

New Space : **l'impact de la révolution numérique** **sur les acteurs et les politiques** **spatiales en Europe**



Laurence NARDON

Janvier 2017

L’Ifri est, en France, le principal centre indépendant de recherche, d’information et de débat sur les grandes questions internationales. Créé en 1979 par Thierry de Montbrial, l’Ifri est une association reconnue d’utilité publique (loi de 1901). Il n’est soumis à aucune tutelle administrative, définit librement ses activités et publie régulièrement ses travaux. L’Ifri associe, au travers de ses études et de ses débats, dans une démarche interdisciplinaire, décideurs politiques et experts à l’échelle internationale. Avec son antenne de Bruxelles (Ifri-Bruxelles), l’Ifri s’impose comme un des rares *think tanks* français à se positionner au cœur même du débat européen.

OCP Policy Center est un *think tank* « policy oriented » qui a pour objectif, à travers des productions analytiques indépendantes, un réseau de partenaires et de chercheurs associés de premier plan et l’organisation de débats, de contribuer à fonder la connaissance et à éclairer la réflexion sur des questions économiques et de relations internationales centrales pour le futur du Maroc et plus largement pour le continent Africain. OCP Policy Center se veut être une plateforme ouverte de discussion et d’échange, un incubateur d’idées et une source proactive de propositions d’actions pour les décideurs politiques et économiques, et plus largement pour l’ensemble des parties prenantes au processus de croissance et de développement.

Les opinions exprimées dans ce texte n’engagent que la responsabilité de l’auteur.

Cette note a été réalisée dans le cadre du partenariat entre l’Institut français des relations internationales (Ifri) et l’OCP Policy Center.

ISBN : 978-2-36567-665-6

© Tous droits réservés, Ifri, 2017

Comment citer cette publication :

Laurence Nardon, « *New Space* : l’impact de la révolution numérique sur les acteurs et les politiques spatiales en Europe », *Notes de l’Ifri*, Ifri, janvier 2017.

Ifri

27 rue de la Procession 75740 Paris Cedex 15 – FRANCE

Tél. : +33 (0)1 40 61 60 00 – Fax : +33 (0)1 40 61 60 60

E-mail : accueil@ifri.org

Site internet : ifri.org

Auteur

Laurence Nardon dirige le programme Amérique du Nord de l'Ifri. Elle édite et contribue à la collection de notes de recherche en ligne des *Potomac Papers*, qui porte sur les États-Unis. Elle est membre du comité de rédaction des revues *Politique étrangère* et *The Washington Quarterly*. Elle est également maître de conférences à Sciences-Po Paris, où elle enseigne sur la société civile américaine, et chroniqueuse pour l'hebdomadaire *Réforme*.

Avant de rejoindre l'Ifri, Laurence Nardon a été chargée de recherches à l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS), puis, de 2001 à 2003, Visiting Fellow au Center for Strategic and International Studies (CSIS) à Washington.

Laurence Nardon est docteur en science politique de l'université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Elle a étudié à l'université du Kent à Canterbury après avoir reçu son diplôme de Sciences-Po Paris. À l'automne 2000, elle a été Fulbright Scholar à George Washington University à Washington.

Résumé

Tout comme la plupart des industries « traditionnelles », l'industrie spatiale est depuis plusieurs années confrontée aux défis du numérique. L'industrie spatiale européenne fait ainsi face à de nouveaux acteurs venus du numérique, principalement américains, *start-ups* ou géant de la Silicon Valley tels que les GAFA¹. Ces derniers utilisent de nouvelles méthodes telles que le recours accru aux financements privés, des cycles de décision et de production plus rapides, un rééquilibrage des priorités entre concepteur et client.

La révolution numérique présente des caractéristiques supplémentaires en ce qui concerne le spatial. En effet, ce ne sont pas seulement les processus qui sont modifiés, mais également le type de services qui transitent par les satellites. Par exemple, les satellites de télécommunications (satcom) évoluent de la distribution de chaînes de télévision vers la distribution de bande passante pour la diffusion des contenus numériques.

1. Acronyme rassemblant Google, Amazon, Facebook et Apple.

Sommaire

PANORAMA DE LA RÉVOLUTION NUMÉRIQUE	5
L'IMPACT DE LA RÉVOLUTION NUMÉRIQUE SUR LE SPATIAL.....	9
LE MARCHÉ DES LANCEURS : ARIANE 6, ENTRE MODÈLE TRADITIONNEL ET EXIGENCES DU <i>NEW SPACE</i>	13
L'OBSERVATION SPATIALE : DES MARCHÉS DE MASSE INTROUVABLES ?	15
LE MARCHÉ DES SATCOM : UN MARCHÉ DYNAMIQUE ET RENTABLE, DES INITIATIVES <i>NEW SPACE</i> VERS L'AFRIQUE	17
LES SERVICES SPATIAUX EN AVAL : APPLICATIONS, SOFTWARE ET LOGICIELS POUR MIEUX EXPLOITER LES SERVICES SATELLITAIRES.....	20
LE REDÉMARRAGE DU PROGRAMME SPATIAL BRITANNIQUE : UN PROGRAMME SPATIAL CONÇU POUR INTÉGRER LE <i>NEW SPACE</i>..	21
L'ÉVOLUTION DE LA GOUVERNANCE EUROPÉENNE EN MATIÈRE SPATIALE ET NUMÉRIQUE : PLUS D'ASSURANCE ET UN MEILLEUR DIALOGUE	23

Panorama de la révolution numérique

La révolution numérique, se répercutant sur les différents secteurs de l'économie européenne, s'accompagne d'un renforcement de la domination économique des États-Unis sur l'Europe. L'économie numérique reste très largement dominée par les États-Unis. La Silicon Valley, en Californie, concentre l'essentiel des entreprises, des moyens financiers (capital-risque) et de la recherche qui en sont le fer de lance.

Ainsi, 84 % de la capitalisation boursière mondiale dans le secteur du numérique est américaine, contre seulement 2 % pour l'Europe. Les leaders mondiaux du numérique sont incontestablement américains. Google, Amazon et Facebook représentaient à eux seuls 1 516 milliards de dollars de capitalisation boursière début 2015². Chacune de ces sociétés occupe en Europe une position quasi monopolistique, sans concurrent européen majeur.

Les États-Unis dominent l'industrie du software. En 2015, sept des dix premiers éditeurs de logiciel mondiaux sont basés aux États-Unis (deux seulement en Europe). Le leader français, Dassault Systèmes, pointe à environ 22 milliards de dollars de capitalisation boursière et son concurrent français le plus direct, Cegid Group, pèse moins de 600 millions de dollars. Cette taille est évidemment modeste en comparaison du poids des géants de la Silicon Valley : le leader mondial, Microsoft, pèse plus de 340 milliards.

L'Europe est même absente de certains secteurs du numérique. L'industrie des semi-conducteurs et les fabricants de hardware, très présents en Amérique du Nord, sont presque inexistantes en Europe.

Présageant un avenir sombre, le retard du Vieux Continent par rapport aux États-Unis semble difficilement rattrapable. En effet, la croissance liée au numérique présente un caractère exponentiel. Grâce à une puissance financière toujours plus importante, les géants américains du numérique procèdent systématiquement à l'acquisition de leurs concurrents potentiels, même lorsque ces derniers sont embryonnaires. Ce faisant, Amazon, Apple, Google, Facebook et Microsoft s'étendent

2. P. Fay, « Les "Gafa", plus forts que le CAC 40 », *Les Échos*, 22 février 2015.

quantitativement, sécurisant leur suprématie financière, mais aussi qualitativement, intégrant des activités de plus en plus éloignées de leur cœur de métier originel. Ils s'assurent ainsi une place sur le marché toujours plus prépondérante et englobante. En investissant près de 200 millions de dollars dans la société de transport Uber en 2013, Google met en lumière ce processus, et montre bien, comme l'explique Olivier Sichel, que les géants du numérique visent à construire des « écosystèmes à leur service³ ». Ceci rend très difficile le développement de nouveaux arrivants sur ce secteur.

Il s'agit donc d'une hégémonie à laquelle l'Europe – l'Union et ses États membres – ne sait pour le moment pas répondre, au point d'apparaître comme une « colonie » du numérique américain, selon les mots de la sénatrice Catherine Morin-Desailly dans un rapport d'information rendu en 2013. Si certains régimes autoritaires, la Chine et la Russie notamment, ont su se protéger des multinationales américaines en construisant des plateformes nationales monopolistiques (WeChat, VKontakte, Alibaba, Baidu, Yandex, etc.), l'Europe paraît bien mal engagée dans la voie du numérique industriel, faute de volonté politique de soutenir des champions européens capables de rompre le statu quo.

Le fait que le secteur numérique soit largement dominé par des acteurs non-Européens pose des problèmes tout d'abord économiques. La révolution numérique n'opère pas en vase clos, elle infiltre tous les secteurs de l'économie. Toutes les entreprises de tous les secteurs voient la nature même de leurs activités (leur *core business*) et de leurs produits se transformer. Le secteur industriel, y compris les industries les plus traditionnelles, doit se préparer à une perturbation (*disruption*) majeure, c'est-à-dire à un renversement de son mode de production et de son modèle de croissance.

L'exemple de la plasturgie est très significatif. L'industrie plastique, qui fabrique d'innombrables objets de notre quotidien à partir de moules dans lesquels le plastique fondu est versé, ne semble pas *a priori* concernée par la numérisation. Pourtant, si l'on considère les possibilités offertes par les imprimantes 3D, cette industrie pourrait bien se trouver à un tournant crucial de son histoire. En effet, les entreprises de la plasturgie pourraient être intéressées à réaliser une partie de leur production à distance, chez le client par exemple, grâce à des imprimantes 3D. Or, les imprimantes sont opérées par des systèmes d'exploitation (*software*) Windows (Microsoft) ou Android (Google). Ces derniers pourraient exiger d'acquiescer un droit sur

3. O. Sichel, « L'échiquier numérique américain : quelle place pour l'Europe ? », *Potomac Paper*, n° 20, Ifri, septembre 2014, disponible sur : www.ifri.org.

les licences des moules utilisés par les entreprises. Ainsi la valeur serait extraite de l'activité par le *software* plutôt que le *hardware*. C'est ce qui s'est passé pour les services de taxi avec Uber, ou d'hôtellerie avec Airbnb : la valeur réside dans le service de réservation en ligne et non plus dans le service concret lui-même. Les méthodes, le modèle de croissance, le mode de production et le cœur de métier s'en trouvent considérablement altérés.

Cette perspective de transformation est bien réelle. Les *venture capitalists* de la Silicon Valley cherchent constamment à créer le prochain Uber, c'est-à-dire à extraire, *via* une intégration numérique, la valeur de l'activité des secteurs traditionnels de l'économie. Les sociétés les plus à même de profiter de ces *disruptions* sont celles qui peuvent fournir le *software* : les géants américains. La prégnance du numérique s'étend ainsi jusque dans les recoins les plus inattendus de l'économie, ce qui permet aux acteurs dominants d'asseoir leur domination et inhibe les possibilités des acteurs émergents.

Les problèmes liés à la domination des géants numériques américains sont également politiques. Alors que l'économie européenne se retrouve à la merci des grands groupes américains, ces derniers renforcent aussi leur contrôle dans un grand nombre de domaines. C'est la souveraineté des États européens qui est remise en cause, dans un contexte où la faiblesse du cadre juridique communautaire et les disparités des cadres juridiques nationaux octroient d'importantes marges de manœuvres aux acteurs majeurs du numérique.

Des sociétés comme Google, Apple ou Amazon ne se privent pas d'utiliser ces cadres et d'exploiter leurs failles pour servir leurs propres intérêts. Ils se permettent ainsi des entraves à la concurrence et abusent de leur position dominante, comme lorsque Google impose aux fabricants de mobiles utilisant Android son navigateur (Chrome) ou son moteur de recherche. D'autres abus sont constatés quant à l'accumulation et l'utilisation des données personnelles des utilisateurs. Facebook a notamment été mis en demeure par la CNIL en février 2016 pour ses manquements à la loi française sur la protection des données personnelles. En cause, les publicités ciblées à partir de données privées, le manque de transparence quant à l'utilisation de ces données ou encore l'utilisation illicite du « Safe Harbor », c'est-à-dire le transfert de ces données vers les États-Unis. Enfin, les géants californiens tirent profit de l'absence d'harmonisation fiscale au niveau européen pour, *via* des montages complexes, s'exempter d'impôts. Une étude Greenwich révèle par exemple qu'en 2011, Google, Amazon, Facebook et Apple ont payé 22 fois moins d'impôts sur les sociétés en France que ce qu'ils auraient dû. De même, les sanctions récemment décidées par la Commission européenne à l'encontre

d'Apple – près de 13 milliards d'euros – sont liées aux avantages fiscaux illégaux dont ce dernier a profité en Irlande.

Ce dernier exemple pointe bien la nécessité d'une action coordonnée des États européens pour non seulement juguler la puissance des grands groupes américains, mais aussi protéger le marché commun afin d'espérer un jour voir émerger des champions européens capables de jouer un rôle majeur dans l'économie numérique, et donc dans l'ensemble de l'économie.

L'impact de la révolution numérique sur le spatial

La révolution numérique touche également le domaine spatial, entraînant un certain nombre de phénomènes que l'on regroupe sous le vocable de « *New Space* ».

L'industrie spatiale couvre plusieurs activités distinctes. En amont, la production des grands systèmes de lanceurs et de satellites, les activités liées aux lancements et à la mise à poste des satellites ; en aval, la production et le traitement des données satellitaires (images, mesures scientifiques) et des services de télécommunication. On peut d'abord définir le *New Space* comme une mutation profonde des méthodes de production sur le secteur amont, mais aussi comme une évolution de certains services en aval. Le marché traditionnel des satcom, par exemple, a été transformé par les innovations liées à la mobilité croissante des téléphones et des ordinateurs, ainsi qu'au fait que les satellites, qui transmettaient principalement des chaînes de télévision, consacrent une part de plus en plus large de leur bande passante à la transmission de contenus internet.

Depuis les années 1950 jusqu'à récemment, les programmes de lanceurs et de satellites européens ont obéi à un certain nombre de caractéristiques. Considérés par le pouvoir politique, notamment en France, comme d'importance stratégique, ils étaient le plus souvent décidés, gérés et financés par la puissance publique. Les prototypes étaient conçus par des ingénieurs de haut niveau sans considération ni de prix, ni de temps, ni d'intérêt commercial – l'intérêt national primait ! Les clients étaient essentiellement le ministère de la Défense, d'autres entités publiques comme Météo France et quelques grandes entreprises publiques. Cette approche était fondée sur le développement de la meilleure technologie possible, le « techno-push », et sur des cycles de développement extrêmement longs, souvent de plus d'une dizaine d'années.

Les méthodes venues du monde du numérique sont venues bouleverser cet équilibre. Un certain nombre de caractéristiques peuvent être listées :

Le coût et le risque

Les projets *New Space* cherchent à réduire le coût pour le fabricant, mais aussi pour le client, grâce à l'adoption d'un modèle « low-cost » par opposition au modèle traditionnel « high-cost » et « high-quality ». Les nouveaux programmes cherchent à offrir des solutions *cost-effective* pour les utilisateurs. Pour les satcom, par exemple, il faut offrir un coût plus bas par « bit ».

L'une des possibilités consiste à fabriquer en série de petits satellites à durée de vie limitée, qui seront lancés en constellation en orbite basse – une solution beaucoup moins onéreuse que la fabrication de gros satellites lancés pour de nombreuses années en orbite géostationnaire. Un autre moyen de réduction des coûts consiste à produire plus vite. Les processus de décision et les temps de test et de développement sont donc beaucoup plus courts dans une industrie qui prenait traditionnellement son temps et ses précautions.

Cette dernière évolution pose la question de la relation différente qu'Américains et Européens entretiennent avec le risque. Dans la culture américaine, l'échec est considéré comme une occasion d'apprendre et de recommencer en mieux, comme l'illustre l'expression « Fail early, fail smart » (échouer tôt, c'est échouer intelligemment). En Europe, l'échec est difficilement accepté, il est donc plus compliqué de prendre des risques. Le domaine des lanceurs fournit un bon exemple : en Europe, un prototype de lanceur qui connaît deux échecs d'affilée pendant sa mise au point sera sans doute abandonné. Aux États-Unis, les fusées Falcon de l'entreprise SpaceX ont pu enchaîner les échecs (le plus récent en septembre 2016), mais qu'à cela ne tienne, ces derniers vont permettre d'améliorer les versions suivantes du lanceur. Du coup, SpaceX peut se permettre de prévoir des temps de mise au point plus courts.

Logiciels et applications : priorité au service

L'idée de génie des concepteurs du *New Space* est que le client final est prêt à payer cher pour un service dont il a vraiment besoin ou envie. L'activité est donc *application-driven*, ce qui revient à mettre l'accent sur le *software*. Pour développer les meilleures « apps » possible, le software

est personnalisé tandis que le hardware (lanceurs et satellites) peut faire l'objet d'une production en série pour être moins cher.

Le *New Space* pense donc en premier lieu aux besoins du client, ce qui constitue un renversement radical de perspective par rapport aux méthodes du passé, dans lesquelles le focus était sur le concepteur du système. Dans les premières décennies de l'effort spatial européen, la possibilité d'un succès commercial des applications était prise en compte en fin de parcours seulement, avec parfois de mauvaises surprises (voir *infra* l'exemple de Copernicus).

Le rôle clé des États-Unis

Comme pour l'ensemble du secteur numérique, le phénomène *New Space* est apparu aux États-Unis pour un certain nombre de raisons :

Un environnement financier favorable. Côté privé, le tissu économique américain compte de nombreux investisseurs de type « capital-risque » (*venture capitalists*) et des flux de capitaux privés prêts à s'investir. Ce financement est doublé de la présence d'acteurs publics, NASA et Pentagone, qui vont être clients des entreprises du *New Space*, ce qui garantit à un plan de charge ces dernières.

Par ailleurs, la réglementation, favorable à l'entrepreneuriat et à l'innovation, est largement unifiée dans tout le pays.

Cet environnement est renforcé par la personnalité même des entrepreneurs du *New Space*, issus d'une nouvelle génération. Loin d'être des anciens de la NASA, les milliardaires de la *high tech* de la Silicon Valley (Facebook, Google, etc.) sont jeunes et ambitieux. Réaliser leur profit en vendant des espaces publicitaires sur leurs pages n'étanche pas leur soif d'innovation et d'aventure. Depuis plusieurs années, ils ont donc lancé des projets dans des domaines étonnants. Certains cherchent à transformer le corps humain pour aboutir à l'immortalité (c'est ce que l'on appelle le « transhumanisme ») d'autres veulent développer le tourisme spatial.

La Silicon Valley est évidemment une pépinière d'innovation extrêmement riche. Par rapport à cela, l'Europe connaît une contrainte spécifique. En effet, afin d'assurer une large participation aux programmes spatiaux européens, l'Agence spatiale européenne (ESA) a mis en place dès sa création en 1975 un système particulier, dit du « juste retour géographique », qui assure une répartition de la production industrielle entre les pays. Ainsi, lorsqu'un pays finance un programme, il doit recevoir à peu près autant à fabriquer dans son pays. Ce système a été adopté afin de garantir que tous les pays européens auraient intérêt à financer les

programmes spatiaux. Cette répartition est évidemment une contrainte que les États-Unis n'ont pas.

Enfin, le *New Space* a permis l'apparition d'un grand nombre de nouveaux entrants, y compris dans des domaines jusqu'ici réservés aux acteurs gouvernementaux, tels que la recherche scientifique ou l'exploration spatiale. À titre indicatif, voici une liste des startups présentes dans les différents domaines d'exploitation du spatial (NB : toutes ne sont pas américaines) :

- ▀ Lanceurs : SpaceX, Generation Orbit, StratoLaunch Systems, RocketLab, Firefly, Swiss Space Systems, Reaction Engines ;
- ▀ Observation de la Terre : Skybox Imaging, Planet Labs, PlanettQ, OmniEarth, UrTheCast, Perseus ;
- ▀ Vol suborbital pour la conduite de tests et le tourisme spatial : Virgin Galactic, Blue Origin, XCOR Aerospace, Final Frontier Design, Master Space System, Zerogravity, Up Aerospace, Scaled Composite, Zero2Infinity, Copenhagen Suborbital ;
- ▀ Télécommunications : OneWeb, Space X, Leasot, LaserLight, Kymeta, StratoBus, Zephyr, Phasor ;
- ▀ Fabrication en micro-gravité et exploitation de ressources spatiales : Made in Space, Shackleton Energy, Planetary Ressources, Deep Space industries ;
- ▀ Capture des débris spatiaux : Altius Space Machines, Nova Works, Clean-mE ;
- ▀ Vol habité : Bigelow Aerospace, Paragin Space development, Golden Spike, Inspiration mars, Mars Foundation ;
- ▀ Sciences et autre : B612 Foundation, Digital Solid State, Moon Express, Exolance, TimeCapsule2Mars ;
- ▀ Expérience en microgravité sur ISS : NanoRacks.

En première analyse, le *New Space* va avoir des impacts importants sur l'évolution des prix des produits, aussi bien en amont qu'aval, ainsi que sur la concurrence et la coopération ainsi que sur l'éventuelle consolidation des entités industrielles et commerciales. Le *New Space* induit des situations très différentes pour les différents types d'acteurs en Europe. Certains, comme Airbus ou Thales pourraient bénéficier de l'évolution alors que d'autres auront plus de difficultés.

Le marché des lanceurs : Ariane 6, entre modèle traditionnel et exigences du *New Space*

Le domaine des lanceurs a été traditionnellement considéré comme un domaine d'importance stratégique, notamment par la France, qui y voyait un corollaire au développement de missiles pour son armement nucléaire. À partir des années 1960, elle a convaincu les autres pays européens de se regrouper pour former un consortium pour développer une fusée européenne indépendante : c'est le début de la lignée des fusées Ariane. Jusqu'à Ariane 5, les fusées Ariane ont été conçues sur des modèles traditionnels en Europe, c'est-à-dire sur une initiative, un financement et des acteurs largement publics, pour des développements précautionneux souvent très longs.

Alors que le temps arrivait de commencer à définir le lanceur successeur d'Ariane 5, le resserrement des financements publics et l'exemple des acteurs *New Space* sont venus changer la donne pour Arianespace.

Ainsi, l'entreprise SpaceX, fondée en 2002 par Elon Musk (cofondateur de PayPal et Tesla Motor), affiche l'objectif de diminuer le prix des lancements en utilisant les techniques du secteur privé commercial. En décembre 2013, sa fusée Falcon réussit à mettre en orbite un satellite de télécommunications. Bénéficiant de ses nouvelles méthodes de production très simplifiées et des commandes de la Nasa, SpaceX propose un tarif de lancements 30 % moins cher que ses concurrents, aux environs de 60 millions de dollars.

Le programme Ariane 6, qui a été lancé en décembre 2014, reflète ces évolutions. Son objectif est de proposer un coût divisé par deux par rapport à Ariane 5, et une cadence de lancement plus importante, passant de 7 fusées Ariane 5 par an à 11 fusées Ariane 6 par an.

Pour ce faire, d'importantes transformations ont été adoptées entre 2014 et 2016 en ce qui concerne la gouvernance du programme Ariane 6. L'organisation industrielle a été revue. La puissance publique, ESA et

CNES, n'est plus que maître d'ouvrage. La joint-venture Airbus Safran Launcher (ASL) est créée entre Airbus Defence and Space et Safran pour servir de maître d'œuvre. Cette co-entreprise privée regroupe la conception du nouveau lanceur, les aspects propulsion et l'intégration système.

En août 2015, l'ESA et ASL ont signé un contrat prévoyant 2,4 milliards d'euros pour la phase de développement de la fusée. Cette phase sera donc principalement financée par le secteur public, mais menée par ASL. La phase d'exploitation sera ensuite menée sans soutien public. Cela rendra plus efficace la prise de décision au sein d'ASL. Quant à Arianespace, chargée de la commercialisation du lanceur, elle voit les parts de son capital détenues par le CNES cédées à ASL, devenant ainsi une entreprise privée.

Ariane 6, dont le premier vol est prévu pour 2020, sera opérationnelle en 2023. La fusée est conçue comme un lanceur modulaire, capable de s'adapter au lancement de différents types de satellites. La version A62, dotée de deux propulseurs, aura une capacité d'emport de 5 tonnes ; la version A64, dotée de 4 propulseurs, aura une capacité d'emport de 10,5 tonnes. D'un point de vue technique, il ne s'agit pas de changements révolutionnaires. Pour une entreprise comme Arianespace, prise dans la culture d'aversion au risque, il n'est pas pertinent de mettre en péril la fiabilité d'un système déjà validé avec les versions précédentes d'Ariane.

Vu de l'extérieur, il semble qu'il soit en réalité difficile pour SpaceX d'apprendre réellement de ses échecs. À cause de la simplification extrême des procédures, le contrôle des essais n'est pas suffisamment approfondi, ce qui interdit de revenir en détail sur les raisons techniques d'un échec. Par comparaison, Arianespace procède sur le mode « qui va piano va sano ». Les développements d'éléments nouveaux seront donc nécessairement plus lents pour Ariane 6 que pour le Falcon de SpaceX.

L'aventure Ariane reflète en tout cas l'évolution des attitudes européennes en ce qui concerne l'accès à l'espace, fondé à l'origine sur la volonté d'une indépendance stratégique pour intégrer aujourd'hui une certaine réorientation vers l'attractivité commerciale. Ainsi, le développement d'Ariane 6 a été conduit au plus près de ses clients.

L'observation spatiale : des marchés de masse introuvables ?

À la différence du marché des télécommunications, le marché de l'imagerie spatiale n'a jamais véritablement décollé. Pendant la guerre froide, l'observation de la terre par satellite était strictement réservée aux utilisations militaires et de renseignement, principalement américaines (satellites Keyhole) et soviétiques (Kosmos). Dans les années 1980, des systèmes européens publics sont développés, principalement en France. Les satellites Spotimages sont destinés à des usages civils, tels que la météorologie. Ils sont suivis des satellites militaires Hélios.

Dans les années 1990, au lendemain de la chute de l'URSS et de la première guerre du Golfe, un certain nombre d'entreprises privées ont tenté de développer des systèmes commerciaux pour un marché de masse de particuliers et autres utilisateurs privés. Néanmoins, malgré tous ces efforts les industriels n'ont pas trouvé leurs marchés.

La difficulté qu'ont ces entreprises pour rentabiliser leurs satellites tient à la faiblesse du marché, mais aussi au fait que les quelques clients existants – militaires et services de météorologie – sont en mesure de développer leurs propres logiciels de traitement et d'analyse de l'imagerie. Or, c'est dans ces logiciels et applications que se fait la valeur ajoutée. Les pourvoyeurs d'imagerie spatiale ne peuvent donc même pas faire de profit en développant du software pour leurs rares clients.

Un exemple éclairant est celui de Copernicus. Créé par l'UE et l'ESA en 1998, le projet GMES – pour *Global Monitoring for Environment and Security* – est renommé Copernicus en 2012. Il s'agit d'un programme d'observation et de surveillance de la Terre qui doit apporter à l'Europe une capacité autonome en la matière. Le Centre national d'étude spatiale (CNES) définit ainsi la visée de Copernicus : ce système doit « permettre de rassembler l'ensemble des données obtenues à partir de satellites environnementaux et d'instruments de mesure sur site, afin de produire une vue globale et complète de l'état de notre planète ». Les applications du programme seront civiles et militaires. D'une part, il permettra d'effectuer des analyses climatiques, de surveiller l'état des océans, d'aider à la gestion de crise dans les zones affectées par des catastrophes naturelles, etc.

D'autre part, il soutiendra les opérations militaires et la surveillance des frontières. Or, ce système a coûté des millions d'euros sans que la question du marché commercial envisagé pour ses services ne soit sérieusement étudiée par qui que ce soit.

Aujourd'hui, l'Union annonce mettre cette imagerie gratuitement à disposition des utilisateurs-citoyens du monde entier. Mais ces derniers ne sauront pas à quelle fin les utiliser, ni comment. On court le risque qu'un GAFAM américain ne développe un logiciel intelligemment pensé pour susciter un besoin réel dans la population et, sur la base de ces images gratuites, génère un profit juteux sur le dos du contribuable Européen.

Il serait intéressant de ce point de vue d'en savoir davantage sur le *business model* et les intentions des concepteurs de l'application *Google Earth*. La société propose un service gratuit. Se finance-t-elle uniquement par les publicités ou propose-t-elle des services « avancés » payants ? A-t-elle des vues sur le trésor de données assemblé par Copernicus ?

Côté européen, la société Atos, leader dans le domaine des services informatiques, a développé avec 11 partenaires (PME, acteurs publics, laboratoires de recherche) un projet dit « Sparkindata ». Il s'agira d'une plateforme fédérant les données d'observation de la Terre fournies par Copernicus mais également par des senseurs permettant de surveiller le sous-sol et les océans pour obtenir des données géographiques, océanographiques et géoscientifiques complètes à partir desquelles elle offrira un catalogue de services et usages innovants aux acteurs des marchés avuls dans les domaines de l'agriculture, de l'urbanisme, de la sécurité, du climat, de la prévention des risques, de la santé, etc.

Sparkindata a été sélectionnée en mars 2015 par le Commissariat général à l'investissement (une entité publique française créée en 2010) dans le cadre de son programme d'« Investissements d'avenir » et dans la catégorie « Cloud Computing & Big Data ». Une solution européenne existe donc peut-être pour la rentabilisation du système Copernicus et la création d'un marché de masse pour l'observation spatiale.

Le marché des satcom : un marché dynamique et rentable, des initiatives *New Space* vers l'Afrique

Le marché des satellites de télécommunications (satcom) a été jusqu'à présent le plus rentable de tous les marchés liés au spatial, puisque la demande en télécommunication est immense dans la plupart des pays du monde. C'est pourquoi ce secteur a pu rapidement s'émanciper de la puissance publique pour devenir un marché très largement commercial, dont les principaux acteurs sont les entreprises du secteur spatial amont (qui construisent les satellites et les fusées pour les lancer) ; les opérateurs des satellites, notamment Eutelsat, SES, Intelsat ou Satcom Africa, qui s'occupent de leur bon fonctionnement en orbite et louent leur bande passante ; et enfin les fournisseurs d'accès (*providers*), qui louent cette bande passante aux opérateurs pour y faire transiter les contenus des chaînes de télévision, de radio, les communications téléphoniques et les contenus internet destinés aux particuliers, les utilisateurs finaux (*end-users*).

Un aspect à prendre en compte en tout premier lieu est que les opérateurs de satellite sont en concurrence avec des compagnies qui proposent le même service de télécommunication à partir de câbles terrestres ou sous-marins. Ce sont les « cablo-opérateurs ». En France, les infrastructures de câbles téléphoniques ont été construites dans l'après-guerre en un maillage très serré, soit sur poteaux (dits « poteaux télégraphiques ») soit enterrés, par les PTT, devenus France Télécom puis l'entreprise privée Orange. Cette dernière a pour concurrents les compagnies SFR ou Bouygues. En partenariat avec l'entreprise Nexans, Orange déploie aujourd'hui la fibre optique en France.

L'avantage du spatial par rapport au câble terrestre réside bien entendu dans la capacité des satellites à couvrir facilement les zones géographiques difficiles d'accès. C'est pourquoi les opérateurs spatiaux mettent en avant le rôle qu'ils peuvent jouer dans la lutte contre la fracture numérique (*digital divide*), c'est-à-dire le fait que les habitants des zones rurales éloignées des grands centres urbains ont un accès plus difficile,

voire aucun accès, aux services de téléphonie ou d'internet. À l'heure où les téléphones et les ordinateurs sont de moins en moins fixes et de plus en plus mobiles, la couverture satellitaire est de plus en plus intéressante.

Ce secteur prospère est également impacté par le *New Space*. Un premier défi tient à la transformation des types de contenus transmis par les satellites de télécommunications. Avant, il s'agissait surtout de chaînes de télévision. Le marché mondial connaissait environ 40 *providers* qui proposaient ces chaînes aux téléspectateurs. Aujourd'hui, à côté de ces chaînes de télévision, les satellites transmettent également des contenus internet. Le nombre de fournisseurs d'accès présents sur le marché pour proposer ces flux internet aux utilisateurs finaux est beaucoup plus élevé. Sur ce marché relativement récent, les acteurs ne se sont pas encore consolidés. Ils ne sont pas encore clairement identifiés, ce qui crée dans un premier temps une certaine confusion sur le marché, en tout cas vu du point de vue des opérateurs satcom.

Par ailleurs, plusieurs projets *New Space* en matière de système satcom en amont ont été initiés par une seule personne, un entrepreneur américain, Greg Wyler. Celui-ci a fait fortune grâce à l'invention d'un nouveau système de refroidissement des PC dans les années 1990. Depuis il se consacre à des projets visant à réduire la fracture numérique dans le monde. En 2002, il fonde la société Terracom, qui vise à apporter des services de télécommunication dans les zones rurales de l'Afrique.

En 2007, il fonde la société O3b (pour « the Other 3 Billions », désignant les Africains dénués d'accès à l'internet. La société a fait lancer une constellation de petits satellites de télécommunication en orbite basse pour desservir l'Afrique. Le marché n'a pas réellement fonctionné et la société O3b vend aujourd'hui ses services surtout aux croisières touristiques sur les mers du globe – loin de l'objectif philanthropique de départ ! Elle a été rachetée en août 2016 par l'opérateur SES.

En 2014, Greg Wyler revient à la charge et fonde la société OneWeb, dont la mission sera de rendre possible une connexion internet à tous les points du globe. Cette fois-ci, il s'agit de faire fabriquer une flotte de 900 microsatsellites qui seront lancés en orbite basse à partir de 2018. La société a annoncé une levée de fonds de 700 millions de dollars en 2015, soutenue par de grands groupes comme Coca-Cola et Airbus. Les acteurs européens sont en l'occurrence plutôt bénéficiaires dans ce projet, puisqu'il est prévu que les satellites seront fabriqués par Airbus Defence and Space (ADS) et qu'ils seront lancés par Arianespace.

Le projet OneWeb reste fragile, cependant, puisque les sommes levées ne sont encore suffisantes pour garantir son démarrage, et que les difficultés techniques liées au nombre de satellites qu'il y aurait à gérer en orbite basse ne sont pas résolues.

Marc Zuckerberg, le fondateur de Facebook, a développé une initiative similaire. Le projet « Internet.org » a été lancé en 2013 avec la participation de Facebook et de 6 entreprises du secteur des télécommunications, pour apporter des services de connexion dans les régions en développement, notamment en Afrique subsaharienne. En octobre 2015, Eutelsat s'est ajouté au dispositif. Eutelsat et Facebook prévoyaient de consacrer toute la bande passante du satellite AMOS 6 aux usages des utilisateurs africains, leur apportant également tout l'infrastructure aval nécessaire. Il s'agissait d'un satellite lourd lancé en orbite géostationnaire, « à l'ancienne », qui devait permettre à la compagnie Eutelsat de faire les preuves de son modèle aux yeux des acteurs du numérique. Hélas, le satellite AMOS-6, de fabrication israélienne, a été perdu dans l'échec du lancement de la fusée Falcon 9 de septembre 2016.

On décrypte dans ces différentes initiatives un modèle nouveau et assez similaire : un riche entrepreneur américain poursuit un objectif généreux, fondé sur un projet de haute technologie et qui reste être viable d'un point de vue économique, apportant des opportunités pour les acteurs spatiaux européens.

Les services spatiaux en aval : applications, software et logiciels pour mieux exploiter les services satellitaires

Le secteur spatial aval, qui concerne la définition, la récupération et l'exploitation des contenus apportés par les satellites, est lié d'emblée au numérique puisque les entreprises qui s'en occupent sont nées dans la mouvance du numérique. Le défi nouveau du *New Space* y est donc sans doute moins frappant.

Signalons néanmoins le projet Booster en France. Il s'agit d'une autre initiative gouvernementale, cette fois-ci portée par le Cospace (Comité de concertation État industrie sur l'espace) et dont l'objectif est de favoriser la création de *start-ups* proposant des « services numériques à partir de données spatiales ».

L'idée est de créer un réseau national de « Boosters », qui seraient des structures d'accompagnement visant à stimuler, catalyser et accélérer l'innovation en France, au croisement des filières d'avenir que sont le numérique, le spatial et tous leurs domaines d'applications et potentiels marchés dans les domaines de l'urbanisme, de l'agriculture, de l'énergie, de l'environnement, de la mer, du risque, de l'industrie, de la mobilité, du transport, du développement durable des territoires, des loisirs, etc.

Le redémarrage du programme spatial britannique : un programme spatial conçu pour intégrer le *New Space*

Historiquement, le Royaume-Uni a développé ses premières capacités spatiales dans le domaine des télécommunications avec le programme de satellites à vocation purement militaire *Skynet*, dont la première salve date de 1969-1970. Il fallait alors que les navires de la flotte britannique puissent communiquer avec Londres.

Pour le reste, le manque de moyens et d'ambition du gouvernement britannique dans les années d'après-guerre et la forte exigence de rentabilité des investissements publics ont entravé le développement de moyens spatiaux dont l'objectif n'aurait pas été le profit mais le prestige ou la recherche scientifique, tels que l'exploration spatiale. Dans la Grande-Bretagne thatchérienne, il n'y a pas de « free lunch ».

En 2010, la mise en place d'un plan de relance du programme spatial britannique apparaît comme une petite révolution, d'autant plus que le projet est très ambitieux. En effet, l'espace fait désormais partie des huit domaines technologiques prioritaires pour la croissance, la prospérité et l'emploi au Royaume-Uni – au même titre que le *Big Data*, la robotique et l'énergie. La barre est placée très haut : de 11,8 milliards de livres de chiffre d'affaires lié à l'activité spatiale aujourd'hui, le Royaume-Uni voudrait passer à 19 milliards en 2020 et 40 milliards en 2030, soit 10 % du marché global du spatial.

Les objectifs chiffrés invitent à une refonte générale du secteur. Il s'agit de mettre l'accent sur des marchés et une recherche capables de soutenir l'activité spatiale. Il faut aussi rendre l'industrie spatiale *out-looking*, qu'elle franchisse les frontières entre secteurs pour que soit stimulée la demande dans un large éventail de domaines.

Compte tenu de la pauvreté des résultats immédiats, le gouvernement britannique relance le processus avec un « upgrade » en 2014. Cinq recommandations supplémentaires émergent : (1) Développer des marchés prioritaires à haute valeur ajoutée et promouvoir les bénéfices du spatial

auprès des entreprises et des autorités publiques ; (2) faire du Royaume-Uni le meilleur endroit pour développer des activités *New Space* en construisant un environnement réglementaire favorable aux entreprises et aux investissements ; (3) augmenter la contribution britannique à l'ESA et accroître l'influence du Royaume-Uni dans les programmes spatiaux européens ; (4) multiplier par dix les exportations britanniques liées au secteur spatial, grâce à la mise en route d'un *National Space Growth Programme* ; (5) stimuler les PME du spatial – les « *space SMEs* » – avec un soutien financier et industriel, des offres de financement et de formation.

À ces fins, des institutions qui intègrent tous les intérêts et domaines relatifs au secteur spatial sont créées : le *Space Leadership Council*, le *Regulatory Advisory Group*, le *Spectrum Advisory Group*, le *Export Advisory Group* et le *Defence Advisory Group*.

À terme, cette grande réforme du secteur spatial devrait offrir des débouchés dans un grand nombre de domaines. L'accès facilité et moins coûteux à l'espace pourrait, par exemple, transformer les politiques publiques en optimisant la gestion, la prévention des risques et la régulation du transport ferroviaire, routier et aérien. L'espace pourrait aussi être un atout non négligeable pour la sécurité nationale, avec la sécurisation des communications par satellite, la surveillance maritime, la gestion des catastrophes, etc. ; et la protection de l'environnement, avec de meilleures prévisions météorologiques, la climatologie, la politique agricole et de sécurité alimentaire, etc. Enfin, l'accès à l'espace devrait créer une opportunité déterminante quant à la distribution de l'internet haut débit : « *Broadband for everyone, everywhere* ».

Vu du continent, la politique volontariste du Royaume-Uni est intéressante. Compte tenu de son relatif effacement jusqu'à présent, il semble relativement facile d'organiser les choses de façon innovante et ambitieuse. Reste à voir quels seront les résultats de ces efforts et comment ils pourront se déployer dans le contexte du Brexit.

L'évolution de la gouvernance européenne en matière spatiale et numérique : plus d'assurance et un meilleur dialogue

Dans le spatial, l'Europe est déjà une puissance majeure, avec quatre des dix plus gros budgets du secteur – France, Allemagne, Italie et Royaume-Uni. Combinés, ces budgets dépassent celui de la Russie et égalent celui de la Chine. Et la France est le troisième pays en termes de budget spatial rapporté au PIB – derrière la Russie et les États-Unis. Si ces derniers demeurent les leaders incontestables (et historiques) de l'industrie spatiale, l'Europe n'en est pas moins une véritable puissance spatiale, et son agence spatiale, l'ESA, est la troisième du monde.

Au-delà des missions scientifiques couronnées de succès (Mars Express, Rosetta, Hubble, etc.), l'ESA, conjointement avec l'Union européenne, conduit actuellement deux projets phares à vocation civile et militaire : le système d'observation de la Terre Copernicus (cf. supra) et Galileo. Lancé en 2003, Galileo est un système de positionnement par satellite, équivalent du système américain GPS (*Global Positioning System*). Contrairement à ce dernier, son usage est limité au civil. 14 des 24 satellites prévus sont déjà en orbite, dont les deux derniers ont été lancés avec succès en mai 2016, et la mise à disposition du service complet est envisagée pour 2018.

Mais au-delà des moyens industriels et des programmes, la pérennité de la politique spatiale de l'Europe repose sur une gouvernance européenne, notamment au niveau de l'Union. Malgré un accord-cadre en 2004 qui formalise la coopération entre l'UE et l'ESA, et l'introduction, *via* le traité de Lisbonne (2009), de l'espace dans les « compétences partagées » entre l'Union et ses États membres, cette gouvernance demeure lacunaire. Pour plus d'efficacité et de compétitivité, l'ESA doit consolider sa complémentarité avec les acteurs du spatial dont l'UE, comme l'ont réaffirmé les conclusions du Conseil des Ministres des pays membres de l'ESA à Naples en 2012. Il paraît également nécessaire

d'assurer la stabilité des commandes publiques, qui émanent pour une grande majorité de l'UE, mais aussi d'établir des programmes opérationnels à long terme afin de lier efficacement les agences spatiales, les fournisseurs de services et les utilisateurs. Ainsi, l'ESA pourrait occuper une place centrale dans le développement des débouchés commerciaux des programmes spatiaux européens.

Pour se positionner dans le *New Space*, il manque cependant à l'Europe et à l'UE les outils et les moyens de la puissance numérique. Comme on l'a vu, l'Europe est un nain de l'économie numérique, surtout par rapport aux États-Unis et à ses géants californiens. À tel point que le numérique semble constituer un risque plutôt qu'une opportunité pour l'UE et ses États membres, en l'état actuel des choses en tout cas. Pour renverser la tendance et établir une véritable gouvernance du numérique à l'échelle européenne, il faudrait que la Commission européenne prenne ses responsabilités en matière de concurrence, notamment, où ses prérogatives sont déterminantes. En sanctionnant efficacement les abus de position dominante des puissantes entreprises de la Silicon Valley, elle offrirait aux potentiels concurrents européens des opportunités commerciales inédites.

Mais la gouvernance numérique européenne n'est évidemment pas qu'une question de pratiques. Telle qu'elle existe aujourd'hui, la politique européenne du numérique est handicapée, comme d'autres domaines, par des limites institutionnelles structurelles qui tiennent au manque d'harmonisation des cadres légaux des États membres de l'UE. Il apparaît d'autant plus nécessaire de combler cette carence inhérente à la construction européenne que des entreprises comme Facebook, Apple ou Amazon en ont profité, pratiquant à outrance l'optimisation fiscale. Des règles fiscales communes pourraient ainsi redonner la main à l'Europe dans le secteur numérique.

En outre, le renforcement du cadre européen pour ce qui est de la protection des données personnelles permettrait de générer une gouvernance du numérique plus proche des intérêts des États et citoyens européens. En défendant notamment cette protection comme un droit fondamental, par opposition à une conception américaine plus libérale qui s'attache aux droits des consommateurs ; et qui laisse les coudées franches aux géants du numérique.

Une autre limite structurelle tient aux compétences, et donc à la perpétuelle lutte intestine entre supranationalisme (délégation à une autorité supérieure) et intergouvernementalisme (les États décident à l'unanimité). Un secteur numérique européen capable de contrer la puissance américaine a besoin d'un cadre commun, difficilement envisageable en dehors de l'UE. Pour voir émerger ce cadre, il est

nécessaire que les États délèguent aux institutions européennes une partie de leurs compétences, c'est-à-dire de leur souveraineté, ce qui, dans l'histoire de la construction européenne, a toujours constitué un obstacle majeur à l'approfondissement.

Enfin, il apparaît crucial que les institutions européennes intègrent les activités et secteurs concernés de manière rationnelle. Au niveau de la Commission, les directions générales en charge du secteur spatial (qui ont été historiquement la DG recherche et de plus en plus la DG Entreprise) et du numérique (la DG Connect) devraient instaurer un dialogue régulier et efficace entre elles. C'est grâce à cela que pourrait se développer une gouvernance européenne favorable au développement du *New Space*.



ifri

institut français
des relations
internationales

