



Vers une industrie spatiale *low-cost* ?

La part des micro et nanosatellites, respectivement de moins de 100 kg et de moins de 10 kg, ne cesse d'augmenter en orbite basse. Les firmes SpaceX et OneWeb amplifient cette tendance avec des projets d'accès à Internet via d'ambitieuses constellations de centaines de petits satellites. Ce faisant, elles bouleversent le modèle traditionnel des entreprises de télécommunications, qui privilégient l'exploitation de coûteux engins en orbite géostationnaire.

L'émergence d'un nouveau modèle économique et technique...

Les satellites géostationnaires couvrent chacun jusqu'à un tiers de la planète. Conçus pour une durée de vie d'au moins 15 ans, 90 % d'entre eux servent aux télécommunications. Leur poids de plusieurs tonnes et l'éloignement de leur orbite nécessitent des lanceurs puissants, donc onéreux.

A l'inverse, *OneWeb* souhaite lancer 900 satellites de moins de 150 kg à 1 000 km, tandis que *SpaceX* mise sur 4 000 appareils. Cette altitude permet un débit internet rapide de même qu'une réduction conséquente des coûts de lancement. Cependant, chaque appareil ne peut couvrir qu'une zone limitée, d'où la nécessité d'une constellation dense.

Ce modèle économique s'inscrit dans une véritable stratégie de *low-cost* qui implique de passer à une fabrication en série des satellites, afin d'en accélérer la production et de faire baisser leur coût unitaire. *OneWeb* vise ainsi un prix inférieur au million de dollars. La durée de vie de tels satellites est toutefois réduite à cinq ans, ce qui nécessite un renouvellement fréquent.

...qui se répercute sur les lanceurs...

De telles productions signifient une augmentation de la demande pour l'industrie des lanceurs. *Arianespace* est ainsi choisie pour lancer 672 des satellites de *OneWeb* au moyen de fusées *Soyouz* capables d'en contenir jusqu'à 36. Alors que 25 fusées sont produites chaque année, 21 sont commandées par la société. Son PDG, Stéphane Israël, estime néanmoins urgent de développer un micro lanceur capable d'emporter moins d'une tonne en orbite basse afin de s'adapter à cette nouvelle demande.

Une cadence plus élevée pose par ailleurs le problème de la disponibilité des pas de tir. *Arianespace*, qui assure en moyenne 12 lancements par an, s'engage à opérer les 21 vols commandés par *OneWeb* entre 2017 et 2019, en plus d'autres clients. Son recours aux vaisseaux *Soyouz*, lancés depuis le centre spatial guyanais et depuis les cosmodromes russes de Baïkonour et Plessetsk, constitue une réponse à ce carnet de commandes chargé.

De Kourou à Baïkonour, les infrastructures utilisées par *Arianespace* sont dispersées. A l'inverse, *SpaceX* concentre ses activités et mise sur des économies d'échelle pour réduire ses coûts comme ses délais. Limitant la sous-traitance, son usine californienne assure 70 % de la fabrication des fusées *Falcon*. Pour les lancer, elle dispose de son propre cosmodrome au Texas et loue les installations militaires de Vandenberg, en Californie, comme celles de Cap Canaveral et de Cap Kennedy.

... et qui pourrait démocratiser le marché du spatial.

SpaceX tente, malgré des échecs médiatisés, de maintenir des prix de lancement extrêmement compétitifs qui lui permettent de gagner des marchés. Le luxembourgeois *SES*, auparavant client d'*Arianespace*, fait ainsi placer sur orbite géostationnaire un satellite de plus d'une tonne par une *Falcon 9* en 2013 pour 60 millions de dollars.

D'autres acteurs s'affirment dans le secteur des orbites basses, notamment les orbites polaires. Le *Polar Satellite Launch Vehicle* indien, utilisé pour les satellites français *SPOT 6* et *7*, peut ainsi emporter une charge utile de 3 tonnes. *Eurockot*, coentreprise d'*Airbus Defense and Space* et *Khrounitchev*, propose des lancements similaires pour environ 15 millions de dollars par satellite à partir d'une fusée dérivée du missile balistique *SS-19*.

Cette concurrence naissante peut à son tour attirer des acteurs plus modestes que les géants des télécommunications. En effet, les radioamateurs ou certaines *start-ups* comptent parmi les demandeurs et 32% des nanosatellites proviennent déjà du monde universitaire. L'université Montpellier 2 construit le premier exemplaire français, lancé en 2012, ouvrant la voie à la création de centres spatiaux universitaires, tels que celui de Grenoble en 2015.

Cette nouvelle stratégie de bas coûts privilégie la production en série de grandes quantités d'appareils petits, à courte durée de vie. La réduction des coûts et des délais de lancement ouvrent de nouvelles perspectives. Parallèlement, cela renforce les problèmes liés à la pollution des orbites basses. Ce sujet fera par ailleurs l'objet d'une prochaine note du CESA.