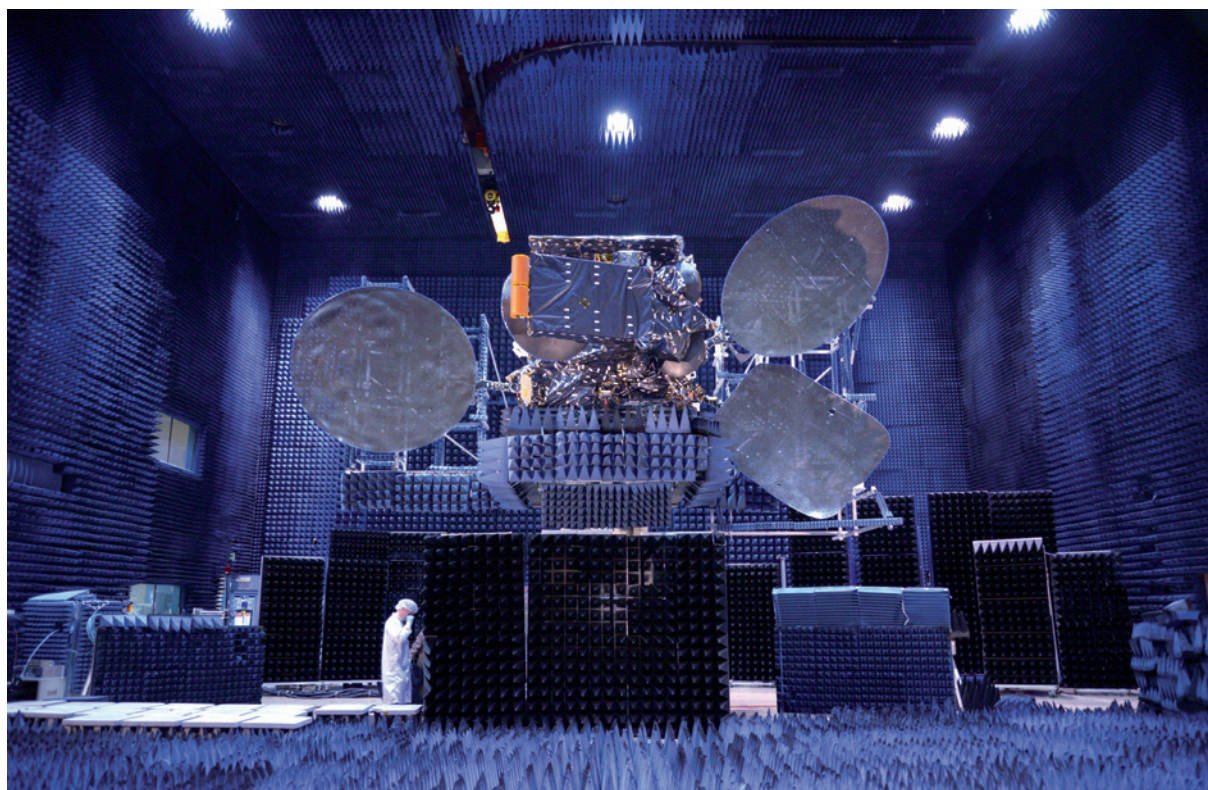


Par **Jean-Jacques Tortora**,
secrétaire général
d'Eurospace, groupement des
industries européennes du
secteur spatial*.

Photo ci-dessus :

Satellite *Intelsat 34* de la compagnie Intelsat Ltd, premier fournisseur mondial de services de télécommunications par satellites. Lors du dernier *Satellite Show* en mars 2016, l'ensemble des acteurs misait sur une forte croissance du secteur, notamment grâce à l'immense marché que pourrait représenter la connectivité à l'internet haut débit (avions, zones reculées, entreprises...).
(© Intelsat/SSL)



Les nouveaux défis de l'industrie spatiale

Peu affectée par la crise de 2008, l'industrie spatiale est en plein développement. Si ce secteur, stratégique s'il en est, a d'abord émergé sous la houlette des États concernés, il a su trouver des solutions innovantes de partenariats public/privé pour se renouveler. Pour mieux comprendre les défis qui l'attendent désormais, revenons sur les différentes étapes de son développement.

Les activités spatiales ont, dès leurs balbutiements, été dominées par des enjeux à caractère stratégique. Les secteurs industriels associés ont partout dans le monde été amorcés dans le giron des États ou sous le contrôle vigilant des autorités gouvernementales. Le contexte de la guerre froide a exacerbé la rivalité entre les deux grandes puissances historiques de la conquête spatiale – États-Unis et URSS – et conduit l'une et l'autre à engager des investissements considérables à un rythme qui n'était finalement soutenable ni par l'une ni par l'autre. La fin de l'épopée lunaire dans les années 1970 a donné place à une forte concentration de leurs efforts sur des programmes spatiaux de défense, visant à permettre l'appui depuis l'espace

d'opérations militaires au sol, dans le domaine :

- de l'imagerie optique ou radar à des fins de renseignement, de cartographie ou de météorologie,
- des télécommunications spatiales pour assurer sur l'ensemble du globe des liaisons sécurisées et durcies,
- du positionnement par satellite des vaisseaux, des véhicules, des combattants, et ultérieurement du guidage de munitions.

Tous ces développements ont abouti à façonner à travers le monde, sur la base de financements publics importants, un secteur industriel performant, relativement visible et connu du grand public par les réalisations civiles et scientifiques conduites en parallèle.



L'invention de l'espace commercial

Partie bien après les deux blocs, l'Europe – dans un premier temps au travers d'initiatives nationales, puis de manière plus concertée avec la création de l'Agence spatiale européenne (ESA) – a rejoint le club des puissances spatiales avec le succès de la filière *Ariane*. Moins sensible aux enjeux stratégiques, elle a rapidement concentré ses efforts sur les applications civiles de l'espace.

Cette vision différente l'a amenée, à l'initiative de la France en particulier, à créer des opérateurs privés de systèmes spatiaux : Arianespace en tant qu'opérateur de services de lancement, et Spot Image pour l'imagerie spatiale optique commer-

ciale a toutefois depuis lors, largement confirmé sa capacité technologique et industrielle.

Un poids économique faible

De fait, l'espace est l'un des secteurs d'excellence de l'Europe dans le domaine des hautes technologies. Le niveau de performance de l'industrie spatiale européenne se situe en effet au premier plan mondial en dépit de ses capacités modestes en comparaison de ses grands rivaux internationaux. En matière de programmes institutionnels, et en particulier scientifiques, ses réalisations sont unanimement saluées. Cela est également patent au travers de ses résultats sur les marchés commerciaux dès lors

toutefois que ses homologues internationaux – doit encore à ce jour être adossée à un marché institutionnel stable est incontestable. La sensibilité renouvelée des États membres européens aux enjeux industriels et l'implication croissante de l'Union européenne (UE) dans les activités spatiales sont ainsi autant de facteurs appelant à relancer les réflexions en matière de politique industrielle dans ce secteur.

“ Malgré les efforts constants réalisés pour améliorer sans répit sa compétitivité sur les marchés commerciaux, l'industrie spatiale européenne demeure largement dépendante de la commande publique. Les programmes institutionnels restent le moteur de l'innovation technologique dans tous les domaines. ”

ciale ; les deux œuvrant aussi bien au profit de clients institutionnels que privés.

Il s'agissait à l'époque d'une approche résolument novatrice, qui a brisé le carcan gouvernemental dans lequel étaient jusque-là tenues ces activités. Le succès d'Arianespace en particulier a été fulgurant à la faveur d'un contexte très favorable du fait de l'émergence dans le même temps d'opérateurs de télécommunications spatiales privés, portée par l'explosion de la demande de télédiffusion par satellite. Pour être exhaustif, rappelons que le contexte des années 1980 ne permettait pas encore à la Russie d'accéder au marché des lancements commerciaux, et que les États-Unis eux-mêmes, contraints – suite à l'échec de *Challenger* en 1986 – de repenser leur stratégie d'accès à l'espace par la seule *Navette*, n'avaient aucune offre à proposer sur ce même marché, laissant à Arianespace le loisir de rapidement se développer. Ce qu'elle a fait avec un remarquable succès.

Si ces conditions exceptionnelles ont été salutaires à son décollage, l'Europe spa-

cial ; les deux œuvrant aussi bien au profit de clients institutionnels que privés. qu'un marché compétitif, ouvert et non biaisé par des interventions gouvernementales lui est accessible, aussi bien dans le domaine des satellites que dans celui des services de lancement.

Il est incontestable que ces résultats n'auraient pu être atteints sans une claire vision politique. Ils sont le fruit des investissements cohérents et soutenus des États membres européens depuis les années 1970.

Toutefois, malgré les efforts constants réalisés pour améliorer sans répit sa compétitivité sur les marchés commerciaux, l'industrie spatiale européenne demeure largement dépendante de la commande publique. Les programmes institutionnels restent le moteur de l'innovation technologique dans tous les domaines, et aucun projet commercial ne saurait, en l'état actuel des choses, assurer les financements requis pour accompagner l'évolution de la demande, ni soutenir les risques associés à la qualification en orbite de technologies innovantes.

Le fait que l'industrie spatiale européenne – dans une moindre mesure

Car au-delà du fort retentissement médiatique de chacun de ses succès, le secteur spatial manufacturier européen demeure d'une taille très modeste, avec un chiffre d'affaires de moins de 8 milliards d'euros par an et quelque 38 000 emplois répartis sur l'ensemble du territoire de l'UE.

Sa faible taille, sa forte dépendance à la commande publique, le caractère versatile d'un marché international soumis aux aléas de l'évolution des relations diplomatiques sont autant de facteurs de fragilité.

L'exception européenne

Si le succès spectaculaire de la filière *Ariane* a, comme on l'a vu, largement dépassé les attentes initiales, ce modèle, principalement axé sur la conquête de marchés commerciaux, est désormais devenu partie intégrante de la stratégie européenne.

L'Europe a ainsi développé une vision et une approche du secteur spatial tout à fait uniques. En effet, là où les grandes

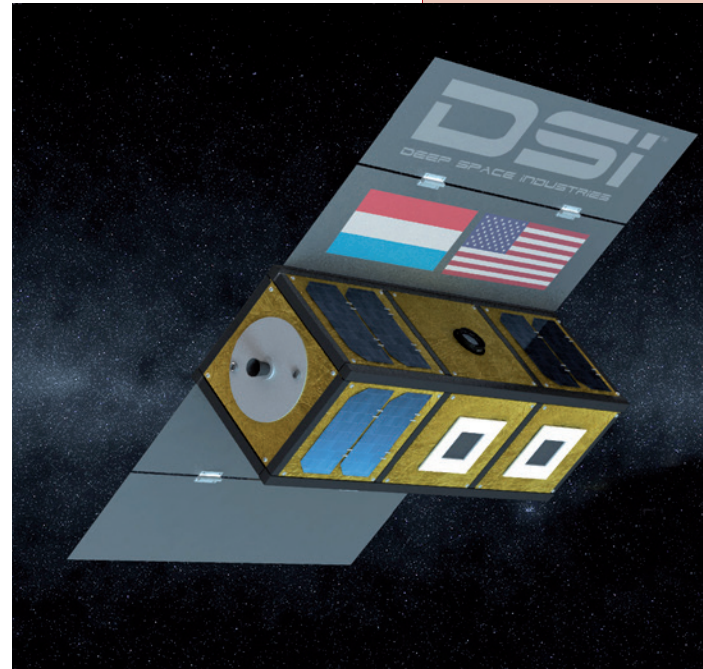


Photo ci-dessus :

Illustration représentant le prototype *Prospector-X*, développé conjointement par le gouvernement du Luxembourg et l'entreprise américaine Deep Space Industries, qui doit permettre de cartographier les astéroïdes tournant autour de la Terre afin d'identifier leurs potentiels miniers. En février 2016, le Grand-Duché est devenu le second pays au monde (après les États-Unis) à s'engager dans la « ruée vers l'or spatial », en incitant les entreprises privées intéressées par l'exploitation des ressources minières spatiales à venir s'installer sur son sol pour développer leurs projets. (© Bryan Versteeg/DSI)

L'industrie spatiale

Photo ci-dessous :

Site de lancement d'Arianespace, leader mondial sur le marché du placement de satellites commerciaux en orbite de transfert géostationnaire. L'entreprise française, qui vient d'être cédée à la société Airbus Safran Launchers, a remporté l'an dernier le plus gros contrat de son histoire : le placement en orbite de la majeure partie des 900 satellites de la constellation OneWeb, à savoir 21 lancements à raison de 32 satellites par tir. Emblématique de la nouvelle génération d'entrepreneurs, OneWeb a pour but de placer en orbite basse une myriade de petits satellites à bas coûts offrant un débit équivalent à la fibre optique. (© Arianespace)

puissances considèrent l'espace avant tout comme un enjeu de puissance, voire explicitement pour les États-Unis comme un outil de domination au travers de leur doctrine de « *Space Dominance* », l'Europe y voit essentiellement une ressource précieuse devant être exploitée au mieux des intérêts de l'humanité et rêve d'y faire prospérer des initiatives commerciales sur une base compétitive ouverte et équitable.

Cette vision, pour angélique qu'elle soit, a fait la force du modèle européen en poussant à la recherche systématique de synergies entre les activités institutionnelles et commerciales auxquelles il a donné lieu.

Sur les plans industriel et technologique, cela s'est traduit par une priorité presque toujours accordée aux enjeux de compétitivité par rapport aux enjeux de souveraineté, quitte à s'appuyer sur des sources d'approvisionnement non européennes, en particulier dans le domaine des composants électroniques.

Cela pose *in fine* la question de savoir si l'Europe, pour performante que soit son industrie, peut être qualifiée de puissance spatiale au plein sens du terme ou si elle entend le devenir tant cette problématique est aujourd'hui absente du discours politique européen essentiellement axé sur les performances économiques.

La compétition avec les infrastructures terrestres

Une approche du secteur réduite à la compétition entre les diverses industries des principales puissances spatiales serait toutefois par trop limitative. En effet, le positionnement des infrastructures spatiales se définit avant tout dans sa rivalité avec les capacités des réseaux et moyens terrestres ou aériens.

Considérons par exemple le cas des liaisons téléphoniques internationales. Jusque dans les années 1990, c'est bien le satellite qui a permis de « relier le monde » en offrant des liaisons vers

de la fibre optique vers les foyers, urbains dans un premier temps, qui va progressivement se substituer aux paraboles qui décorent encore nombre de balcons et cheminées. On pourrait encore prendre l'exemple de l'imagerie spatiale dont les performances en haute résolution laissent entrevoir de multiples applications, mais qui fait aujourd'hui face à l'explosion du marché des drones qui offrent à vil prix des performances et une souplesse d'utilisation inégalables tout en permettant de s'affranchir des aléas de la couverture nuageuse.

Bref, il est clair que face à une demande nouvelle, le satellite permet de proposer rapidement, et au prix d'investissements relativement limités, des infrastructures performantes. En revanche, en dépit de la démonstration de ses capacités opérationnelles, il continue d'être perçu comme une solution complexe, coûteuse et vulnérable. En conséquence, dès lors qu'un marché de service commence à se développer auprès du grand public,

“ Le secteur spatial européen – et mondial – a démontré ces dernières années une vivacité spectaculaire, avec l'émergence de nombreux projets particulièrement novateurs dans le domaine du tourisme spatial, de l'accès à l'espace, automatique ou habité, de l'imagerie spatiale ou des télécommunications. ”

des régions jusqu'alors inaccessibles. Le délai nécessaire à la transmission des signaux aller et retour en était la signature caractéristique.

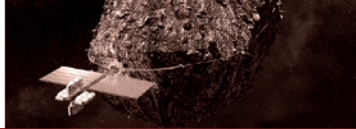
Le déploiement à grande échelle de câbles transocéaniques entre tous les continents, au prix d'investissements massifs, a conduit à rapidement marginaliser la téléphonie satellitaire, dès lors limitée à desservir les populations les plus isolées. Le secteur des télécommunications par satellites a néanmoins continué de prospérer sur de nouveaux marchés tels que la télédiffusion ou la location de répéteurs en orbite pour la transmission de données d'un point à l'autre du globe.

La même mécanique est aujourd'hui à l'œuvre avec le déploiement généralisé

des capacités d'investissement, publiques ou privées, tendent à se concentrer sur des infrastructures terrestres, repoussant sans cesse le satellite vers des marchés de niche où il est seul capable de proposer des services à des conditions économiques acceptables. Tout l'enjeu du secteur spatial est alors de continuer de se réinventer sans cesse pour imaginer des applications et des services nouveaux.

Dans ce contexte, un point particulièrement critique est le combat acharné que se livrent les opérateurs de télécommunications spatiaux et terrestres pour la disponibilité de fréquences. L'Union internationale des télécommunications (UIT) réserve en effet certaines plages de fréquence aux liaisons entre le sol et les

L'acceptation d'un tel niveau de dépendance technologique est unique alors que toutes les autres puissances spatiales – États-Unis, Russie, Chine, Japon, Inde – ont instauré en priorité absolue leur totale autonomie technologique afin de pouvoir accéder et opérer librement dans l'espace, sans contrainte imposée par une quelconque puissance étrangère.



satellites. Celles-ci ne sont donc pas accessibles aux opérateurs terrestres du fait du risque d'interférences. Or, chacun sait à quel point les fréquences sont devenues une ressource rare avec l'insatiable croissance des applications vers les mobiles. Mesuré à l'aune de son poids économique, le secteur spatial ne saurait rivaliser avec les géants des télécommunications, pour une fois tous d'accord pour lier leurs forces afin de pouvoir accéder à ce trésor tant convoité. Il faudra toute la sagesse de nos décideurs politiques pour sanctuariser ces ressources, qui constituent pour le secteur spatial dans son ensemble un enjeu de survie pur et simple.

L'irruption du secteur privé

Mais chaque secteur industriel a ses difficultés propres et nonobstant les écueils précités, force est de constater que le secteur spatial européen – et mondial – continue de prospérer et ce, en dépit de la crise économique de 2008 qui ne l'a affecté que marginalement. Il a même démontré ces dernières années une vivacité spectaculaire, avec l'émergence de nombreux projets particulièrement novateurs dans le domaine du tourisme spatial [voir p. 40, NdlR], de l'accès à l'espace, automatique ou habité, de l'imagerie spatiale ou des télécommunications, avec une recherche résolue de solutions permettant de proposer tous ces services à des conditions économiques inconnues jusqu'alors.

En dépit de l'aspect spectaculaire aux yeux du grand public de voir ré-atteindre un étage de lanceur de manière autonome, il est intéressant de souligner qu'aucune innovation de rupture n'est véritablement le fait déclencheur de ces initiatives, par ailleurs assez peu novatrices sur le plan purement technologique.

L'innovation réside en fait dans l'optimisation radicale de l'organisation industrielle entièrement entre les mains d'acteurs privés guidés par une recherche sans concession de réduction des coûts [voir p. 36, NdlR]. Car le secteur aérospatial traditionnel ne permettait pas jusqu'alors de telles approches. Largement structuré par la commande institutionnelle, il est en effet contraint de satisfaire aux exigences politiques visant à garantir une répartition équitable des activités industrielles – financées sur fonds publics – sur l'ensemble du territoire, fût-il américain ou européen.

Mais un second élément mérite d'être considéré avec attention. En effet, les technologies spatiales, autrefois l'apanage d'institutions étatiques en raison de l'ampleur des ressources, financières, techniques ou humaines, nécessaires à leur maîtrise, sont désormais accessibles à des acteurs privés. C'est l'éclatante démonstration que viennent de faire ces entrepreneurs d'un nouveau type, y compris pour le développement complet d'un nouveau lanceur lourd, qui demeure l'objet technique le plus complexe de tous les systèmes spatiaux. C'est probablement là que résident les germes du bouleversement qui ne va pas manquer d'ébranler le secteur.

Un secteur spatial en plein bouleversement

La question qui se pose dès lors est celle de l'évolution du rôle de la puissance publique dans le domaine spatial. Jusqu'à présent puissance tutélaire en charge de la définition des objectifs, de la programmation budgétaire, et surtout du contrôle étroit des développements programmatiques, depuis l'élaboration des spécifications techniques jusqu'à la qualification opérationnelle des systèmes, elle voit ainsi son modèle de référence remis en question par ces approches résolument nouvelles.



Jusqu'alors, la relation entre les clients publics et leurs fournisseurs privés s'articulait autour de deux options selon les objectifs poursuivis :

- déploiement d'infrastructures publiques propriétaires : c'est l'approche historique qui conduit les agences à approvisionner et à superviser l'exploitation des systèmes dont elles assument l'entière responsabilité légale et opérationnelle. Elle va de pair avec le maintien en leur sein d'une forte compétence technique et industrielle ;

- transfert de responsabilités vers l'industrie pour les phases de développement, de déploiement et d'exploitation : les infrastructures sont dans ce cas financées par des sources privées, qui en demeurent propriétaires en contrepartie d'engagements institutionnels à long terme visant à approvisionner des services ou des données pour la satisfaction de besoins publics.

Au terme d'un processus long et difficile, l'Union européenne a par exemple conclu que c'est la première option qui s'appliquerait à Galileo dans le domaine du positionnement et de la navigation par satellite, et à Copernicus dans le domaine de l'observation de la Terre. D'autres choix ont été faits, en particulier par l'administration américaine, pour stimuler et réguler son industrie d'imagerie satellitaire.

Une troisième voie s'ouvre désormais qui consiste pour les acteurs publics à se départir d'une partie de leurs prérogatives de « clients », qui leur confèrent autorité sur la conception des systèmes, pour se rapprocher d'un rôle de « consommateur » de ressources spatiales, qui approvisionne des produits ou services proposés sur une base commerciale par une industrie en assurant la pleine responsabilité.

Un tel modèle va de pair avec une redéfinition en profondeur des relations client/fournisseur ou États/industrie dans lesquelles le rôle clé des institutions est alors de définir leurs besoins à court, moyen et long terme en matière de services, et de proposer un cadre budgétaire stable et prévisible dimensionnant l'effort qu'elles sont prêtes à soutenir pour leur satisfaction.

Photo ci-dessus :

Chantier d'un bâtiment acquis par la société américaine SpaceX, installé près du complexe de lancement du Centre Spatial Kennedy, et devant permettre l'assemblage des lanceurs *Falcon 9* et *Falcon Heavy*. À 60 millions de dollars, les lancements de satellites de SpaceX sont les moins chers du secteur privé de l'industrie spatiale. (© SpaceX)



L'industrie spatiale

L'administration américaine a vu tout l'intérêt qu'elle pouvait tirer à encourager de telles initiatives pour satisfaire au meilleur prix ses besoins non stratégiques. Elle a ainsi mis en œuvre nombre de dispositions afin de proposer un cadre législatif et budgétaire favorable à l'émergence de ces projets : engagements à long terme pour l'approvisionnement de services pour la desserte de la station spatiale internationale, ouverture du marché des services de lancement de ses satellites militaires aux nouveaux entrants et achat massif de données d'imagerie en sont les manifestations les plus visibles.

On peut également rappeler les dispositions réglementaires d'« anchor tenancy »⁽¹⁾ qui font obligation au gouvernement fédéral de s'approvisionner auprès d'un fournisseur de service novateur si celui-ci se trouve en difficulté financière, et ce

ralisé à la connectivité dans toutes les zones du globe qui ne seront pas desservies par des infrastructures terrestres avant de longues années.

Économie réelle ou spéculation ?

Il est certain que le secteur spatial souffre d'une image par trop institutionnelle et que l'irruption d'acteurs privés très dynamiques y est fort bien accueillie. Actuellement, toutes ces initiatives trouvent facilement des financements auprès des fonds d'investissements ou de multiples organisations en quête de projets innovants. Cela tient probablement au fait que derrière chacun de ces projets se trouve une personnalité fortement médiatisée – Elon Musk, Jeff Bezos, Mark Zuckerberg

« Une troisième voie s'ouvre désormais qui consiste pour les acteurs publics à se départir d'une partie de leurs prérogatives de « clients », qui leur confèrent autorité sur la conception des systèmes, pour se rapprocher d'un rôle de « consommateur » de ressources spatiales, qui approvisionne des produits ou services proposés sur une base commerciale par une industrie en assurant la pleine responsabilité. »



Photo ci-dessus :

Prototype d'avion spatial suborbital de la compagnie Virgin Galactic. Cette dernière, fondée en 2004 par le milliardaire britannique Richard Branson, a pour but de vendre des vols suborbitaux au public, c'est-à-dire dépassant tout juste la frontière entre l'atmosphère et le vide spatial, à une vitesse ne permettant pas à l'engin de se maintenir en orbite.. Si ce marché émergent est évalué à un milliard de dollars, le tourisme spatial pose un certain nombre de questions juridiques sur lesquelles l'Organisation de l'aviation civile internationale est en train de travailler. (© Marc Greenberg/Virgin Galactic)

jusqu'à son retour à bonne fortune. Ces dispositions ont montré leur efficacité à assurer la survie des systèmes de télécommunications civils Iridium et Globalstar dans les années 1990. Tous ces outils de soutien institutionnel à des projets novateurs afin de partager avec l'industrie les risques commerciaux sont sans équivalent à ce jour en Europe où l'effort public se porte plus volontiers sur le partage des risques technologiques qui, pour indispensable qu'il soit, ne saurait être suffisant pour espérer donner corps à des initiatives européennes comparables.

La recherche de nouveaux marchés

L'enjeu pour l'industrie est alors d'optimiser la conception, la production et l'exploitation des systèmes, tout en acceptant un niveau de risques techniques et opérationnels beaucoup plus important dans la perspective de parts de marchés supplémentaires, soit sur une base compétitive sur les marchés existants, soit à travers l'ouverture de marchés nouveaux.

Car c'est bien la création de marchés nouveaux qui est le moteur de toutes ces initiatives : qu'il s'agisse de tourisme spatial pour toucher une nouvelle clientèle en quête de sensations, de l'accès à l'espace dont il s'agit de briser la barrière du coût pour favoriser l'éclosion de projets nouveaux, de l'imagerie spatiale via la création d'une filiale « low-cost » pour des applications peu exigeantes, ou encore et surtout pour l'accès géné-

ou les pères fondateurs de Google, entre autres. La publicité générée confère au projet une forte exposition médiatique et est de nature à attirer la confiance des milieux financiers.

Un autre élément à prendre en considération est l'actuelle abondance de fonds disponibles sur les marchés financiers en mal de propositions suffisamment attractives. C'est probablement à la conjonction de tous ces facteurs qu'est dû cet enthousiasme spectaculaire.

Toutefois, si tous ces nouveaux acteurs ont démontré leur capacité à relever nombre de défis techniques, il reste encore à établir leur capacité à dégager des profits. Cette démonstration est encore loin d'être faite et c'est sur la base de ce critère, et de lui seul, que l'on pourra déterminer si ces projets relèvent de l'économie réelle ou si une excessive spéculation n'a finalement généré qu'une bulle à l'avenir peu assuré.

Jean-Jacques Tortora

*Article rédigé le 25 mai 2016.

Note

(1) La NASA met ainsi en œuvre ce principe pour soutenir les initiatives privées de développement de transport spatial (<http://www.space.commerce.gov/law/anchor-tenancy/>).