



NOVEMBRE 2018

LES NOUVEAUX ENJEUX DE L'ESPACE

Alors que l'industrie mondiale des satellites se débat depuis trois ans sur un marché des télécoms dégradé Airbus Defence & Space vient de signer le 19 novembre un contrat de deux satellites avec Eutelsat – deux engins particulièrement puissants puisque destinés à remplacer les trois Hotbird actuellement en orbite. La commande à hauteur de « plusieurs centaines de millions d'euros » va assurer pour les deux années qui viennent une forte activité sur les sites de Toulouse mais également de Stevenage et Portsmouth au Royaume-Uni. La nouvelle est aussi tombée la veille de la mise en orbite du satellite marocain Mohammed VI - B, dédié à l'observation de la Terre et conjointement fabriqué par Thales Alenia Space (TAS) et Airbus Defence & Space (ADS). Ce royal transport a marqué pour Arianespace la 155^e mise en orbite pour le compte de TAS et la 123^e pour le compte de ADS, les deux constructeurs ayant aussi déjà réservé l'agenda du lanceur (Ariane, Soyouz ou Vega) pour respectivement 11 et 22 autres mises en orbite. ADS aura à lui seul commandé 19 mises en orbite sur 2018. Ce rythme de lancements constitue le plus important jamais réalisé et témoigne du dynamisme du secteur même si ce décompte englobe dorénavant, outre des satellites traditionnels, des satellites de 150, 100, voire 50 kilogrammes – ceux justement symbolisant l'avènement d'un nouveau monde : celui du Newspace.

UN ESPACE À PORTÉE DE TOUS

Newspace versus Oldspace, ou versus « canal historique » comme s'amuse certains à l'appeler ? En réalité, les deux mondes n'échappent pas au même environnement : exposé au vide et soumis à de forts contrastes de température, à des flux de particules et à des rayonnements nocifs – qui plus est, pour le moment toujours, inaccessible aux réparations. En dépit de cette constante (qui constitue en même temps un élément de fascination), des bouleversements sont survenus ces dernières années. L'accès à l'espace – au sens de la capacité de lancer un objet dans l'espace – s'est « violemment » démocratisé : ainsi les lancements sont devenus beaucoup plus économiques et à la portée d'un plus grand nombre d'acteurs. Le 4 décembre SpaceX placera 64 mini-satellites en orbite terrestre : 15 microsatsellites (de quelques dizaines de kg) et 49 CubeSats, des nanosatellites (1-10 kg) appartenant à 34 clients différents, privés, publics et universitaires, car les acteurs sont de plus en plus nombreux à fabriquer des satellites.... Et aussi de plus en plus nombreux à mettre au point des lanceurs : aujourd'hui plusieurs dizaines d'entreprises dans le monde développent des lanceurs – une centaine selon certaines sources, dont au moins une dizaine en Chine. Ces lanceurs sont plus petits et moins chers que les lanceurs traditionnels, et quasiment opérables partout. De fortes évolutions sont encore à attendre sur les modes de lancement : à partir d'avions (le procédé a été testé par Virgin Galactic), en utilisant des ondes électromagnétiques propulsées depuis le sol ou en utilisant l'énergie cinétique (comme ambitionne de le faire la société SpinLaunch avec des lanceurs-catapultes). Ce retour à Jules Verne est fascinant.



“ *L'accès à l'espace, au sens de la capacité de lancer un objet dans l'espace, s'est « violemment » démocratisé.*

Nicolas CHAMUSSY

Executive Vice President Space Systems – Airbus Defence & Space

Comme chaque université veut son CubeSat, chaque pays veut aussi son industrie spatiale et évidemment son agence. Fin des années 2000, ces agences sont apparues en Colombie, en Équateur, au Kazakhstan, au Vietnam et en Asie-Pacifique, sitôt suivis par le Mexique, Bahreïn, les Émirats arabes unis, la Nouvelle-Zélande ou l'Australie (la liste est non exhaustive). Évidemment, cette effervescence s'étend à la « sphère » financière qui s'intéresse plus que jamais au secteur et cherche à innover en y proposant de nouveaux « véhicules » (elle a déjà, comme on le voit, le vocabulaire).

La crainte serait que tout cela ne se transforme en « bulle ». Au-delà des valorisations boursières quasi astronomiques, quelle est la réalité commerciale et financière de ces nouvelles entreprises du Newspace ? Toutefois, si les systèmes qui surgissent çà et là étendent effectivement le champ des applications spatiales, ils ne se substitueront pas à toutes les applications traditionnelles où les besoins de performance et de fiabilité restent fondamentaux (c'est le cas, par exemple, pour la qualité des données d'observation terrestre devant être sans cesse améliorée). Subsisteront donc toujours des domaines scientifiques qui exigeront des instruments lourds et complexes et subsisteront aussi les missions d'exploration et les vols habités qui, par essence, relèvent du Oldspace.

LES NOUVEAUX ENJEUX INDUSTRIELS

Ces nouvelles configurations issues du Newspace entraînent néanmoins des enjeux industriels majeurs. C'est le cas lorsque les industries adoptent des méthodes qu'elles avaient jusque-là négligées, par exemple en utilisant plus massivement des composants du commerce. C'est le cas également lorsqu'elles adoptent de nouveaux process, par exemple fondés sur l'impression 3D. En réalité l'industrie spatiale a déjà basculé dans l'ère 4.0 comme en témoigne l'usine toulousaine de OneWeb Satellites, qui a développé et validé les méthodes de production innovantes nécessaires à la fabrication en série de satellites. Pour améliorer ses processus, l'industrie opère dorénavant des traitements massifs de données.

Mais les sujets de réflexion vont d'ores et déjà bien au-delà : par exemple pour voir comment, à l'avenir, certaines structures ou certains satellites pourront être construits directement dans l'espace. Des démonstrateurs sont déjà en train d'être réalisés à cet effet. Quiconque a joué à *Kerbal Space Program* peut mesurer les immenses avantages que proposerait la construction orbitale *in situ*.

Le Newspace contraint aussi l'industrie à accélérer son rythme d'appropriation des nouvelles technologies. Cette contrainte justifie l'utilisation de divers composants issus du commerce, notamment des marchés de l'électronique professionnelle ou grand public comme il a été évoqué plus haut. Confronté à la nécessité de produire des satellites 100 fois moins chers qu'un satellite traditionnel, OneWeb Satellites a ainsi recours à des procédés que l'industrie spatiale aurait jusqu'à peu refusés. Ces composants sont bien sûr intégrés dans des architectures plus complexes que celle d'un iPhone, et également plus sécurisées pour répondre à une autre nouvelle contrainte, qui est celle de la cyberprotection, aussi désormais omniprésente.



Les masses de données recueillies par les fabricants sur les satellites en usage depuis dix ans, voire plus, sont mises au service d'une réflexion sur les processus de conception et de production via une sorte de « rétro-ingéniering ».

Enfin, la réflexion s'oriente sur les nouvelles missions rendues possibles par les nouvelles technologies et équipements comme par exemple les nouveaux capteurs. Alors aussi que l'observation s'était en grande partie focalisée sur la planète : les sols, sous-sols et océans, apparaît aujourd'hui un intérêt renforcé pour d'autres champs d'exploration comme l'environnement même de la planète ou qui permettront d'autres exploitations comme le *space mining*.

LES ENJEUX STRATÉGIQUES ET POLITIQUES

Dans ce contexte foisonnant et en même temps extrêmement prometteur la question est de savoir quelle capacité d'autonomie et d'action la France et l'Europe veulent conserver dans le domaine spatial. Veulent-elles une autonomie d'accès ou une simple garantie ? Ce débat est posé en matière de lanceurs. Considère-t-on, en France et en Europe, l'entière disposition de capacités de lancement comme essentielle pour notre souveraineté ? La réponse est assez évidente en France, elle l'est sans doute moins chez nos partenaires. La seconde question sera de savoir quels efforts nous sommes prêts à consentir pour défendre cette priorité et l'industrie qui la soutient ?

La politique spatiale européenne relève d'une myriade d'organismes en Europe : les agences spatiales civiles (28 même si certaines ne sont encore qu'embryonnaires), les agences militaires, l'ESA, la Commission ; elle relève surtout d'une série de contraintes fortes, au premier rang desquelles le retour géographique imposé que certains États membres rechignent à appliquer. L'Europe fait montre également d'une très faible homogénéité en matière d'exportations puisque les politiques et les réglementations varient considérablement d'un État membre à l'autre.

LES ENJEUX MILITAIRES

Le 13 juillet, le président de la République rappelait que l'espace est un enjeu national et annonçait pour 2019 une stratégie spatiale de défense.¹ À cet effet, un groupe de travail a été constitué sous l'égide de la ministre des Armées avec pour mission de présenter les options capacitaires possibles.

En réalité, les enjeux militaires de l'espace ont été consacrés dès 2008 par le *Livre blanc sur la défense et la sécurité nationale* de 2008 à l'issue duquel a été créé, en 2010, le commandement interarmées de l'espace (CIE) dont la vocation première est de rassembler l'ensemble des responsabilités du domaine spatial militaire. Ce commandement relève du chef d'état-major des armées et sa mission est, d'une part, l'élaboration de la politique spatiale militaire et, d'autre part, la mise en œuvre de cette politique. Le premier volet inclut notamment l'identification des besoins en matière de capacités spatiales, la participation à l'élaboration et la conduite des coopérations multinationales, l'expertise et le conseil aux autorités du ministère.

¹ « Par les incroyables potentialités qu'il offre, mais également par la conflictualité qu'il suscite, l'Espace est, comme le cyber, un véritable enjeu de sécurité nationale. C'est pourquoi je veux que nous définissions, au cours de la prochaine année, une stratégie spatiale de défense. Cette stratégie nationale aura aussi vocation à être déclinée, sous tous ses aspects pertinents, sur le plan européen. » Discours du Président de la République Emmanuel Macron à l'Hôtel de Brienne, 13 juillet 2018.



Le second volet englobe l'expression du besoin opérationnel, la participation à la stratégie d'acquisition des capacités ainsi que l'exercice du commandement de ces capacités spatiales françaises. S'y ajoutent diverses tâches telles que : l'élaboration de la situation spatiale militaire (en utilisant ici les ressources du centre opérationnel de surveillance militaire des objets spatiaux, COSMOS, dépendant de l'armée de l'air) ; le respect par l'État de ses engagements à l'international (le CIE représente à cet égard le ministère dans les instances internationales) ; le soutien aux exportations de capacités spatiales. Le général commandant du CIE est enfin, ès qualité, le conseiller spatial du chef d'état-major des armées.² Si cette liste de missions est copieuse, il revient encore au CIE d'affirmer ses pouvoirs dans un environnement spatial militaire qui reste fragmenté, et ce en commençant par augmenter ses ressources, en premier lieu humaines puisque les effectifs du centre se limitent aujourd'hui à 40 collaborateurs.

En réalité, moins de 300 personnes couvrent l'entière cartographie des directions et services dédiés à l'espace par les armées, ce qui fait moins que les deux musiques de l'armée de l'air réunies, et moins aussi que la formation sports équestres du centre national des sports de la défense !

LES ENJEUX MILITAIRES DE L'ESPACE ont été énoncés dès 2008 par le *Livre blanc*, rappelés en 2013 et renforcés en 2017 par la *Revue stratégique de défense et de sécurité nationale* puisque l'espace est aussi devenu depuis cette date un « *espace de confrontation* ».

Ainsi, il a toujours été admis que l'espace joue un rôle fondamental pour l'autonomie stratégique de la France, l'appui aux autorités gouvernementales (avec des exemples célèbres tels que le « non » à la guerre en Irak de 2003) et, bien sûr, la planification et la conduite des opérations militaires. Les fonctions englobent : l'observation, l'écoute, la navigation, les communications, le positionnement et le *timing* – toutes intégrées dans ce qui est communément appelé « **l'action depuis l'espace** ». Les capacités dénombrent : 11 satellites souverains, deux ou partagés, plus l'accès à des services commerciaux ou à des services de défense étrangers. Ces capacités seront toutes renouvelées avec des performances accrues durant l'exercice de la loi de programmation militaire 2019-2025 pour un montant de 3,6 milliards d'euros.

Si les alliés perdent la guerre dans les airs, ils la perdront dans les mers et sur terre, avertissait en 1943 le général Montgomery. L'on pourrait tout autant affirmer aujourd'hui que si nous perdons la guerre dans l'espace, nous la perdrons dans les airs, les mers et sur terre. Si nous perdons l'accès à l'espace, nos armées seront vite aveugles, sourdes et impotentes.

Mais la compétition stratégique ancienne entre les grandes nations dans l'espace évolue désormais vers une confrontation possible. Le sujet n'est plus celui de la militarisation de l'espace puisque, comme nous venons de le voir, l'espace a toujours été utilisé à des fins militaires. **Le sujet est celui de l'arsenalisation de l'espace** : le fait de placer des armes ou d'en utiliser dans ou depuis l'espace. Des capacités offensives sont déjà observées, pouvant être utilisées pour faire des dénis d'accès, du brouillage, de l'espionnage et même de la désorbitation forcée ou de la destruction physique. Les Chinois comme les Américains ont déjà testé des missiles antisatellites. Apparaissent également des techniques de rapprochement d'objets non coopératifs, etc. Par ailleurs, nombre de technologies duales peuvent engendrer des usages militaires poussés, aussi bien sur terre que dans les mers ou l'espace.

² Pour plus de détails, voir l'article publié par la revue DSI, « Le CIE à la croisée des chemins », novembre 2018.



“ *L'espace, qui est depuis toujours un champ de compétition stratégique, est aujourd'hui un champ de compétition économique et sera demain un champ de confrontation militaire.*

Michel FRIEDLING
général de brigade aérienne – Armée de l'air
commandant interarmées de l'espace

L'espace passe de milieu où les militaires étaient présents à milieu où les militaires pourraient demain s'affronter. L'enjeu pour les armées devient dès lors d'être capables de protéger *passivement* ou *activement* leurs moyens spatiaux, c'est-à-dire – dans la seconde hypothèse – en pouvant au besoin utiliser ces capacités de défense de manière offensive. C'est le sens de la demande formulée par le président de la République. La question relève de la doctrine et sa réponse impactera de manière significative la position internationale de la France en la matière. Ainsi, le groupe de travail va proposer **un concept « d'opérations spatiales militaires »** qui regroupera l'ensemble des activités exercées par le ministère des Armées ou pour son compte depuis/vers ou dans l'espace pour garantir la disponibilité, le suivi, la sécurité et la sûreté des capacités, voire plus. Cette approche prendra en compte les capacités d'intérêt national. Quatre volets ont été définis :

1. Le soutien aux capacités spatiales (qui inclut, par exemple, la protection du centre spatial de Kourou) ;
2. La surveillance de l'espace (c'est l'action *vers* l'espace, déjà très significative en France) ;
3. L'appui aux autorités gouvernementales et aux opérations militaires (c'est ici l'action *depuis* l'espace) ;
4. Les opérations *dans* l'espace : la France doit-elle être capable d'intercepter, d'escorter, de brouiller ou de désorbiter un satellite ?

S'y ajoute une capacité-socle : le commandement et le contrôle des opérations spatiales.

Le président de la République et la ministre des Armées décideront, sur proposition du groupe de travail, des capacités futures ainsi que de la gouvernance.

LE TRAITÉ SUR L'ESPACE DE 1967 interdit de placer des armes de destruction massive en orbite et pose le principe d'une utilisation de l'espace à des fins pacifiques. Ainsi le fait de placer une arme conventionnelle dans l'espace n'est pas formellement interdit, pas plus qu'il ne peut être considéré comme étant « en soi » une disposition agressive.

LE NEWSPACE, UN RISQUE ET EN MÊME TEMPS UNE OPPORTUNITÉ : Le Newspace, comme il a été précisé au tout début, conduit à une densification sans précédent de l'espace. Les projets de constellations de nanosatellites se multiplient : on dénombrait un peu plus de 1 700 satellites actifs en 2017, il y en aura 2 500 en 2020 et environ 6 000 en 2025. Les risques de collision vont s'accroître considérablement et la gestion du trafic spatial va devenir une nécessité. Nombre de ces satellites vont offrir des services qui pourraient héberger des applications militaires que nous ne voyons pas encore, et d'ailleurs qui pourraient rester dissimulées, rendant difficiles la caractérisation et l'attribution d'actes hostiles.



“ *Les modes d'acquisition et de développement capacitaire changent, passant d'une logique de temps long et de parfaite maîtrise des risques à une logique de temps plus court, d'expérimentation et d'acceptation d'un risque mesuré.*

Michel FRIEDLING

S'y ajoute, comme il a été évoqué, le risque de déstabilisation et d'affaiblissement de notre secteur industriel par le Newspace, et ses implications en matière d'accès à l'espace et de développement de nos capacités.

Mais le Newspace est en même temps une opportunité : il rend plus compétitif l'accès à l'espace, offre de nouveaux services plus souples, plus réactifs et plus innovants qui, évidemment, peuvent aussi être utilisés par les armées. Les modes d'acquisition et de développement capacitaire changent, passant d'une logique de temps long et de parfaite maîtrise des risques à une logique de temps plus court, d'expérimentation et d'acceptation d'un risque mesuré. C'est évidemment un changement de paradigme qui va aussi impacter la « gouvernance » militaire dans le domaine.

Il est temps que l'Europe se rappelle qu'elle est aussi un acteur du Newspace : c'est bien Thales Alenia Space qui assure la maîtrise d'œuvre de la constellation Iridium Next, dont 50 satellites (sur les 66 prévus³) sont déjà en orbite à 780 kilomètre d'altitude. Bien sûr Iridium sonne américain – qui plus est puisque les satellites sont lancés par la fusée Falcon 9 de SpaceX – mais derrière, ce sont réellement des Européens qui sont à la manœuvre. Comme nous l'avons vu, c'est encore un Européen, Airbus Defence & Space, qui est à la manœuvre avec OneWeb Satellites pour produire des satellites en série. [Actualisation] Les premiers satellites sortis de Toulouse seront lancés le 19 février depuis Kourou.

Martine LE BEC

rédatrice en chef de la revue *Prospective Stratégique* – CEPS

³ Avec les satellites de rechange (6 en orbite, 9 stockés au sol), le contrat porte sur 81 satellites.



NOS PARTENAIRES



THALES