les nouveaux entrants et leur industrie.

La deuxième réponse réside dans l'intégration encore plus poussée de l'écosystème spatial français. Le CNES a parfaitement intégré le nouveau rôle qu'il a à jouer en la matière, comprenant vite que seul le développement de l'ensemble de cet écosystème permettra de maintenir l'excellence française, que ce soit dans le domaine scientifique ou dans celui de l'industrie.

Dans ce but, le CNES collabore avec plus de cent *start-ups* et a su, par des transferts de technologies en faveur de Géoflex, par des investissements dans CLS et Novespace et par le soutien technologique qu'il apporte à la filière des nano-satellites au travers de Nexeya et des projets Angels et Kinéis, développer des activités qui aujourd'hui prospèrent et créent des emplois. De même, le CNES signe des collaborations avec les régions et les métropoles françaises afin d'offrir à des entreprises ne travaillant pas directement dans le secteur spatial la possibilité de bénéficier de transferts de technologies et de partenariats gagnant-gagnant avec l'écosystème spatial. Mais cela ne suffit pas dans un monde où 3,9 milliards de dollars ont été investis dans la création de nouvelles entreprises spatiales en 2017 (Space Angels, 2018). Le CNES a donc décidé de créer un fonds pour financer les futures créations d'entreprises afin d'élargir la base industrielle spatiale française car, plus celle-ci sera large, et plus la France pourra continuer à jouer un rôle majeur dans ce secteur.

Enfin, la coopération internationale est la troisième réponse aux évolutions qui touchent le secteur spatial. Aujourd'hui, aucun État – même les États-Unis – ne peut financer à lui seul des missions scientifiques d'exploration, pas plus que les systèmes orbitaux nécessaires à

leur réalisation et à celle des futures missions lunaires ou martiennes. Les États-Unis proposent déjà pour réaliser le projet « Deep Space Gateway », autour du système Terre-Lune, de conclure un partenariat public-privé, mobilisant les partenaires historiques de la station spatiale internationale, ainsi que, sans doute, l'Inde, voire la Chine, mais aussi et surtout les grandes entreprises du spatial mondial. Sur ce sujet, la France bénéficie là encore d'atouts sans équivalent, notamment le CNES qui est la seule agence spatiale à coopérer avec l'ensemble des acteurs spatiaux dans le monde.

En Europe, l'excellence spatiale repose sur la France, l'Allemagne et l'Italie. Sans le renforcement de cette intégration industrielle et stratégique, l'Europe et la France ne pourront pas maintenir leur rang. Il existe donc une urgence à un renforcement des filières existantes et à l'émergence de projets communs, comme il a été rappelé dans le traité franco-allemand signé à Aix-la-Chapelle, le 22 janvier 2019.

Un secteur public incontournable

La quatrième révolution industrielle, caractérisée par la numérisation des modes de production et la mondialisation des échanges, a touché le secteur spatial comme l'ont été tous les autres secteurs technologiques. Face à ce défi, le spatial doit, en France, repenser son partenariat public-privé. Ce partenariat s'est construit durant les vingt dernières années autour du CNES, qui a permis l'émergence d'industriels de niveau mondial grâce à des financements innovants et au transfert de technologies.

Aujourd'hui, ce partenariat nécessite d'inclure encore plus d'acteurs venus de secteurs aval comme l'agriculture, le transport autonome ou la télémédecine : ce sont des entreprises privées, allant des *start-ups* aux grands groupes, en passant par les équipementiers et, bien sûr, le CNES, dont le rôle est d'expérimenter et de consolider les innovations pour préparer les marchés de demain.

La privatisation de l'espace, annoncée par les augures du New Space, n'est finalement que l'évolution nécessaire et le renouveau d'un partenariat public-privé, dans lequel chacun des acteurs doit jouer son rôle autour d'enjeux économiques et stratégiques de plus en plus importants, et où l'investissement public restera largement majoritaire dans les années à venir.

De ce point de vue, la France, forte de son excellence scientifique, de l'action du CNES, qui s'étend en Europe et dans le monde entier, et de ses industriels du meilleur niveau mondial, a su prendre le train du changement !