

---

# Aéronautique et technologies spatiales : vers une hyperdépendance ?

---

Général d'armée aérienne Philippe Lavigne  
Chef d'état-major de l'armée de l'air

---

*Discours d'introduction du séminaire RACAM du 11 octobre 2018*

Monsieur le directeur général,  
Mon général, cher Gilles, (*GCA [2S] Desclaux*)  
Mesdames et messieurs, chacun en vos grade et qualité respectives,

Le parrain de la dernière promotion de l'Ecole de l'air est le général Robert Aubinière : Polytechnicien, il s'est engagé dans l'armée de l'air pour défendre son pays lors de la Seconde guerre mondiale. Il a également posé les bases du secteur spatial en France, étant à l'origine du CNES dont il sera le premier directeur. Ce même centre national d'études spatial devait ensuite jouer un rôle clef dans le formidable développement du secteur spatial européen dont on connaît le succès depuis ! Cet homme illustre, à mon sens, la passion de l'aviateur pour la conquête de l'exploration de la troisième dimension, dans ce qu'elle a de plus illimité...

Il n'existe en effet aucune frontière physique tangible entre l'espace exo atmosphérique et la stratosphère où évoluaient nos Mirage III, se tenant prêts à intercepter l'adversaire soviétique lors de la guerre froide. Nos pilotes portaient alors des combinaisons bien spécifiques rappelant celle des astronautes. Plus tard les navettes spatiales décollant et se posant depuis des pistes aériennes démontraient cette continuité de l'espace aérien et de

l'espace exoatmosphérique. Ces deux milieux partagent en effet certaines caractéristiques majeures : perméabilité, transparence et homogénéité.

Dans un autre registre, j'ai d'ailleurs eu moi-même, en tant que pilote sur Mirage 2000, le plaisir de découvrir ce spectacle merveilleux de la rondeur de la Terre, lorsque je volais au-delà d'une certaine altitude.

L'aviateur entretient donc naturellement avec l'espace une autre proximité que celle du rêve et de l'imagination que Saint-Exupéry retranscrit si bien dans le *Petit Prince*. C'est probablement la raison pour laquelle les quatre premiers astronautes ou cosmonautes français ont été sélectionnés au sein de l'armée de l'air, comme ce fut d'ailleurs le cas dans les autres grandes nations spatiales. Et ce, non seulement pour leur fibre aéronautique, pour leur accoutumance, mais aussi pour leur capacité à gérer des opérations dans la troisième dimension. Ils apportaient cette acculturation à un environnement dont les repères ne sont pas ceux de la terre ferme...

Ce milieu illimité, dont chacun sent qu'une part de l'avenir de l'Homme pourrait s'y jouer, a longtemps été le lieu de coopérations internationales exemplaires. À la fin de la guerre froide, les premiers projets américano-russes y voient même le jour au sein de la station « MIR », nom qui signifie précisément « paix » en russe. Nous aurions alors pu former le vœu que l'espace ne devienne pas un champ de compétitions, voire de confrontations. Hélas la dernière décennie nous a démontré qu'un certain nombre de menaces pèsent sur nos satellites.

En effet, la ministre des Armées dévoilait le 7 septembre dernier, dans son discours de Toulouse, les manœuvres pour le moins inamicales que nous constatons déjà dans l'espace aujourd'hui, telles que des approches non consenties de satellites, potentiellement à des fins d'espionnage. L'avènement de certaines technologies pourra rendre très prochainement possible toute une gamme d'actes hostiles : leurrage, brouillage, détournement d'orbite, etc... C'est face à ces enjeux que le président de la République avait annoncé dans son discours de Brienne le 13 juillet son ambition pour la France de bâtir une stratégie spatiale de Défense.

Celle-ci visera à « conserver notre liberté d'appréciation, d'accès et d'action dans l'espace ».

Il y va en effet de la possibilité, pour l'ensemble des secteurs de notre société, comme pour chaque citoyen, de continuer à s'appuyer sur les multiples capacités et services que l'espace permet, dans chacune de nos activités aujourd'hui, sans que nous n'en ayons nécessairement conscience d'ailleurs. Pour ne citer qu'un chiffre, chaque citoyen français recourt à l'usage de 10 à 40 satellites par jour !

Dans ce contexte, je vous propose ce matin de vous présenter à grands traits :

- l'emploi de l'espace par les armées et le rôle qu'y joue l'armée de l'air,
- puis d'évoquer les nouveaux défis qui se présentent à nous aujourd'hui,
- et enfin les pistes pour y répondre.

## I – L'emploi de l'espace par les armées et l'expertise de l'armée de l'air

Les armées ont depuis longtemps mis à profit le domaine spatial pour assurer des fonctions servant tant les opérations militaires que les applications civiles et commerciales aujourd'hui : l'observation, la communication, la navigation par satellite, mais aussi la synchronisation de nos activités.

Ces fonctions sont à présent essentielles à la réalisation des missions de l'ensemble des Armées. Et c'est dans ce cadre que l'armée de l'air s'est vu confier en particulier deux missions visant à assurer, au profit de l'ensemble des armées, la continuité de ces fonctions que je viens de décrire :

- la mise en œuvre spatiale portant sur l'observation,
- et la surveillance de l'espace :

1 – la mise en œuvre des satellites d'observation de la terre : Elle est assurée par le *CMOS*, « *centre militaire d'observation par satellite* », qui garantit la fourniture de l'imagerie satellitaire au profit de l'ensemble du ministère, selon les priorités fixées dans les besoins en renseignement ou en produits géographiques. Ce travail réalisé par le CMOS se fait d'une part en coordination avec le CNES, et d'autre part en ayant recours à d'autres moyens prestataires.

2 – L'armée de l'air assure aussi, au profit de tous, la surveillance de l'espace et l'alerte aux populations face à un danger spatial inopiné : cette mission, prévue par le code de la Défense, est pilotée depuis plus de 10 ans par le commandement de la défense aérienne et des opérations aériennes



(CDAOA), aujourd'hui au sein du centre opérationnel de surveillance militaire des objets spatiaux (COSMOS).

Celle-ci s'appuie notamment sur les radars GRAVES et SATAM :

- Le radar GRAVES développé par l'ONERA permet de détecter les engins évoluant dans les orbites basses. La nouvelle loi de programmation militaire (LPM) prévoit une modernisation partielle de ce moyen précieux.
- Le radar SATAM, quant à lui, détermine la trajectoire fine de l'engin. On retrouve, là, la complémentarité que l'on connaît par exemple, pour les systèmes d'armes sol-air, entre les radars aériens de détection et ceux de poursuite.

Au bilan, en 2017, dans le cadre de cette mission :

- 9 rapprochements à risque de nos satellites ont été détectés, dont l'un, critique, qui a nécessité une manœuvre d'évitement,
- par ailleurs, 11 rentrées atmosphériques à risque ont pu être surveillées. Anticiper les retombées spatiales permet de se tenir prêts, si celles-ci devaient toucher le territoire national, à alerter les populations, via un centre interministériel de gestion de crise.

Cette surveillance de l'espace, outre son volet civil d'alerte aux populations, nous permet également d'assurer un appui spatial aux opérations, en suivant la météorologie spatiale ou la précision GPS. Il s'agit par exemple :

- de prendre en compte les éruptions solaires qui affectent les communications,
- ou d'obtenir une précision optimale de l'armement tiré.

Par ailleurs, le couple formé par les radars GRAVES et SATAM, aussi perfectible soit-il, nous permet une certaine autonomie d'appréciation de la situation spatiale. Celle-ci ouvre la possibilité de coopérations avec des partenaires européens. Elle a aussi permis d'ouvrir un dialogue de grande qualité avec les États Unis.

Ces différents volets de l'action de l'armée de l'air dans le domaine spatial s'appuient naturellement sur la mise en place de longue date d'un processus de formation :

- formation générale de l'ensemble des officiers de l'armée de l'air. En effet, chaque officier de l'armée de l'air est formé à l'espace, et ce depuis des décennies...



- et des formations renforcées pour tous les aviateurs amenés à se spécialiser dans ce milieu.

Par ailleurs, nous nous appuyons sur différents partenariats noués avec le CNES, SUPAERO et l'ONERA. Ce lien entretenu par les aviateurs avec l'espace remonte notamment à la mise en place de la composante nucléaire balistique sol-sol sur le plateau d'Albion. Et c'est probablement l'ensemble de ces raisons qui expliquent qu'aujourd'hui les deux tiers des spécialistes actuels de l'espace au sein des armées sont des aviateurs.

Ce choix historique, fait par l'armée de l'air, d'investir sur ces hommes et ces femmes dans le domaine spatial se révèle aujourd'hui d'autant plus payant que de nouveaux enjeux se présentent à nous. En effet, comme l'a révélé la Revue stratégique de défense et de sécurité, l'année dernière, l'espace exo-atmosphérique est devenu un milieu de plus en plus contesté.

## II - Un espace exo-atmosphérique de plus en plus contesté

Dès la fin des années 2000, les tirs antisatellites chinois et américain avaient marqué un tournant : Ces destructions montraient clairement que l'espace pourrait devenir un champ de confrontation. Dès 2013, par la voix de leur *Deputy Assistant Secretary of Defense for Space policy*, l'ambassadeur Gregory Schulte, les États-Unis affirmaient que l'espace est « *congested, contested and competitive* » : encombré, soumis à concurrence et contesté.

Aujourd'hui, nous constatons le développement de manœuvres inamicales comme l'approche par le satellite russe Lush-Olymp de notre satellite franco-italien de communications sécurisées Athena-Fidus, ce qui peut correspondre au mode opératoire d'une tentative de collecte d'informations. Ces comportements sont actuellement encouragés par la difficulté, pour de nombreuses nations, d'établir la responsabilité de ces manœuvres. En effet ces opérations de l'ombre tirent aujourd'hui profit, comme dans le domaine cyber, d'une certaine forme d'impunité.

Demain, au-delà de l'espionnage, on peut aisément imaginer : des manœuvres d'entrave dans l'espace :

- soit par aveuglement, par des armes à effets dirigés, des lasers tels que ceux développés aux États-Unis, en Russie et en Chine,



- soit par brouillage. Cela pourrait aller jusqu'à la neutralisation d'objets spatiaux,
- voire leur destruction.

Ces actions inamicales ou hostiles pourraient être facilitées par l'émergence de moyens duaux, à usage civil ou militaire, tels que les engins de services. Ceux-ci sont sensés remplir des fonctions logistiques de ravitaillement de satellites ou de repositionnement sur une nouvelle orbite. Mais ils pourraient également se livrer en réalité à des approches non consenties, à des fins d'espionnage, de déviation de trajectoire, de transport de charges militaires, voire de destruction.

L'enjeu est essentiel pour les armées dont l'activité dépend aujourd'hui largement de l'espace, et ce à tous les niveaux. Pour ne citer qu'un exemple, 70 % des tirs air-sol réalisés par nos chasseurs sont réalisés avec des armes guidées par satellite.

Chaque opération s'appuie sur des moyens spatiaux, de l'analyse stratégique, à la coordination et la mise en œuvre de nos actions, et donc jusqu'à la phase finale du tir. Par exemple, l'opération HAMILTON lancée au printemps par le président de la République pour frapper le potentiel chimique en Syrie n'aurait pas été possible sans pouvoir s'appuyer sur la réactivité, la coordination, la synchronisation et la précision permises à distance par l'espace.

Aux modes d'actions inamicaux où hostiles que j'évoquais, s'ajoutera probablement le développement de risques, donc non intentionnels, accompagnant inexorablement la montée en puissance de l'activité spatiale : nous connaissons déjà la problématique des débris en orbites, dont il faut déjà assurer le suivi dans le cadre de la surveillance de l'espace. Ces phénomènes nécessiteront probablement à terme un contrôle des objets lancés et une régulation du trafic permettant d'éviter les collisions.

### III – Les réponses que nous devons apporter, auxquelles l'armée de l'air pourrait contribuer au profit des armées

Face à ces enjeux qui se dessinent dès à présent :

- quelles menaces devons-nous prendre en compte ?
- Et quelles missions cela supposera-t-il ?

- Nos moyens devront-ils être strictement défensifs ? ou devront-ils être en mesure de répondre à une agression ?

... Autant d'interrogations qui posent la question du degré d'ambition de la France dans l'espace, elle qui fut l'une des pionnières dans ce milieu depuis le lancement en 1965 d'Astérix, notre premier satellite. Il y va de la sécurité de l'ensemble du secteur spatial national, chacun pouvant être ciblé.

Pour pouvoir faire face à temps à ces nouvelles menaces, il nous revient, au plus tôt, de poursuivre plus avant l'anticipation des défis techniques et humains associés :

Je dis « au plus tôt » car les défis sont nombreux :

- identification fine des enjeux, définition de notre politique, expression du besoin, conception des systèmes...
- et, en parallèle, réflexion conceptuelle sur l'emploi, recrutements, mise en place des formations répondant à ces besoins, et ce à tous les niveaux...

Les enjeux spatiaux appellent par nature des solutions collectives, vu l'ampleur du niveau de ressources qu'il convient d'y consacrer. Je pense à des coordinations au niveau national bien sûr, mais aussi des synergies à forte dimension européenne et internationale. En effet l'espace est depuis ces trente dernières années un terreau fertile pour la coopération entre partenaires européens :

- tant dans le domaine de l'observation (ex : HELIOS Cosmos Sky-med, SAR-LUPE et CSO)
- que dans le domaine de la navigation avec l'avènement de GALILEO.

Ces coopérations permettent la mise en commun de capacités complémentaires. Elles pourraient être étendues pour répondre aux nombreux et ambitieux défis qui nous attendent.

L'omniprésence de l'espace dans nos opérations a donc conduit la Défense, il y a plusieurs années, à bâtir le commandement interarmées de l'espace pour prendre en compte cette dimension à tous les niveaux. Nous avons toujours envisagé la question d'un point de vue « utilisateurs » de services fournis par l'espace, c'est-à-dire pour l'appui de nos opérations grâce à des capacités spatiales. Or aujourd'hui la problématique est largement différente : il ne s'agit plus seulement d'opérer GRÂCE à l'espace mais



d'être aussi en mesure d'opérer DANS l'espace pour répondre aux nouvelles menaces que je viens d'évoquer.

Il revient maintenant au ministère des Armées de proposer au président de la République une politique spatiale de Défense non seulement vers l'espace, mais aussi dans et depuis l'espace. Nous devons garantir la sécurité de nos moyens civils et militaires, et empêcher que des attaques puissent être fomentées dans l'espace perturbant considérablement la vie de nos concitoyens.

Il s'agit là d'un enjeu de souveraineté nationale !

Pour mieux éclairer les défis qui se présentent à nous, je souhaiterais, à ce stade, faire une analogie avec ce que nous enseigne le fait aérien depuis plus d'un siècle déjà : Comme le relevait par exemple le Field Marshal Montgomery, pendant la deuxième guerre mondiale: « si vous perdez la guerre dans les airs, vous perdrez la guerre, et vous la perdrez vite ». L'histoire nous enseigne en effet que la liberté d'action de nos moyens, qu'ils soient terrestres, navals ou aériens, dépend d'un prérequis : celui de la supériorité aérienne, c'est-à-dire de notre capacité à empêcher tout adversaire de profiter de l'espace aérien pour s'en prendre à nos capacités. La transposition de cet objectif dans le domaine spatial pourrait nous amener à assurer différentes fonctions :

1 . Pérenniser et accroître la capacité de détection des satellites. Il s'agit d'actualiser une situation spatiale en constante évolution : des objets de plus en plus petits, nombreux et avec des capacités de manœuvres.

2. Développer des moyens d'identification et de caractérisation des objets détectés, pour ne plus dépendre de la corrélation d'informations disponibles en source ouverte. C'est un prérequis pour l'évaluation autonome de la situation spatiale.

3. Proposer des options pour se soustraire, se défendre ou riposter face à une menace éventuelle. Cela supposera probablement une coordination étroite avec les organismes en charge du maintien à poste des satellites nationaux.

Dans ce cheminement, qui sera nécessairement progressif et itératif, notre capacité actuelle de surveillance de l'espace constitue clairement un prérequis indispensable à toute action ultérieure. Celle-ci devra être ren-

forcée pour offrir une présentation plus fine et plus actualisée de la situation spatiale, une « *Recognized Space Picture* » faisant écho à la « *Recognized Air Picture* » que l'on connaît. Celle-ci devra être mise à jour en permanence et de manière résiliente, autonome et souveraine. J'en appelle à notre excellence nationale et à notre capacité d'innovation. En effet cette vue d'ensemble sera nécessaire pour optimiser l'emploi des moyens. Face à un domaine aussi large et aussi coûteux, nous ne pouvons nous permettre de disperser des moyens nécessairement limités.

La mission de surveillance de l'espace et d'alerte aux populations qu'assure actuellement le CDAOA a commencé à s'inscrire dans ce modèle de la posture permanente de sureté, laquelle nous permet depuis des décennies de surveiller et de protéger notre espace aérien. À la détection d'un engin en orbite basse, succède la détermination de sa trajectoire, puis l'analyse de toutes les données disponibles conduit à l'identification de l'engin. Cela nous donne un certain nombre d'éléments pour anticiper son intention.

Ce processus, actuellement aussi partiel et perfectible soit-il, du fait des limites des quelques briques que nous avons assemblé, nous a cependant déjà permis d'accumuler une expérience extrêmement précieuse. Elle nous est enviée. Néanmoins, il convient à présent, à mon sens, de changer d'échelle. Par exemple la détection et la poursuite d'un engin spatial pourrait prochainement s'appuyer non plus seulement sur des moyens terrestres mais également sur des capteurs placés sur nos satellites.

L'identification nécessitera probablement de croiser un ensemble de données de sources différentes. Cette identification permettra alors d'anticiper les intentions et de classifier l'engin comme « ami », « suspect », « douteux », « hostile » ou « neutre », selon des critères qui auront été définis au préalable. Cette identification pourrait aussi ouvrir la voie au sol à un dialogue avec l'opérateur de cet engin. Sa volonté de répondre ou non à nos demandes pourrait nous éclairer sur ses intentions. Si nous parvenons à généraliser ce mode d'action, nous devrions ainsi décourager un certain nombre d'actes hostiles qui profitent aujourd'hui de l'ombre et d'une certaine impunité.

S'agissant de l'intervention dans l'espace, Quels sont les effets recherchés ? Par exemple dévier l'engin hostile ?



À ce stade des réflexions, il est encore trop tôt pour entrer dans le détail des mesures que nous pourrions prendre. Le ministère conduit actuellement des travaux qui permettront d'éclairer le cadre possible de ces opérations spatiales.

Je souhaiterais juste, par comparaison aux mesures actives de sûreté aérienne que nous conduisons en permanence dans notre espace aérien, souligner qu'il existe des mesures actives ou passives pour se prémunir de la menace. Elles peuvent aller de la simple confirmation d'identité à la levée d'intention, l'évitement, la mise en sécurité, voire l'interception.

Outre les missions permettant de déjouer les actes hostiles, il conviendra aussi à mon sens de mettre en place une gestion de l'espace exo-atmosphérique. Celle-ci permettra d'y éviter les risques de collisions imprévues face au développement des trafics spatiaux. Cette gestion du trafic spatial ou « Space Traffic Management – STM » visera à assurer la sécurité et l'efficacité des mouvements et des manœuvres spatiaux. Ce besoin de gestion de l'espace et des circulations est appelé à croître du fait de la généralisation prévisible à moyen terme des services en orbite et à plus long terme des vols suborbitaux.

Face à l'ensemble de ces défis spatiaux, un certain nombre d'enseignements peuvent donc, à mon sens, être transposés de la gestion et de la protection de notre espace aérien. Je n'ignore pas qu'il existe aussi un certain nombre de différences qu'il faut garder à l'esprit, comme le fait qu'une nation ne saurait revendiquer la souveraineté sur cet espace international. Pour autant, l'analogie avec la protection actuelle de nos moyens et de notre espace aérien me paraît pouvoir éclairer nos travaux en cours.

Ces nouvelles opérations spatiales devront également s'appuyer, encore plus qu'aujourd'hui sur une solide expertise. La constitution d'une filière RH dédiée et de bon niveau paraît indispensable pour disposer d'un réservoir de forces solide. Celui-ci pourrait s'alimenter et s'entretenir autour du précieux capital humain actuel de l'armée de l'air et des partenaires des armées et des autres ministères.

Plus globalement, la mise en œuvre de ces opérations spatiales garantissant la défense des moyens et intérêts français nécessitera d'agir de façon cohérente et synchronisée sur plusieurs champs. Outre la formation et



l'entretien d'un vivier d'experts spatiaux, il faudra veiller :

- au développement et à l'animation de coopérations internationales,
- à l'évolution du corpus juridique,
- à la mise en place de concepts d'emploi et de doctrines,
- à l'expression de besoins capacitaires et à la conduite des programmes correspondants
- ...nous permettant de nous doter, à temps, des capacités nécessaires aux opérations spatiales vers, dans et depuis l'espace.

Dans ces développements, je pense que nous devons garder en tête, en permanence, la question de la résilience de nos moyens, pour conserver notre liberté d'action et pouvoir ainsi assurer la continuité de notre protection spatiale nationale.

### Conclusion :

En conclusion, je dirai que les aviateurs, référents et experts du milieu aérospatial au sein de la Défense, continueront à développer et proposer des solutions spatiales répondant aux besoins de l'ensemble du ministère, au service des opérations. Celles-ci devront permettre plus largement de protéger l'ensemble de notre société face aux défis qui se présentent dès aujourd'hui.

L'armée de l'air accordera une attention d'autant plus vive à ces questions que le système de combat aérien futur (SCAF) prévoit de développer le combat collaboratif connecté, lequel s'appuiera nécessairement largement sur l'espace. Aussi je rejoins pour ma part le constat d'une forte dépendance à l'espace, en lien avec le thème du colloque d'aujourd'hui. Celle-ci nous fait courir un certain nombre de risques à présent.

Et ce qui m'apparaît comme le plus important à garder à l'esprit, c'est que le recours permanent à tous les services qu'offre l'espace et qui sont devenus indispensables aux opérations, ne peut plus être considéré comme acquis. Il faut le sécuriser, de même qu'avec l'avènement de la toile est apparu le besoin de nous prémunir contre la menace cyber. Nous devons impérativement protéger notre accès à l'espace, y garantir notre capacité d'appréciation autonome de la situation, notre liberté d'action et l'intégrité de nos moyens.





La France, nation pionnière dans la conquête spatiale, se doit de réagir. Nous avons le devoir de sauvegarder collectivement nos moyens pour préserver nos libertés, nos intérêts commerciaux et industriels, et nos modes de vie. Faisons-le au plus tôt ! car cela requerra de notre part un effort notable et qui mettra inévitablement un certain temps à se décliner. Notre ambition doit être à la hauteur des défis que nous devons relever ensemble !