

GT-OPS

ESPACE



LES JEUNES
IHEDN



Édito

Chères lectrices, chers lecteurs,

Les Groupes de Travail Opérationnels (ou GT-Ops) sont constitués de membres volontaires et engagés dont le but est d'émettre des propositions raisonnées et concrètes sur un sujet spécifique traduisant l'intérêt de notre génération pour ce dernier. Ces travaux n'ont aucune vocation à remplacer celui de chercheurs, d'experts ou professionnels du sujet mais en tant que jeunes citoyens, nous avons à cœur de participer au débat sur des sujets d'actualité.

Cette année, un sujet nous semblait incontournable au vu de sa présence dans l'actualité : l'espace !

Fruit de neuf mois de travail et d'une vingtaine de membres, ce GT-Ops explore quatre grandes thématiques du milieu spatial pour essayer, à notre niveau, de répondre à la problématique suivante : *Comment la France peut-elle tirer profit des mutations du secteur spatial pour garantir les fondements de sa puissance et de sa souveraineté dans ce milieu ?* Merci à nos membres de s'être investis dans ce projet et à tous les experts que nous avons pu auditionner.

En espérant que ces quelques pages puissent contribuer aux nombreuses réflexions que suscite l'espace dans le milieu de la défense, nous sommes prêts à poursuivre les échanges pour approfondir notre réflexion avec vous.

Nous avons la tête dans les étoiles mais nos pieds eux sont bien sur Terre ! Place à l'action !

Rémi DE FRITSCH

Vice-président en charge de la
stratégie extérieure des Jeunes
IHEDN

Remerciements

Ce travail de groupe sur une thématique aussi dense et technique qu'est l'espace n'aurait pu se faire sans les personnes avec qui nous avons échangé.

Nous souhaitons donc remercier particulièrement **l'Association des Auditeurs de l'IHEDN** qui nous a permis de prendre contact avec des personnes expérimentées dans le milieu spatial et qui nous a guidés dans nos réflexions. Nous tenons donc à remercier sincèrement :

- **M^{me} Isabelle DUVAUX-BECHON**, ancienne chef intérimaire du département de Prospective et Stratégie à l'ESA, auditrice de la 60^{ème} session nationale Politique de Défense ainsi que de la 1^{ère} session nationale Enjeux et stratégies maritimes,
- **Général de Brigade Aérienne (2S) Jean-Daniel TESTÉ**, consultant *Space Situation Awareness* chez Aerospacelabs, auditeur de la 60^{ème} session Défense et Stratégie,
- **Capitaine Pierre RENUCCI**, officier Innovation au Commandement de l'Espace,
- **M. Philippe PERRIN**, responsable des ventes militaires chez Dassault Aviation, auditeur de la 60^{ème} session nationale,
- **M. Jacques ARNOULD**, expert éthique au CNES, auditeur de la 56^{ème} session nationale,

Nous avons aussi eu la chance d'échanger avec :

- **M^{me} Claudie HAIGNERÉ**, ancienne spationaute et ancienne ministre,
- **Général de corps aérien (2S) Jean-Marc LAURENT**, responsable exécutif de la chaire Défense et Aérospatial, Sciences Po Bordeaux,
- **M. Sylvain BATAILLARD**, directeur et co-fondateur, HyprSpace,
- **M. Jean-Michel PARLIER**, manager d'accélération de l'innovation, Agence de l'Innovation de Défense,

Toutes les personnes entendues par le groupe de travail l'ont été à titre privé, et leurs propos n'engagent pas leurs employeurs respectifs.

D'autre part, ce rapport constitue la synthèse des réflexions propres du groupe de travail ; **la participation des personnes citées à des entretiens dans ce cadre n'implique aucune sorte d'approbation de leur part du contenu de ce rapport.**

Membres du groupe de travail

Le groupe de travail « Espace » est exclusivement composé de membres de l'association *Les Jeunes de l'IHEDN*, étudiants et jeunes professionnels. **Ceux-ci s'expriment à titre privé et le contenu de ce rapport n'engage en rien leurs employeurs ou établissements respectifs.** Ont contribué à ce projet :

- Guillaume STORCK – Pilote du groupe de travail,
- L. B. – Membre des Jeunes IHEDN,
- C. C. – Membre des Jeunes IHEDN,
- Camille FOURNIER – Membre des Jeunes IHEDN,
- Constantin LAGRAULET – Membre des Jeunes IHEDN,
- S. M-P – Membre des Jeunes IHEDN,
- Hugo QUARANTA – Membre des Jeunes IHEDN,
- Inès WATRIN – Membre des Jeunes IHEDN,

Ainsi que 15 membres qui souhaitent rester anonymes.

Sommaire

Édito	3
Remerciements	4
Sommaire	5
Table des ambitions et propositions	6
Introduction	8
1. L'espace, un projet de société	9
2. L'espace, un projet diplomatique	19
3. L'espace, un projet industriel	29
4. L'espace, un projet pour les Armées	41
Bibliographie	50



Table des ambitions et propositions

1. L'espace, un projet de société

1. Mobiliser le système institutionnel pour ancrer un débat national sur la politique spatiale
 - 1) Donner à la représentation nationale les moyens d'élaborer une politique spatiale transversale au travers d'un comité parlementaire permanent
 - 2) Ouvrir un grand débat public sur la stratégie spatiale, incluant ses éléments liés à la défense
2. Assurer la bonne information et l'intérêt des citoyens afin de permettre le succès du débat public sur l'espace
 - 3) Systématiser le recours à l'expertise pour évaluer les politiques publiques et lutter contre la désinformation
 - 4) Mettre notre politique culturelle au service de l'émergence d'une culture française de l'espace

2. L'espace, un projet diplomatique

1. Créer les conditions d'un dialogue efficace sur les usages civils et militaires de l'espace à l'échelle internationale
 - 5) Réunir les acteurs publics et privés du spatial dans le cadre d'une Conférence des Parties internationale
 - 6) S'entendre sur les thématiques abordées nécessitant un consensus global à l'échelle internationale
2. Élargir les coopérations en matière d'équipement spatial militaire
 - 7) Structurer la stratégie de coopération spatiale française
 - 8) Définir une stratégie spatiale européenne cohérente pour renforcer le poids de l'Europe sur la scène internationale

3. L'espace, un projet industriel

1. Faire des activités de défense un élément d'attractivité plutôt qu'un repoussoir
 - 9) Communiquer auprès du public et des investisseurs sur la contribution des activités de défense au maintien d'une société démocratique et durable

L'ESPACE

- 10) Inclure les activités de défense à l'usage des pays européens comme un élément positif dans le cadre d'une politique RSE
- 11) Favoriser l'inclusion des activités de défense à l'usage des forces armées européennes dans la taxonomie européenne de la finance durable
2. Favoriser le développement de la BITD spatiale
 - 12) Établir une stratégie spatiale publique de long terme afin d'accroître la visibilité des industriels
 - 13) Généraliser et formaliser des systèmes d'assistance publique en nature (installations, expertise) aux nouveaux acteurs du secteur spatial
3. Normaliser l'usage des nouvelles méthodes de travail
 - 14) Favoriser l'intégration de l'innovation de rupture par la maîtrise d'ouvrage publique
 - 15) Inciter les industriels à s'approprier les nouvelles méthodes de travail

4. L'espace, un projet pour les Armées

1. Assurer la résilience de la composante spatiale militaire
 - 16) Développer une capacité souveraine de lancement réactif indépendante d'installations au sol lourdes, capable de compenser une attrition des moyens usuels
 - 17) Développer un standard de kit à usage de défense, intégrable sur les satellites civils, afin de maximiser la valorisation des plateformes commerciales existantes
 - 18) Mettre en place des standards d'interfaces permettant d'intégrer directement les plateformes et réseaux civils dans l'architecture des systèmes de défense à l'usage des forces, afin de bénéficier de leur massification et de leur redondance
2. Faciliter la mobilisation opérationnelle des moyens civils en cas de nécessité
 - 19) Définir des procédures opérationnelles permettant l'interopérabilité du secteur civil et des forces, ainsi que la collaboration entre acteurs civils au service des forces
3. Garantir aux Armées un accès direct à l'expertise spatiale pour ses besoins propres
 - 20) Promouvoir l'esprit de défense au sein d'un secteur spatial plus large et plus changeant
 - 21) Promouvoir les parcours de « réserviste expert » à destination des personnels civils qualifiés de l'industrie aérospatiale

Introduction

Nous vivons une époque de renouveau de la conquête spatiale. Partout dans le monde, les projets liés à l'espace se multiplient : lanceurs réutilisables, constellations gigantesques, infrastructures de production ou de logistique en orbite, stations orbitales privées, pour n'en citer que quelques-uns. Ces entreprises tirent avantage des récents progrès en matière de technologie, d'ingénierie, et d'industrialisation, qui ont considérablement abaissé les barrières à l'entrée de l'espace, autrefois chasse gardée des quelques États s'étant doté d'une politique spatiale, dont la France. Aujourd'hui, cet écosystème spatial est plus ouvert et plus changeant que jamais, poussant ses acteurs historiques à s'adapter.

Ce serait cependant aller trop vite en besogne que de dépeindre un espace dominé par des intérêts privés ayant remplacé ceux des États. Au contraire, notre époque coïncide avec un renouveau des ambitions nationales : avec le décollage en novembre de la première mission Artemis, les États-Unis entament leur retour sur la Lune, avant de viser la planète Mars ; associée à cette démarche, l'Europe envisage des projets d'installations permanentes sur la Lune. Parallèlement, la Chine déroule à rythme soutenu sa stratégie orbitale et lunaire.

Ces efforts nationaux renouvelés s'inscrivent dans un contexte de tensions croissantes. À la rivalité sino-américaine s'ajoute désormais le retour de la guerre en Europe, dans toute son intensité. Si l'espace n'est exploité qu'en soutien aux opérations en Ukraine, les actions hostiles de la Russie, déjà soulignées par la Ministre des Armées en 2018, montrent bien que ce vaste milieu est appelé à devenir un domaine de conflictualité à part entière.

Face à ces multiples menaces, concurrence étatique et privée exacerbée, rivalités internationales, retour de la haute intensité, il est devenu urgent de s'interroger sur l'attitude que notre pays et ses partenaires européens doivent adopter. Au-delà de la simple réaction, comment la France peut-elle tirer profit des mutations du secteur spatial pour garantir les fondements de sa puissance et de sa souveraineté dans ce milieu ?

Notre modeste contribution à cette réflexion déjà engagée par ailleurs procède en quatre étapes. Nous partons du constat que l'action dans l'espace a toujours été, et reste, le fruit d'un projet de société. Ce projet de société doit cependant s'intégrer dans un cadre international visant à limiter au maximum les sources de conflictualité, tout en garantissant notre souveraineté. Il doit par ailleurs s'appuyer sur une stratégie industrielle cohérente et ambitieuse tirant parti de nos atouts historiques comme des mutations récentes de l'écosystème spatial. Enfin, ce projet spatial doit se décliner sous l'angle militaire, en donnant à nos forces les moyens de protéger en dernier ressort notre souveraineté, sur Terre et au-delà.

Guillaume Storck

Chargé de mission auprès
du Comité directeur

GT-OPS

L'ESPACE

JEUNES IHEDN

1 L'espace, un projet de société



Introduction

D'un prolongement inhospitalier de l'espace aérien, l'espace extra-atmosphérique est devenu un milieu d'action pour l'humanité, au même titre que les océans ou les espaces terrestres. Il est donc nécessaire de définir une politique spatiale qui permette d'y encadrer nos activités, et notamment de défense. Si le cadre institutionnel actuel a démontré sa pertinence en faisant de la France l'une des grandes puissances spatiales, nous pensons que l'accroissement des moyens tant civils que militaires qu'il conviendra, à l'avenir, de consacrer à l'espace, nécessitera cependant de permettre au débat public de s'emparer pleinement du sujet.

La réussite de ce débat repose à la fois sur ses instruments propres, et notamment son cadre institutionnel et, plus généralement, sur l'intérêt des citoyens pour les sujets liés à l'espace, ainsi que leur sensibilisation aux enjeux associés et leur bonne information. Il nous paraît donc naturel d'agir sur ces deux aspects.

1. Mobiliser le système institutionnel pour ancrer un débat national sur la politique spatiale

L'accélération de la course à l'espace depuis le début des années 2000, qui tend à faire de l'espace un milieu d'action comme le sont les airs ou les océans, nécessite d'y consacrer des moyens croissants dont l'emploi relève du débat public. Dans ce domaine, nous pensons que la France gagnerait à institutionnaliser le débat public sur l'espace, en s'inspirant notamment des pays comme les États-Unis et le Japon, qui se sont déjà saisis de cette question. Une telle institutionnalisation permettrait de mieux appréhender les enjeux liés à l'espace, notamment en termes de défense, et d'éviter toute rupture avec une opinion populaire mise à l'écart.

Proposition n°1

Donner à la représentation nationale les moyens d'élaborer une politique spatiale transversale au travers d'un comité parlementaire permanent

En France, la place de l'espace au Parlement est toujours temporaire, bien que la politique associée soit traitée au sein d'une commission permanente à l'Assemblée nationale : celle des Affaires étrangères. Aucun comité permanent en son sein ne traite de la politique spatiale. La Commission de la défense nationale, elle, ne se saisit pas du sujet. Au Sénat, la politique spatiale est débattue au sein de la Commission des affaires étrangères et de la défense, où la même observation quant à l'existence d'un comité permanent dédié à l'espace peut être soulevée. Ainsi, bien que défendue, la politique spatiale ne donne son nom aux Commissions qui la traitent, ni ne fait l'objet d'un comité permanent. Ce faisant, elle reste un sujet secondaire et technique, amenuisant les efforts de démocratisation qui pourrait populariser un débat. De fait, les instances législatives françaises continuent cependant de traiter la politique spatiale nationale de manière circonstanciée et isolée.

L'exemple français n'est pas isolé. Au Royaume-Uni par exemple, la politique spatiale relève des commissions de la défense ou des affaires étrangères, ou du comité de la science et de la technologie, notamment au travers de leurs comités *ad hoc* spécialisés sur un aspect défini. Cette observation vaut pour les Parlements allemand et italien. Toutefois, il se pourrait que les tensions géopolitiques et le spectre du retour de la guerre en Europe conduisent à une évolution, non seulement du débat sur la politique spatiale nationale, en particulier en matière de défense, mais aussi sur la création de comités ou commissions dédiés. D'autres puissances spatiales démocratiques ont, quant à elles, choisi d'instituer l'espace comme sujet permanent du débat parlementaire.

Au Japon, la question spatiale est davantage abordée par les instances législatives dans son entièreté. Ainsi, la Chambre des représentants a été dotée d'un Comité de la politique spatiale nationale, tandis que la Chambre des conseillers se repose sur le Comité économique et industriel pour traiter, si besoin est, des questions afférentes au programme spatial national. La politique spatiale japonaise reste construite autour du principe de non-offensivité. Toutefois, le cadre géostratégique dans lequel s'insère Tokyo suscite une évolution de son programme spatial, visant actuellement à renforcer les capacités de combat des Forces d'autodéfense (FAD) par le maintien de « *sa capacité d'utiliser ses équipements spatiaux à cette fin* » [1], comme en témoigne la création d'un centre de commandement spatial en 2020.

Aux États-Unis, le système institutionnel fait jouer un rôle plus important qu'en France au pouvoir législatif dans la composition d'une politique spatiale. Ainsi, l'espace figure dans le libellé d'une commission permanente au sein de la chambre des représentants, dénommée *House Science, Space, and Technology Committee*. Au Sénat, la question spatiale est souvent traitée par le *Committee on Commerce, Science, and Transportation*. En outre, elle peut également être traitée par les autres commissions permanentes, dépendamment de la question soulevée.

Bien que l'exemple français soit loin d'être exceptionnel, *a fortiori* en Europe, il nous semble tout de même pertinent de suggérer, en prenant en compte les exemples étrangers, **la création d'un comité permanent dédié aux questions spatiales au sein de la Commission de la défense nationale et des forces armées de l'Assemblée nationale**. La création de ce comité permanent permettrait au législateur de sanctuariser le temps nécessaire au traitement des questions liées à l'espace, tout en actant l'importance de l'espace comme milieu stratégique. Notons d'ailleurs que le rattachement de ce comité à la Commission de la défense nationale et des forces armées ne devrait pas préjuger de la teneur des débats qui y auraient lieu : ce comité gagnerait en effet à traiter la politique spatiale dans sa globalité, tant civile que militaire.

La création d'un comité n'est pas chose anodine. Les observations de Kaare Strom [2], dans les démocraties européennes comme la France, montrent que les comités deviennent de plus en plus le centre d'organisation principal, tant pour la législation que pour le contrôle parlementaire du gouvernement. En vertu de cette compétence, ils sont soumis à une obligation de transparence qui se traduit par l'enregistrement vidéo des audiences, et parfois même leur retransmission télévisée.

[1] FATTON, L. (2020). [Le programme spatial du Japon. S'éloigner des objectifs non-offensifs ?](#) *Asie.Visions*, n° 115.

[2] STROM, K. (1998), [Parliamentary Committees in European Democracies](#), dans Davidson, R.H., & Longley, L.D. (Eds.). (1998). *The New Roles of Parliamentary Committees* (1st ed.). Routledge. pp 21-60.

Ainsi, nous proposons d'ériger ce comité sur le modèle de la Commission de la défense nationale et des forces armées dont il serait issu, afin de répondre à cette obligation de transparence et de diffusion qui favoriserait le lien avec le public et l'information des citoyens.

Toutefois, s'imposant aux institutions traitant des sujets de défense, la confidentialité doit être appliquée aux sujets spatiaux, en particulier lorsqu'il s'agit d'aborder le spatial de défense, et donc de garantir le secret Défense.

Proposition n°2

Ouvrir un grand débat public sur la stratégie spatiale, incluant ses éléments liés à la défense

Certaines politiques publiques suscitent au sein de l'opinion populaire un intérêt plus fort que d'autres. À titre d'exemple, citons l'énergie nucléaire, thème central du débat sur l'énergie depuis plusieurs décennies, et dont les décideurs politiques ne peuvent s'affranchir. Peut-on imaginer que la question spatiale donnera naissance à un débat foisonnant sur le même modèle que celui du nucléaire dans l'écologie ? La similitude des enjeux portés par ces questions est indéniable. L'environnement terrestre comme l'espace sont depuis de nombreuses années considérés comme des biens communs de l'humanité [3]. L'activité humaine dans ces milieux n'est pas sans conséquence pour les générations futures, comme le démontre par exemple la problématique des débris spatiaux. Bien que ce dernier problème reste aujourd'hui maîtrisé, une exploitation à outrance de l'espace, tout comme la militarisation ou le déclenchement de conflits en orbite, engendreraient une prolifération des débris dont l'absence de maîtrise pourrait, à terme, menacer directement nos moyens en orbite. Or ceux-ci sont bien souvent nécessaires à la satisfaction de besoins vitaux - on pense notamment au GPS dont dépendent un grand nombre d'actions de la vie quotidienne, ou aux satellites météorologiques indispensables à l'agriculture moderne.

La pertinence même de l'action spatiale est toutefois remise en cause par certaines oppositions selon lesquelles il conviendrait de concentrer nos moyens sur les problèmes auxquels nous faisons face sur Terre au lieu d'aller en créer de nouveaux au sein d'un milieu qui nous échappe encore très largement.

[3] Nations Unies (2001). *L'exploration de l'Espace, Bien Commun De l'Humanité, Doit Profiter à Tous Et Ne Pas Entraîner Une Course Aux Armements*. Communiqué de presse CDSP/225.

Récemment, le tourisme spatial a par exemple cristallisé les oppositions de ceux qui le considèrent comme un « caprice de milliardaires » [4]. Ainsi, en se saisissant de la question spatiale et en favorisant la participation éclairée de la population sur le sujet, l'objectif serait donc à la fois de trancher de telles questions, tout en évitant les écueils rencontrés par exemple dans le débat sur l'énergie : polarisation du débat, désinformation, etc. Il s'agit donc d'impliquer le public dans la construction du débat sur l'espace, en particulier en ce qui concerne les questions de défense, moyennant sa sensibilisation préalable, notamment par la maîtrise des données communiquées. De même, la dimension militaire étant indissociable de l'espace, il est possible d'anticiper l'irritation d'une population qui, bien qu'informée, peut demeurer réticente à l'idée d'inclure une dimension de défense dans la problématique spatiale. Plusieurs hypothèses traduisant cette réticence peuvent être formulées. Tout d'abord, l'allocation d'un budget significatif pour la recherche et les opérations du secteur spatial pourrait être critiquée par l'opinion publique, celle-ci étant plus sensible aux investissements dans d'autres secteurs du service public. En outre, l'arsenalisation de l'espace, éventuellement nucléaire, constitue un sujet controversé qui pourrait polariser le débat public. Si l'objectif est de faire prendre conscience à l'opinion publique que la possession de moyens de défense spatiale est désormais un élément de protection nécessaire face à d'autres États qui n'hésitent pas à y recourir, celle-ci ne manquera pas de souligner les risques d'une telle militarisation.

Un outil nous semble être d'un intérêt plus particulier dans ces conditions : le grand débat public national, qui reste essentiellement placé entre les mains des représentants et s'appuie sur des expertises extérieures pour informer le débat. En exposant clairement les termes des problèmes à traiter, et en assurant la transparence des échanges, un tel débat pourrait contribuer à désamorcer d'éventuels désaccords et manipulations. Partant du postulat que la politique spatiale française n'est pas aujourd'hui un sujet fédérateur de passion populaire comme peuvent l'être certaines politiques sociales ou économiques – si l'on excepte la popularité de Thomas Pesquet ou la fierté, déjà ancienne, liée au programme Ariane – nous estimons au surplus qu'un tel débat, ainsi que les actions préparatoires qui l'accompagneront, pourraient permettre de renforcer l'intérêt des citoyens pour les questions spatiales.

[4] [Le Monde \(2021\). Tourisme spatial : l'espace n'est pas une jungle. Éditorial.](#)

[5] Agence Spatiale Européenne (2016). 10 septembre 2016 : Débat citoyen sur l'espace au service de l'Europe dans tous les États membres de l'ESA.

On peut en ce sens saluer l'initiative de l'Agence spatiale européenne en 2016 [5], qui avait alors mobilisé 2 000 citoyens issus des différents États-membres de l'Union européenne pour participer à un débat citoyen. L'idée serait alors de s'en inspirer au niveau national, et pourquoi pas de reproduire cette initiative à l'échelle européenne, tout en offrant une couverture médiatique plus significative ainsi qu'une formation des participants suffisamment complète afin que les décisions prises soient éclairées et pertinentes.

La politique spatiale, y compris dans son volet défense, est un sujet global, nécessitant des financements conséquents, qui justifie le recours à la coopération européenne..

Un débat public national est donc certes nécessaire, mais il devrait être envisagé comme une composante d'un débat et d'un projet plus larges, à l'échelle européenne. Le Président de la République est en ce sens déterminé à mener cette initiative à l'échelle européenne [6], notamment en matière de vol habité. Cela peut permettre de créer une dynamique entre États-membres.

[6] AFP (2022). Macron plaide pour une Europe souveraine dans l'espace, un "bien commun". Challenges.

2. Assurer la bonne information et l'intérêt des citoyens afin de permettre le succès du débat public sur l'espace

Nous l'avons évoqué : l'espace en tant que projet de société passe avant tout par une mobilisation du système institutionnel, en interne dès lors qu'il s'agit d'amener les parlementaires à se saisir du sujet dans la durée, mais également en externe en incluant les citoyens à la formation de la politique spatiale. Néanmoins, la qualité de l'implication des citoyens comme des parlementaires sur ce sujet éminemment technique nécessite selon nous de diffuser une connaissance synthétique mais approfondie de ce domaine, tout en recourant à l'expertise dès lors qu'elle est utile à l'éclairage du débat public.

Proposition n°3

Systematiser le recours à l'expertise pour évaluer les politiques publiques et lutter contre la désinformation

La complexité de la question spatiale peut mener à des erreurs ou à des manipulations auxquelles les professionnels du domaine spatial peuvent remédier si une visibilité particulière leur est donnée. Il convient donc de renforcer les liens avec ces professionnels, tant pour guider les fondations d'une politique spatiale que pour en corriger les malfaçons. Cette double dynamique permettra non seulement de gagner la confiance d'une population qui a souvent le sentiment que les politiques publiques sont décidées par des technocrates ayant un manque de compétences et d'expérience dans les domaines concernés. Elle valorise également les professionnels du secteur qui conserveront une voix et une légitimité indispensables sur le sujet spatial.

La mise en lumière de la question spatiale, ainsi que la communication sur celle-ci, doivent être contrebalancées par la prudence avec laquelle il faut communiquer sur ce milieu, en particulier sur l'espace de la défense. Ces questions peuvent avoir un potentiel anxigène, conspirationniste, et contestataire : il s'agit alors de maîtriser les éléments divulgués, tout en normalisant une politique de défense armée dans l'espace. Dès lors, il s'agit de maîtriser le discours d'une part, mais également de normaliser l'espace de défense d'autre part. Ce dernier, dans lequel les diverses puissances spatiales se sont totalement inscrites, pourrait devenir un point de tensions entre le régalien et le peuple, voire faire l'objet d'une désinformation, volontaire ou non. L'action dans l'espace, notamment militaire, est en effet un sujet éminemment technique, sur lequel tant les responsables politiques que le

peuple n'ont d'autre choix que de se reposer sur les connaissances et les compétences des experts, faute de pouvoir compter sur une compréhension personnelle du sujet. Cette complexité ouvre la porte à de potentielles incompréhensions et manipulations. L'évocation de perspectives d'action militaire dans l'espace pourrait ainsi susciter la crainte d'une partie de l'opinion et des décideurs, ce qu'il convient d'éviter d'autant que de potentiels adversaires pourraient chercher à instrumentaliser ce type de réaction.

C'est la raison pour laquelle l'appui des professionnels, chercheurs, ingénieurs, entrepreneurs, doit être recherché, notamment lorsqu'il s'agit de mettre en place des débats citoyens. Ils seront les garants de la véracité du discours tenu et de la crédibilité de la politique spatiale française.

Nous suggérons donc de mettre en place un Haut Conseil national pour l'Espace, à but consultatif, chargé de soutenir l'élaboration et l'évaluation des politiques spatiales et de lutter contre la désinformation dans ce domaine. En la matière, il est possible de s'inspirer du Haut Conseil pour le Climat, composé de douze experts indépendants et rattaché au Premier ministre, ainsi que du *National Space Council* américain, et plus particulièrement de son groupe consultatif composé d'experts. Cette dernière institution sert de bureau pour l'élaboration de politiques spatiales civiles, commerciales, militaires. Le vice-président des États-Unis préside le conseil, lequel est composé de membres du cabinet et secondé par un groupe consultatif (astronautes, industriels, etc.). Ainsi, puisque l'idée présentée en amont d'un comité parlementaire traitant des questions spatiales repose sur une composition de parlementaires, on peut également suggérer que des experts du spatial aient une voix plus importante en aval, au sein de ce Haut Conseil. C'est pourquoi nous proposons que ce Haut Conseil soit composé d'un collège permanent d'experts du domaine spatial, dont la liberté d'évaluation de la politique menée et l'indépendance des recommandations données seront conservées. Cette indépendance permettra de juger de façon impartiale et objective de la politique spatiale mise en œuvre par le gouvernement.

Proposition n°4**Mettre notre politique culturelle au service de l'émergence d'une culture française de l'espace**

Il nous semble important d'ouvrir le discours sur l'espace à la population entière afin d'éviter de le transformer en un sujet exclusif de spécialistes. Il s'agit notamment de porter une attention particulière aux jeunes générations, dont la filière spatiale française gagnerait à capter les talents pour assurer le renouvellement de ses forces. Plus généralement, susciter l'intérêt populaire pour les questions spatiales, en particulier celles de défense, est primordial. D'une part, il s'agit de façonner un intérêt, un soutien, voire une participation populaire à l'élaboration et à la mise en œuvre d'une politique spatiale qui fait consensus et contribue à la fierté française, ainsi que cela a été mentionné dans la première partie de notre propos. D'autre part, cet intérêt de la population va de pair avec le renforcement de l'excellence de la filière spatiale française. Propice à l'innovation, donc à la croissance économique, ainsi qu'au développement de nouvelles compétences à haute valeur ajoutée, il est important d'attirer l'œil sur le champ des possibles qu'offre ce milieu. Ainsi, renforcer la prise de conscience des enjeux stratégiques liés à l'espace, c'est renforcer la visibilité de la filière spatiale et la confiance en ses acteurs, du chercheur à l'entrepreneur.

Notons tout d'abord que la France et l'Europe disposent déjà d'une certaine expérience en la matière ; l'engouement populaire pour les missions de Thomas Pesquet ou la mission Rosetta en témoigne.

C'est cependant toute une industrie culturelle qu'il convient de mobiliser sur les questions spatiales. La différence entre les États-Unis et la France dans le traitement de la question spatiale est d'ailleurs marquée sur le plan culturel. Les États-Unis ont pleinement intégré la question spatiale dans cette industrie en développant des *war games* ou des films portant sur l'espace (*Interstellar*, *Gravity*, *2001 : L'Odyssée de l'espace* pour n'en citer que quelques-uns) et dont le succès est international. Ces productions audiovisuelles, fortes d'une portée médiatique considérable, permettent de populariser le domaine spatial, ainsi que ses enjeux, acteurs, et professions. Plus encore, elles permettent de créer un narratif de la conquête spatiale comme enjeu national, suscitant un réel engouement populaire. Des films comme *Les Figures de l'ombre* (2017), ou le documentaire *Apollo 11* (2019) mettent ainsi en scène les exploits de la NASA pendant la course à la Lune – pour ce dernier, avec la participation officielle de l'agence spatiale américaine, qui fournit les images.

La France quant à elle peine à introduire ce milieu dans ses vecteurs culturels. Des initiatives émergent pourtant depuis quelques années. On pense en ce sens à la Red Team de l'Agence Innovation Défense [7] et son scénario « P-Nation » traitant en partie de la question spatiale [8]. Au-delà de cette commande du ministère des Armées, il nous semble essentiel de stimuler et d'accompagner la créativité du milieu artistique français en matière d'œuvres liées à l'espace et accessibles au plus grand nombre. De ce fait, nous recommandons en particulier d'appuyer les industries cinématographiques françaises et européennes, afin de soutenir la création cinématographique narrant des événements historiques ou fictifs portant sur le programme spatial français, civil ou militaire. Cette création pourrait être subventionnée par les SOFICA, ou bien par le programme Europe Créative, et plus spécifiquement son volet MEDIA.

La création d'un narratif français ou européen sur l'espace gagnerait évidemment à user de tous les canaux disponibles, en particulier les réseaux sociaux dont on sait la popularité auprès de la jeunesse. Les figures populaires des réseaux sociaux, influenceurs et autres créateurs de contenu, sont donc d'importants vecteurs de communication et de promotion des questions spatiales, en particulier auprès des jeunes générations. De fait, des initiatives utilisant ces canaux existent : l'on a ainsi vu le vidéaste Amixem promouvant le CNES [9], ou les vidéastes *McFly et Carlito* interrogeant Thomas Pesquet [10] sur Youtube. Nous suggérons de renforcer cette communication multicanale, en gardant à l'esprit une certaine cohérence, tout en renforçant la coordination entre les différents acteurs susceptibles d'y avoir recours : instances publiques (CNES, Armées, centres de recherche) et privées (industriels, associations, etc.). Cette communication reposerait sur des figures digitales populaires et serait davantage orientée vers les jeunes générations. Cependant, elle devra être divertissante et pédagogique afin de capter durablement l'attention du public visé. Pour remplir ces critères, il nous semble judicieux d'approfondir les partenariats précédemment évoqués avec les créateurs audiovisuels dans le secteur du divertissement.

[7] Red Team (nd). Red Team Defense.

[8] TOUZANI, S. (2020). L'armée française lance son programme de science-fiction pour anticiper les menaces. Les Echos.

[9] Spacefox (2021). Une journée au cœur de l'agence spatiale Française.

[10] McFly et Carlito (2022). CONCOURS D'ANECDOTES vs THOMAS PESQUET LA LÉGENDE.

Conclusion

Nous constatons que si les initiatives florissantes quant à l'intégration du spatial dans la vie politique et citoyenne sont à saluer, leur ambition doit être revue à la hausse. La France dispose de moyens favorisant la concrétisation d'une réelle ambition du spatial en tant que projet de société transverse, tant au niveau politique dans sa capacité à ériger des institutions se saisissant du projet en amont comme en aval, qu'au niveau citoyen dès lors qu'elle peut faire appel à la culture afin de gagner le soutien et la participation populaires. Il ne lui reste dès lors qu'à faire reposer ce projet ambitieux sur une volonté collective, et sur la conviction que notre réponse aux enjeux du milieu spatial auront un profond impact sur notre société, tant à l'échelle nationale qu'à l'échelle européenne, et même internationale.

GT-OPS

L'ESPACE

JEUNES IHEDN

2 L'espace, un projet diplomatique



1. Créer les conditions d'un dialogue efficace sur les usages civils et militaires de l'espace à l'échelle internationale

Proposition n°5

Réunir les acteurs publics et privés du spatial dans le cadre d'une Conférence des Parties internationale

Pour diverses raisons, tant administratives que politiques, les États n'arrivent pas, à ce jour, à trouver un terrain d'entente sur les règles régissant les activités spatiales à l'échelle internationale.

Si le COPUOS (*Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*) reste un organe central, il ne parvient plus à faire évoluer les règles juridiquement contraignantes relatives à l'espace et donc les pratiques des différents acteurs du secteur, notamment du fait de la règle de l'unanimité qui y règne. Le droit « mou » (ou *soft law*) adopté en son sein n'est pas à négliger mais il ne permet pas d'aborder toutes les problématiques rencontrées actuellement.

Ainsi, les acteurs du secteur, qu'ils soient étatiques ou privés, poursuivent des activités en orbite dans leur intérêt propre, ce qui peut s'avérer être dommageable pour l'intégralité de l'écosystème. Tel est le cas du développement des méga-constellations et de la congestion de l'orbite basse. Ceci s'observe également dans le domaine militaire avec de récents tests d'armes antisatellites (ASATs).

Pour assurer une gestion durable et pacifique de l'espace, il apparaît primordial d'adopter des pratiques communes et plus respectueuses de l'environnement spatial, sans que cela ne porte atteinte à la compétitivité du secteur.

Ce problème n'est pas sans rappeler celui rencontré depuis de nombreuses années dans le domaine de la protection de l'environnement terrestre. En effet, une prise de conscience des enjeux climatiques et environnementaux émergea dans la deuxième moitié du XX^{ème} siècle, dans un monde diplomatique où l'adoption de règles communes et contraignantes à l'échelle internationale semblait alors impossible.

La solution a été partiellement apportée par le cycle des Conférences des Parties (plus généralement appelées COP) qui sont nées à la suite du Sommet de la Terre de Rio en 1992. Schématiquement, ce premier Sommet a permis aux acteurs présents de prendre des engagements via une déclaration. Ces derniers évoluent lors de régulières conférences internationales organisées sous l'égide des Nations Unies.

Bien que ces accords puissent être améliorés pour assurer une protection durable de la Terre, ils ont tout de même conduit à mettre d'accord les États sur des principes et objectifs généraux et ont poussé à une certaine prise de conscience à l'échelle globale.

L'idée serait ici de reproduire ce concept de Conférences des Parties (COP) dans le secteur spatial. Que cela soit sous l'égide des Nations Unies ou par le biais d'une organisation *ad hoc*, les États pourraient accepter d'adopter une approche plus respectueuse de l'environnement spatial via l'adoption d'objectifs communs, et surtout, atteignables.

En effet, il ne s'agirait pas de fixer des principes « incertains » mais bel et bien de s'engager à atteindre des objectifs précis, tel que discutés dans la section ci-dessous.

Il serait également intéressant d'inviter autour de la table les acteurs privés, sur le modèle des NAZCA (*Non State Actors Zone for Climate Action*) dans le cadre des COPs. Ces derniers ont pu participer à des réunions ouvertes et sessions plénières lors des COPs sur le climat en parallèle des négociations menées par les parties. Les entreprises jouent un rôle majeur dans le domaine spatial et ont des capacités qui égalent voire dépassent celles de certains pays. Ainsi, leur voix mérite-t-elle d'être entendue.

En outre, ils sont aussi les mieux placés pour s'assurer que les objectifs adoptés soient réalisables et ne portent pas déraisonnablement atteinte à leur compétitivité, ce qui rendrait alors l'effort vain.

À leurs côtés, les diverses organisations non gouvernementales qui travaillent sur ces sujets depuis des années devraient également être conviées pour faire avancer le débat et pouvoir réunir en une seule et même instance toutes les discussions actuelles sur une utilisation plus durable et pacifique de l'espace. On peut cependant s'interroger sur la plausibilité d'une telle mesure, alors que de nombreuses initiatives pour faire évoluer le droit spatial international contraignant se sont soldées par un échec.

Au-delà de l'adoption d'objectifs atteignables, la publicité d'un tel projet et sa médiatisation peuvent être d'une grande aide. L'exposition à la société civile et l'opinion publique peut inciter les décideurs à converger vers un certain nombre d'engagements. Si une telle démarche a pu se réaliser - au moins partiellement - dans le cadre de la protection de l'environnement terrestre, elle peut également être mise en place pour l'environnement spatial.

Du fait de son positionnement tant dans le monde diplomatique que dans le secteur spatial, la France aurait toute légitimité à initier ce projet, soit via le COPUOS, soit par la création d'un forum *ad hoc*. L'industrie française est présente dans le secteur depuis des décennies et a su se diversifier dans la quasi-intégralité des applications spatiales. Son appartenance à l'Europe, et donc tant à l'EUSPA (*European Union Agency for the Space Programme*) qu'à l'ESA (*European Space Agency*), lui permet également de disposer d'un certain poids avec ses alliés européens. Enfin, ayant collaboré dans le secteur spatial aussi bien avec les États-Unis que la Chine, l'État français reste en mesure d'assurer un certain dialogue entre ces deux acteurs, et de s'imposer en médiateur.

Proposition n°6

S'entendre sur les thématiques abordées nécessitant un consensus global à l'échelle internationale

Au-delà du concept même de COP spatiales, il faut se pencher sur les thèmes qui y seront abordés. Afin d'assurer la réussite de l'initiative, il faut pouvoir aborder les sujets les uns après les autres et fixer des objectifs viables sur le long terme. Les grandes thématiques et les engagements de principe sont souvent trop vagues et trop ambitieux pour être réellement appliqués. Deux grands sujets nous apparaissent comme urgents : désengorger les orbites et empêcher l'escalade des conflits dans l'espace.

Concernant le nettoyage des orbites, les acteurs, tant militaires que civils, pourraient s'engager, à titre d'exemple, à équiper les systèmes satellitaires d'un moyen de désorbitation. Dans le même ordre d'idée, tous les États pourraient faire d'un plan de désorbitation un prérequis à l'obtention des licences de lancement et d'opération. En lien avec le secteur privé, les acteurs se soumettant volontairement à ces règles pourraient recevoir certains avantages, qu'ils soient d'ordre financier ou administratif.

Pour empêcher une escalade des conflits dans l'espace, liée à des attaques frontales en orbite qui provoqueraient de graves conséquences pour toutes les parties prenantes, les États pourraient s'engager à ne plus développer et lancer des missiles antisatellites. Il est vrai que de telles offensives ont peu de chance de se réaliser du fait des conséquences qu'elles entraîneraient tant pour les systèmes des pays belligérants que pour ceux des pays alliés. Il faudrait alors se pencher sur les actes de piratage ainsi que le brouillage des satellites qui, eux, deviennent de plus en plus fréquents. S'il serait difficile de restreindre les capacités de défense des États souverains, certaines limites pourraient être trouvées. Il s'agit d'envisager ces engagements comme une extension du droit humanitaire et des Conventions de Genève, le but étant d'assurer l'utilisation des capacités satellitaires par les populations civiles, de manière pacifique.

2. Élargir les coopérations en matière d'équipement spatial militaire

Proposition n°7

Structurer la stratégie de coopération spatiale française

À l'échelle européenne

Dans un contexte d'explosion du nombre d'acteurs spatiaux et de développement de petits satellites et lanceurs, de nombreux pays européens apparaissent comme de potentiels partenaires dans ce domaine en plein essor. Les pays se dotant d'une agence spatiale ont d'ailleurs fortement augmenté ces dernières années. En Europe, citons seulement le cas du Luxembourg (2016) et celui du Portugal (2019). Malgré leurs situations politiques contrastées, ces pays pourraient également constituer des partenaires spatiaux à part entière et leur inclusion au sein d'un réseau européen pourrait consolider l'écosystème spatial européen. Aujourd'hui, la France doit donc multiplier les initiatives de coopération dans le secteur avec ces nouvelles nations spatiales notamment par la voie d'acteurs clés comme le CNES (Centre national d'études spatiales) ou l'OCCAR (Organisation conjointe de coopération en matière d'armement).

Du fait de son histoire, son industrie et la taille de son économie, la France est l'un des pays les plus avancés de l'Union européenne dans le domaine spatial. Elle est à l'initiative de nombreux programmes spatiaux européens, tels qu'Ariane. Les pays les plus impliqués dans l'aventure spatiale européenne sont, aux côtés de la France, l'Allemagne et l'Italie. Suite au regain d'intérêt durant la dernière décennie, ces pays ont renforcé leur implication dans le secteur et présentent aujourd'hui des forces qu'il faut arriver à concilier à l'échelle européenne. En canalisant les envies de croissance des acteurs historiques tout en protégeant les intérêts de sa propre industrie, la France doit donc réussir à garder son rôle unificateur tout en proposant sa vision d'une Europe spatiale, au-delà des velléités nationales.

Pour coopérer efficacement avec les puissances émergentes du secteur spatial en l'Europe ainsi qu'avec les acteurs historiques, la France doit être en mesure d'identifier les forces et les faiblesses de son écosystème spatial. En effet, la complémentarité des capacités spatiales des pays européens peut faciliter la réalisation de coopérations interétatiques efficaces.

À titre d'exemple, les pays de l'est de l'Europe ont récemment développé des industries orientées vers la conception de CubeSats (comme c'est le cas, par exemple, en Pologne et en République tchèque). Afin que ces coopérations soient les plus viables possibles, nous recommandons donc de partager plus activement et d'institutionnaliser la cartographie disponible de ces compétences actuelles et en développement au sein des organes institutionnels français. Cela permettrait de pouvoir extraire par la concertation une stratégie industrielle. Dit autrement, le travail d'intégration puis de communication par les pouvoirs politiques doit précéder l'établissement d'une stratégie française à l'échelle européenne.

Dans tous les cas, les modalités de coopération retenues devront viser l'efficacité industrielle et opérationnelle, ainsi que la préservation de la souveraineté nationale.

À l'échelle mondiale

Au-delà de l'Europe, les nations spatiales en développement d'Asie et d'Afrique ont des aspirations spatiales grandissantes, en termes d'accès (lanceurs) et/ou de capacités (satellites, vols habités). Ces pays, ne disposant pas de capacités spatiales complètes, sont à la recherche de partenaires. À titre d'exemple, les États-Unis ont récemment fortement appuyé le développement de la sonde émiratie Hope lancée en 2020 grâce à une équipe composée pour moitié d'universitaires et de scientifiques américains. Or, ces pays, tels que ceux du Golfe, font partie du réseau diplomatique français. La France doit donc pouvoir s'appuyer sur ses relations existantes pour développer et entretenir des coopérations dans le domaine du spatial afin de répondre aux aspirations de ses partenaires. Cela doit se traduire par une plus grande implication du Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères (MEAE) dans les arbitrages portant sur la stratégie spatiale, aux côtés des autres entités (CNES, Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, Ministères des Armées, de l'Économie et du Budget...) ainsi qu'un travail de politique de marque visant à renouveler l'image de la diplomatie de défense française avec les partenaires ciblés.

Il est par ailleurs intéressant de remarquer que le développement spatial de ces pays s'accompagne à la fois d'une volonté d'indépendance vis-à-vis des grandes puissances, mais aussi de développement dans d'autres secteurs tels que l'armement. Par exemple, les Émirats Arabes Unis sont déjà un partenaire commercial important de la France, notamment dans le secteur militaire, et leur ambition spatiale s'est fortement accrue ces dernières années. Compléter cette coopération militaire par un volet spatial renforcerait l'industrie et la diplomatie françaises.

Pour de tels acteurs, la France et l'Europe apparaissent donc comme des partenaires de choix, et le spatial est un élément crucial permettant de compléter les accords de coopération qu'il serait dommage d'omettre.

Au-delà des enjeux préalablement cités et inhérents à toute coopération, il ne faudrait pas oublier que le spatial, véritable instrument de puissance et d'indépendance, représente également un élément économique important dans la génération et la transmission des données. Le soutien à un programme spatial pérenne ayant des retombées durables sur les écosystèmes socio-économiques locaux ne passe donc plus forcément par la conception d'engins spatiaux. Les programmes de coopération internationale français ou européens doivent donc avant tout miser sur le développement de capacités permettant l'exploitation des données déjà disponibles. Sans aller jusqu'au développement de satellites, il est ainsi aujourd'hui stratégique d'être en mesure d'exploiter les images satellitaires ainsi que de pouvoir appuyer son développement sur les télécommunications satellitaires. Concrètement, l'acquisition de ces compétences peut se faire par :

- le développement de programmes bilatéraux de formation d'ingénieurs au niveau universitaire ainsi que dans les écoles de guerre ;
- des programmes interministériels, au sein d'entités étatiques ou interétatiques (agences spatiales, ministères, organisations internationales) ;
- des contrats ou partenariats industriels entre entreprises, non seulement du secteur de la défense mais également de domaines plus variés (infrastructures, agriculture, transports...).

Au sein de ces capacités d'exploitation des données développables au travers de partenariats, les capacités militaires constituent un élément essentiel. En effet, les technologies spatiales permettent aux armées de mieux maîtriser les espaces frontaliers, les grands espaces désertiques terrestres ou maritimes, ou encore les mouvements clandestins. Ainsi, la volonté des armées françaises de jouer un rôle dans le domaine spatial militaire doit pouvoir être étendue à l'international à travers des programmes de coopération. Cela pourrait par exemple s'envisager avec des pays de l'est de l'Europe ou d'Afrique du Nord, avec pour objectif d'améliorer la surveillance des frontières grâce aux moyens spatiaux.

Proposition n°8**Définir une stratégie spatiale européenne cohérente pour renforcer le poids de l'Europe sur la scène internationale****Clarifier en interne la politique spatiale européenne avec une vision à long terme**

Comme évoqué précédemment, la coopération est un élément-clé de la stratégie spatiale européenne, tant vis-à-vis de ses partenaires extérieurs que pour son propre développement. Sur le plan intérieur, si l'Europe veut continuer d'être une puissance spatiale et optimiser son développement dans le secteur, il est essentiel qu'elle se dote d'une volonté politique intérieure plus forte sur le sujet.

Historiquement, l'Europe a souvent donné la priorité aux progrès et aux avantages associés à la collaboration en matière de politiques et de programmes. Cela a contribué à rendre les affaires spatiales relativement isolées de la sphère géopolitique. La crise ukrainienne, couplée à d'autres facteurs tels que l'émergence du *New Space*, contribue à renverser ce paradigme. Face à un environnement spatial incertain, il est donc nécessaire que les acteurs politiques européens s'emparent des enjeux spatiaux, y compris dans le domaine de la défense, afin de les utiliser pour promouvoir leurs intérêts ou assurer l'autonomie stratégique de l'Europe.

Une telle politique suppose une définition claire des intérêts communs de l'Europe dans le domaine spatial, ainsi qu'un alignement et une coordination renforcés entre Union Européenne, États-membres et ESA, tant dans la définition des objectifs et de la stratégie, que dans sa mise en œuvre.

Par ailleurs, le secteur spatial étant basé sur des cycles de développement longs (de l'ordre de la décennie), à l'instar de celui de l'énergie, cette volonté doit se traduire par une vision à long-terme stable. Nous recommandons donc l'établissement de plans décennaux instaurant des objectifs sur les principales thématiques du secteur spatial. Outre les sujets technologiques déjà relativement bien planifiés, cette vision doit pouvoir définir des objectifs politiques qui sont le véritable moteur de l'industrie spatiale. Dans ce cadre, on peut par exemple inclure l'affirmation d'une volonté de se doter de

moyens de vols habités dans la prochaine décennie : un tel objectif permettrait d'unifier les volontés spatiales croissantes des États membres évoquées précédemment, de renforcer le *soft power* européen, tant en interne que sur la scène internationale, et de soutenir l'industrie européenne en lui assurant un cadre facilitant les investissements à long-terme.

Harmoniser la législation spatiale sur le territoire européen

Le cadre législatif est également un point important à ne pas négliger pour construire une cohérence interne pour le spatial européen. Le domaine spatial reste en effet encore une zone juridiquement mal définie et dont les développements récents soulignent un fort besoin de réglementation (on peut citer parmi les principaux points de tension : méga-constellations et pollution des observations depuis le sol, régulation du trafic spatial, gestion des débris spatiaux, exploitation des ressources extra-terrestres notamment concernant les futures missions lunaires et les astéroïdes, régulation de l'armement spatial).

Se prononcer à l'unisson sur la législation spatiale à l'échelle européenne implique deux axes de travail intimement liés. Le premier consiste à débattre et définir les lignes directrices souhaitées par les États membres de l'UE et des organisations telles que l'ESA. Le second vise une meilleure harmonisation des législations nationales existantes et en construction. En effet, s'il est important de définir une législation européenne, il faut également veiller à ce que les textes nationaux ne créent pas des écarts trop importants qui pourraient déséquilibrer l'attractivité des différents États au sein de l'Europe. À titre d'exemple, la contrainte de désorbitation sous 25 ans présente dans la LOS française, essentielle pour le développement durable des activités en orbite - bien que probablement encore trop peu restrictive, pourrait à terme désavantager le pays vis-à-vis de ses voisins. Une harmonisation permettrait ici de soutenir une volonté vertueuse bien que commercialement contraignante.

Par ailleurs, l'outil législatif est une réelle force commerciale et une source de *soft power* non négligeable. La politique spatiale luxembourgeoise, remarquée mais aussi décriée pour son contenu, en est l'illustration : depuis le lancement en 2016 de la *Space Resources Initiative* visant entre autres à réguler l'exploitation des ressources spatiales, le pays a réussi à devenir un réel point de convergence de nombreux acteurs du spatial. Il est donc important que l'Europe arrive à s'appuyer sur de telles initiatives nationales pour établir un cadre législatif unifié européen qui consoliderait fortement son attractivité, renforçant ainsi son poids sur la scène internationale sans la faire entrer dans une course technologique insoutenable.

L'ESPACE

Il semble également urgent de se pencher sur la législation concernant la militarisation de l'espace. En effet, si le traité de 1967, qui préconise une utilisation pacifique de l'espace sans pour autant y interdire sa militarisation a été signé par l'écrasante majorité des nations spatiales actuelles, il manque de précision pour être réellement contraignant (comme en témoignent le cas des planeurs hypersoniques et celui des systèmes de défense active en orbite). Or, comme évoqué à plusieurs reprises dans ce rapport, l'Espace semble redevenir, depuis quelques années, un nouveau terrain de confrontation des puissances, notamment américaines et chinoises. Dans de telles conditions, l'Europe, par sa diplomatie, doit réussir à construire une vraie alternative modératrice basée sur des traités internationaux unificateurs. L'Europe doit renouer avec l'esprit de son Code de conduite, soumis aux Nations Unies en 2008 à l'initiative de la France : juridiquement non-contraignant, il visait à établir un « code de la route » spatial sur la base du volontariat. Malgré plusieurs critiques touchant au fond et à la forme de ce Code, la France et l'Europe doivent continuer de promouvoir l'établissement d'un cadre juridique contraignant à travers des négociations.

GT-OPS

L'ESPACE

JEUNES IHEDN

3 L'espace, un projet industriel



Introduction

La France dispose d'un avantage immense, notamment par rapport à la plupart de ses partenaires européens, qui est de posséder une base industrielle spatiale mature et couvrant l'ensemble de la chaîne de valeur du secteur, depuis l'amont (lanceurs, intégrateurs de satellites), jusqu'à l'aval (exploitation des données). Cette base industrielle se caractérise également par sa dualité intrinsèque et sa forte intégration à la BITD. La France a donc tout intérêt à s'appuyer sur cette base existante, mais ne doit pour autant pas négliger les profondes transformations du secteur, qui accompagnent le mouvement du *New Space*. Ce dernier se caractérise d'abord sur le plan industriel par l'émergence de nouveaux acteurs privés, plus agiles, tournés vers l'innovation de rupture, dont l'archétype est sans doute la société américaine *Space Exploration Technologies Corp.*, plus connue sous le nom de SpaceX. Sur le plan financier, si le secteur spatial repose toujours très majoritairement sur l'investissement public, le *New Space* se caractérise par l'intervention grandissante d'investisseurs privés, notamment des fonds de capital-risque. Enfin, sur le plan économique, le *New Space* tend à généraliser les logiques d'achat de services, favorisant la mise en concurrence des acteurs et les logiques d'intégration verticale. Au total, ces mutations s'accompagnent d'une intensification de l'activité industrielle jamais vue depuis la course à l'espace des années 1960.

S'il est indéniable que l'industrie française et les pouvoirs publics sont tout à fait conscients de ces changements majeurs et qu'ils ne restent pas inactifs face à ceux-ci, nous pensons que l'écosystème spatial français gagnerait à approfondir ses efforts, afin que le *New Space* ne constitue plus une menace pour notre souveraineté industrielle, mais bien une opportunité de renforcer celle-ci. Nos propositions s'articulent autour de trois ambitions visant à agir sur les plans financier, économique et industriel, afin de renforcer l'attractivité et le dynamisme de la BITD spatiale française.

1. Faire des activités de défense un élément d'attractivité plutôt qu'un repoussoir

À l'échelle mondiale comme à l'échelle française, le financement de l'industrie spatiale est aujourd'hui majoritairement assuré par la puissance publique. Dans le domaine de la défense, ces investissements doivent permettre de répondre aux besoins opérationnels des armées en termes capacitaires et humains. Néanmoins, l'investissement privé dans l'industrie spatiale ne doit pas être négligé : avec 14,5 milliards de dollars en 2021 [11], son volume est le double du budget annuel de l'ESA et représente environ 14 % des dépenses totales liées au secteur à travers le monde. Cet investissement représente une opportunité à la fois pour les gouvernements et les investisseurs privés.

En effet, face à la multiplication des besoins et en prévision des défis auxquels devront faire face les armées dans les prochaines décennies, la capacité de financement des États n'est pas extensible à souhait. Dès lors, il semble pertinent d'impliquer les investisseurs privés dans le financement des intérêts supérieurs de la nation. Du point de vue des investisseurs privés, le secteur spatial représente une forte opportunité de croissance, qui s'est révélée peu affectée par la crise sanitaire. Au surplus, l'investissement dans des sociétés ayant des activités duales offre une plus grande résilience face aux crises géopolitiques que l'investissement dans des activités purement civiles.

Les investissements privés peuvent répondre à deux objectifs particuliers. Premièrement, ils peuvent favoriser l'émergence de nouveaux acteurs et de nouvelles technologies permettant de mieux répondre aux besoins des forces, actuels ou à venir. Deuxièmement, ces investissements pourraient aider à densifier la BITD spatiale, améliorant sa résilience. Cependant, plusieurs freins doivent être levés pour faciliter l'afflux de capitaux privés dans l'industrie spatiale, en particulier en ce qui concerne ses activités de défense. Depuis de nombreuses années, en effet, les banques et fonds d'investissement ont été incités à réduire leurs investissements dans l'industrie de défense sous des pressions morales et des critères ESG très stricts, au point que de nombreux acteurs présentaient comme un avantage le fait de ne détenir aucun actif lié à cette industrie dans leur portefeuille.

Proposition n°9

Communiquer auprès du public et des investisseurs sur la contribution des activités de défense au maintien d'une société démocratique et durable

[11] Space Capital (2022). Space investment quarterly, Q1 2022.

Si le retour de la guerre aux portes de l'Union européenne, à travers l'invasion de l'Ukraine par la Russie, a mis en lumière le rôle joué par l'industrie de défense dans la capacité d'une nation à défendre ses valeurs et son territoire face à un envahisseur, nous pensons que l'industrie de défense devrait encore **accroître son effort de communication afin de mettre en avant sa contribution à la protection de notre mode de vie démocratique**. Un tel effort de communication devrait non seulement viser les investisseurs professionnels, mais aussi le grand public. En effet, la société civile joue un rôle important dans la perception qu'ont les investisseurs d'un investissement « éthique » ou « durable ». À ce titre, la *SpaceEarth Initiative* du GIFAS, qui vise à promouvoir auprès du grand public l'effet bénéfique des activités spatiales sur la vie quotidienne et inclut un volet lié à la sécurité, pourrait constituer un modèle sur lequel s'appuyer, en amplifiant la promotion des activités de défense et en appelant plus spécifiquement les investisseurs à s'y impliquer. Elle pourrait être épaulée en cela par les pouvoirs publics, voire par les investisseurs eux-mêmes, dont beaucoup sont conscients de l'intérêt économique de cette industrie.

Proposition n°10

Inclure les activités de défense à l'usage des pays européens comme un élément positif dans le cadre d'une politique RSE

Les politiques de responsabilité sociale et environnementale (RSE) sont des outils importants pour renforcer l'attractivité des entreprises vis-à-vis des investisseurs, mais aussi de potentielles recrues. Le respect et la promotion des droits de l'Homme est un des axes majeurs de ces politiques ; il est ainsi mentionné dans les dix piliers du Pacte mondial des Nations Unies ou encore dans la norme ISO 26000. Ces cadres de référence portent un intérêt particulier aux risques de mésusage des produits et services fournis à des États peu scrupuleux des droits de l'Homme. Sans remettre en cause ces impératifs, **nous suggérons aux pouvoirs publics d'encourager l'inclusion des activités visant à maintenir la paix et soutenir l'effort de défense des États européens** comme élément positif d'une politique RSE.

Proposition n°11

Favoriser l'inclusion des activités de défense à l'usage des forces armées européennes dans la taxonomie européenne de la finance durable

La Taxonomie européenne de la finance durable est un instrument proposé par la Commission européenne afin de distinguer les activités durables, et de proposer une labellisation des investissements dans ces activités afin d'en accroître le financement. Sa formulation initiale prévoyait d'exclure les entreprises réalisant plus de 5 % de leur chiffre d'affaires dans le domaine de la défense, ce qui désavantageait toutes les entreprises ayant des activités de défense ou duales, en particulier la BITD spatiale française. À ce titre, la Résolution n° 750 visant à protéger la base industrielle et technologique de défense et de sécurité européenne des effets de la taxonomie européenne de la finance durable, adoptée par l'Assemblée nationale [12], soulignait le danger que représentait cette proposition. Si l'industrie de défense semble aujourd'hui hors de danger d'une taxonomie qui ne devrait pas la concerner [13], nous partageons les conclusions du législateur et des industriels sur le besoin, au contraire, de soutenir le secteur de la défense dans ses activités visant à maintenir la paix et assurer la défense des États européens contre les menaces extérieures. De fait, la protection de la démocratie s'inscrit parfaitement dans le cadre de l'Objectif de développement durable n°16 des Nations Unies « Paix, justice et institutions efficaces ». Il nous semble donc opportun de proposer d'inclure dans la taxonomie européenne les activités en lien avec la protection des populations européennes.

Une telle labellisation faciliterait le recours des industries européennes du spatial et de la défense aux financements européens, renforçant son indépendance et réduisant en outre sa dépendance à des exportations qui peuvent être source de controverses dans l'opinion publique.

2. Favoriser le développement de la BITD spatiale

Nous pensons que le mouvement du *New Space* représente une opportunité pour l'industrie spatiale française. La France est en effet idéalement dotée, que ce soit en capital intellectuel et technologique, ou en moyens industriels, pour bénéficier de la croissance induite par ce renouveau de la course à l'espace. Dans un écosystème spatial en pleine mutation, il nous semble toutefois important que la filière puisse s'appuyer sur un cadre solidement défini à long terme, afin de réduire les risques industriels et financiers. En outre, il nous semble que la BITD spatiale bénéficierait de l'émergence de nouveaux acteurs innovants à même de renforcer sa capacité à générer des innovations de rupture. L'apparition de ces nouveaux acteurs dans un secteur très intensif en capital reste cependant difficile sans un appui fort de la puissance publique, voire des industriels établis.

[12] Assemblée Nationale (2022). Résolution n° 750 visant à protéger la base industrielle et technologique de défense et de sécurité européenne des effets de la taxonomie européenne de la finance durable.

[13] DRIF, Anne (2022). Finance durable : les menaces se desserrent pour les industriels de la défense. Les Échos.

Proposition n°12**Établir une stratégie spatiale publique de long terme afin d'accroître la visibilité des industriels**

La puissance publique peut contribuer à réduire les risques à long terme pour les investisseurs ainsi que les industriels de plusieurs manières. L'octroi de contrats aux industriels par la Direction Générale de l'Armement (DGA), y compris l'Agence de l'Innovation de Défense (AID) pour le développement de démonstrateurs, sur le modèle de la DARPA américaine, plutôt que de subventions, serait de nature à sécuriser le développement de jeunes pousses. Les différents modèles de financement mis en place par l'Agence de l'Innovation de Défense constituent une première réponse en ce sens. Cependant, ces financements ne garantissent pas nécessairement la pérennité à long terme des entreprises ainsi soutenues, l'achat par les forces du produit final n'étant pas garanti.

En complément de ces mesures, il nous semble important d'apporter aux industriels comme aux investisseurs une vision claire, à la fois détaillée et synthétique des projets de l'État en matière spatiale. Si la Stratégie spatiale de défense (SSD) [14] de 2019 constitue l'un des documents de référence sur les intentions stratégiques de l'État en matière spatiale, elle n'en concerne que les aspects militaires. Qui plus est, sa publication est postérieure à la promulgation de la Loi de programmation militaire 2019-2025. Dans le domaine civil, les bases posées en matière de programmation technologique par le plan France 2030 pourraient ainsi être pérennisées et inscrites dans une vision d'ensemble plus large. Dans un contexte où l'innovation spatiale est tirée par les usages civils, il nous paraît nécessaire de pousser plus avant la logique de la dualité, en publiant une stratégie spatiale française à long terme, à la fois civile et militaire. Cette stratégie étendrait le modèle de la SSD au domaine civil, en précisant les grandes orientations en matière doctrinale, capacitaire et industrielle. Elle pourrait s'accompagner d'une feuille de route technologique plus détaillée qui serait mise à jour régulièrement afin de tenir compte de l'évolution rapide des innovations. Une telle feuille de route servirait utilement de guide aux investisseurs privés. En effet, le secteur spatial se caractérise par une haute technicité qui peut contribuer à décourager des investisseurs non spécialisés. Dans ce contexte, une impulsion claire d'un État stratège, doté d'une grande expertise technologique au travers d'organismes comme le CNES, l'ONERA ou la DGA, faciliterait les prises de décisions privées. En outre, cette feuille de route éviterait la dispersion des financements vers des projets peu susceptibles d'aboutir, voire peu réalistes.

[14] Ministère des Armées (2019). Stratégie Spatiale de Défense.

Tout comme la France, l'Europe gagnerait à se doter d'une telle stratégie globale. Outre le fait d'inclure des aspects liés à la défense, une stratégie spatiale européenne globale permettrait de clarifier les rôles respectifs des différentes agences susceptibles d'agir dans le domaine, fussent-elles européennes, nationales ou extra-européennes.

Proposition n°13

Généraliser et formaliser des systèmes d'assistance publique en nature (installations, expertise) aux nouveaux acteurs du secteur spatial

Nous avons mentionné en introduction que le *New Space* se caractérise par l'émergence de nouveaux acteurs privés, plus agiles et tournés vers l'innovation de rupture. Nous pensons que ces nouveaux acteurs ne doivent pas être perçus comme une menace pour notre BITD spatiale, mais bien comme une opportunité, à double titre. D'une part, en permettant de diversifier les moyens technologiques et capacitaires à destination des forces, et d'autre part en offrant aux acteurs historiques de la BITD la possibilité d'acquérir des technologies de rupture, soit par le biais de partenariats, soit par le biais d'acquisitions. Il nous semble donc essentiel de faciliter l'émergence de tels acteurs, au-delà même de considérations immédiates d'équipement des forces. Tout comme la France, l'Europe gagnerait à se doter d'une telle stratégie globale. Outre le fait d'inclure des aspects liés à la défense, une stratégie spatiale européenne globale permettrait de clarifier les rôles respectifs des différentes agences susceptibles d'agir dans le domaine, fussent-elles européennes, nationales ou extra-européennes.

Cependant, des barrières considérables, tant sur le plan technologique que capitalistique, rendent le secteur spatial difficile d'accès. Cet état de fait incite la plupart des grandes puissances spatiales, États-Unis en tête, à proposer des aides publiques conséquentes à leurs jeunes pousses. La France n'est pas en reste, notamment par le biais des programmes du CNES et de l'AID. Nous pensons toutefois qu'au-delà des soutiens purement financiers, la France pourrait mettre à profit l'étendue de ses moyens techniques pour faciliter le développement des jeunes pousses. Au travers d'agences comme le CNES, l'ONERA ou la DGA, notre pays dispose en effet d'un double atout. *Primo*, il dispose d'un réseau d'experts de classe mondiale, qui pourrait assister les nouveaux acteurs du spatial tout en facilitant la circulation des connaissances et des savoir-faire au sein d'une BITD plus mouvante que par le passé. *Secundo*, ces mêmes institutions disposent d'installations techniques cruciales pour le développement de systèmes spatiaux, dont l'acquisition par de nouveaux entrants serait impossible : bancs d'essais, salles blanches, souffleries, sites d'essais et de tir, etc. L'accès à ces moyens est généralement ouvert aux acteurs privés, mais son coût peut rester rédhibitoire pour des *start-ups* aux moyens limités.

Des partenariats existent cependant et montrent l'intérêt de telles coopérations.

Nous proposons donc de généraliser et de formaliser, en complément aux dispositifs de soutien financier, des systèmes d'assistance en nature aux nouveaux acteurs du secteur spatial, que ce soit par le détachement d'experts publics ou l'accès à des installations techniques publiques. De tels dispositifs devront bien entendu s'inscrire dans le cadre réglementaire existant, notamment en matière de concurrence.

3. Normaliser l'usage des nouvelles méthodes de travail

Les profonds changements à l'œuvre depuis quelques années dans le domaine du *New Space* sont de ce point de vue une opportunité à saisir dans notre approche des activités de développement et de défense. L'objectif est de répondre aux deux enjeux que sont la capture « naturelle » de la disruption dans des feuilles de route et la possibilité de promouvoir des solutions avant tout simples et bon marché à même de répondre à une grande partie des besoins potentiels des forces. Dans sa définition communément admise, la révolution *New Space* est portée par des entités de tailles réduites, centrées sur les usages et les services et inspirés de la culture start-up promue et soutenue en France via des programmes spécifiques (French Tech, BPI...). L'un des aspects notables de ce changement de paradigme est la refonte des méthodes de travail et d'interaction au sein d'une entreprise et avec les clients, qu'ils soient acteurs institutionnels ou non. Plus que de subvention, les entreprises du *New Space* recherchent des contrats crédibilisant leur approche et modèle d'activité et renforçant leur position lors des levées de fonds.

Il serait réducteur d'affirmer que les grands groupes industriels n'ont pas également saisi cette évolution. Elle devient en effet un enjeu global pour plusieurs raisons : en premier lieu le dynamisme du secteur, la baisse des coûts des technologies et de l'accès à l'espace (via les lancements à bas coût ou les technologies de nanosat/cubesat), et la multiplication des acteurs augmente *a priori* la probabilité de voir émerger des solutions disruptives ou duales à même de venir défier des acteurs historiques de façon tout à fait crédibles. Ensuite, les approches de travail plus autonomes, agiles et horizontales, sans présupposer de l'intérêt particulier d'une des nombreuses approches théorisées dans la littérature, sont en accord plus direct avec les aspirations de la génération des *millennials* et suivantes. Il n'est donc pas à exclure qu'elles représentent un enjeu de recrutement de plus en plus significatif à l'avenir.

Pour toutes ces raisons, il semble y avoir un intérêt à prévoir et encourager l'intégration directe dans les processus d'étude de ces nouvelles approches de travail qui répondent à des codifications différentes de ce qui a pu prévaloir

jusque-là : spécifications plus dynamiques, participation plus forte et intégrée du client dans la conception, partage du risque, etc. Cette intégration peut bénéficier de deux leviers principaux : l'institutionnel et l'industriel.

Proposition n°14

Favoriser l'intégration de l'innovation de rupture par la maîtrise d'ouvrage publique

Le modèle français actuel de conduite des activités d'études amont et de développement du système de défense s'appuie sur un ensemble logique et cohérent de processus d'ampleur croissante (Étude technico-opérationnelle, Programme de technologie de défense, Programmes, etc.) qui a fait ses preuves. Couplé aux accords-cadres de Soutien à la Maîtrise d'Architecture (SMADAM, SMAFOT, etc.), il a montré son efficacité pour assurer le progrès capacitaire de l'armée française de manière standardisée, continue et crédible. Du point de vue industriel, un tel fonctionnement s'appuie sur la ressource majeure constituée par la BITD, implicitement structurée autour des grands intégrateurs industriels.

On pourrait noter toutefois quelques limites, reflets directs de ces avantages et dont il convient d'évaluer l'impact. En premier lieu, le fonctionnement des contrats-cadres implique un nombre limité d'acteurs, garantis de siéger autour de la table des discussions et donc incontournables. En second lieu, le poids de la gestion administrative, en particulier dans les phases de préparation des activités d'études, reste significatif et lourd à assumer pour une entreprise de taille réduite. Enfin, appuyer les logiques d'évolution d'architecture sur des acteurs typiques et historiques, en présupposant qu'ils sont les plus légitimes pour le faire, favorise implicitement les approches incrémentales puisque chaque entreprise s'appuie naturellement sur son savoir-faire historique. Les effets potentiels soulevés par ces constatations seraient une difficulté à capturer les disruptions technologiques, par essence non planifiées, et des coûts de développement qui ne peuvent que croître à chaque nouvel incrément capacitaire. Nous proposons donc de profiter du dynamisme du *New Space* et de son écosystème pour intégrer les approches de travail nouvelles comme un outil d'innovation en tant que tel au sein des appels à projets et programmes de défense.

Sur le plan institutionnel, les initiatives déjà en œuvre comme l'Agence d'Innovation de Défense ont désormais trouvé leur place et doivent jouer à plein leur rôle de guichet unique et de capteur d'innovation duale afin de permettre une structuration complémentaire à la BITD historique. De ce point de vue, la publication récente de l'Instruction Ministérielle n° 1618 intégrant de manière native la philosophie générale d'agilité et de veille

technologique « par bloc » comme ligne conductrice générale des programmes s'y référant est une avancée certaine.

Les éléments sont donc en place pour permettre à l'institutionnel de jouer un rôle pleinement stratégique, plus central dans la définition des solutions d'architectures répondant à son besoin. Ce levier institutionnel s'accompagne nécessairement d'une refonte des processus de suivi au service d'un accompagnement plus assertif des projets d'études ou de développement capacitaire. Cela pourrait par exemple se faire **en systématisant les approches de type *challenge committee*** sur le modèle des pratiques anglo-saxonnes afin de s'assurer que les solutions fonctionnelles sont choisies pour les bonnes raisons. Ces évolutions ne doivent pas affecter que les développements futurs mais peut s'imaginer déclinée pour un usage plus direct et immédiat au sein des forces : l'exemple de l'appel à collecte des drones civils en Ukraine au début du conflit avec la Russie en est un exemple frappant dans le sens où des systèmes non prévus pour un usage militaire s'avèrent en mesure d'assurer une grande partie des fonctions nécessaires, moyennant des modifications en apparence limitée mais certainement sans commune mesure avec le développement d'un système *ad hoc*.

Proposition n°15

Inciter les industriels à s'approprier les nouvelles méthodes de travail

Sur le plan industriel, les évolutions d'approches en matière de développement ou d'innovation font apparaître une différence marquée entre praticiens de méthodes dites « classiques » (cycle en V par exemple) historiquement cadencées sur les grands jalons de démonstration capacitaire, et les adeptes de méthodes nouvelles moins adaptées à ce contexte. Si le déploiement initial des nouvelles méthodes de travail dans le monde informatique pouvait laisser perplexe quant à son application aux industries traditionnelles, le sujet fait moins débat aujourd'hui et s'avère autant un sujet de ressources humaines que d'innovation et d'image de marque. Il semble donc sain de **promouvoir de façon active l'usage de ces méthodes en laissant la marge de manœuvre suffisante pour des acteurs non traditionnels de la défense de trouver leur place au sein du système**. Dans un contexte international marqué par le retour de l'insécurité et des conflits de haute intensité, le dynamisme de développement et d'innovation d'usage intrinsèque aux nouvelles méthodes de travail pourrait s'avérer un moyen efficace de systématiser les opportunités d'usages duals pour des systèmes initialement non prévues, comme l'a montré l'efficacité de l'*Open Source Intelligence* dans le conflit récent en Ukraine.

L'intérêt de l'industrie ne serait alors plus dans le développement *ad hoc* de la version militaire de son produit mais plutôt, lorsque cela est possible et pertinent, dans la contractualisation du service associé à la couverture d'un besoin de défense sur la base du produit civil.

Le modèle des accords-cadres peut servir de base à cette fin : il présenterait l'intérêt de standardiser et d'accélérer la contractualisation des activités de soutien à la maîtrise d'architecture à la condition de focaliser l'activité sur des tâches unitaires types, orientées sur les fonctions recherchées. Il permettrait également de créer un langage commun avec les interlocuteurs, alors à même de faire des propositions non sollicitées. L'administration de ces interlocuteurs doit s'appuyer sur **une BITD élargie**, à même de faire naître des associations d'entreprises peut-être inattendues et donc de générer des solutions de ruptures. À la différence des autres contrats cadres, ces activités, bien que normalisées, viseraient avant tout à stimuler l'innovation d'usage autant que technologique. Cette approche permettrait de maîtriser les coûts de prestations, tout en offrant un terrain favorable à même de capter encore plus rapidement des innovations, mêmes duales lorsque le système ou le service n'a pas été imaginé pour un usage de défense.

L'intégration systématique des nouvelles approches de travail dans les pratiques de développement voire de collecte des besoins pourrait s'avérer un puissant levier de captation des disruptions, d'innovation et de réactivité des forces, tout en limitant l'augmentation des coûts de développement ou d'acquisition de matériel. En faisant démonstration de cette capacité d'agilité compatible et compréhensible pour les acteurs du New Space, une telle approche pourrait également permettre d'en faire pour tous les acteurs historiques un argument d'image de marque et de recrutement. Cela permettrait d'enclencher un cercle vertueux d'attractivité vis-à-vis de profils nouveaux, en particulier au sein d'une jeunesse qui se reconnaît singulièrement dans ces nouvelles façons de travailler et d'innover.

Conclusion

La BITD spatiale que nous appelons de nos vœux serait à la fois plus attractive tant pour les investisseurs que pour les jeunes qui en formeront demain le cœur, plus ouverte aux nouveaux acteurs et plus à l'aise avec l'innovation de rupture. Ces caractéristiques lui permettraient de mieux répondre aux enjeux capacitaires des forces, mais aussi à la forte concurrence internationale qui se fait jour. À ce titre, il est heureux de constater que les quelques propositions que nous avons esquissées n'ont quant à elles rien de disruptives, tant ces enjeux font l'objet depuis quelques années d'une prise de conscience réelle des acteurs privés et publics du secteur spatial.

Ajoutons encore que ces quelques propositions soulignent en creux qu'il est illusoire d'espérer que la seule volonté d'acteurs privés suffise à faire émerger les innovations de demain. Nous estimons au contraire que la qualité de la coopération entre les pouvoirs publics et le secteur privé reste plus que jamais essentielle.

GT-OPS

L'ESPACE

JEUNES IHEDN

4 L'espace, un projet pour les Armées



1. Assurer la résilience de la composante spatiale militaire

Le segment spatial des forces françaises repose sur des capacités souveraines diversifiées mais limitées, dont la résilience à un conflit de haute intensité doit être garantie. En 2022, les forces françaises disposent, en propre ou en coopération avec leurs alliés européens (Allemagne, Italie, Espagne) d'une dizaine de satellites militaires couvrant leurs besoins en matière d'observation (Helios, Pléiades, CSO), d'écoute électromagnétique (système Elisa, bientôt remplacé par CERES), ou encore de communications (Syracuse, Athena Fidus). La résilience de tels systèmes est aujourd'hui un sujet ouvert dans le cadre d'un conflit de haute intensité. Dans le modèle occidental, les forces alliées sont en effet dépendantes pour leur efficacité opérationnelle de la disponibilité de leurs systèmes de systèmes, en grande partie assurée par des moyens spatiaux. Très performants en environnement non contesté, leur robustesse face à un adversaire à même de les neutraliser doit être pensée. Ce besoin est par exemple au cœur de l'activité de l'*Operationally Responsive Space Office* (ORS) [33], structure du département américain de la Défense permettant depuis 2007 aux forces armées de disposer d'une réponse rapide pour la conception et le lancement de petits satellites à des fins tactiques.

Nos moyens spatiaux font face à des menaces bien réelles telles que les missiles antisatellites (ASAT), les satellites rôdeurs, ou encore les techniques de brouillage ou d'aveuglement. La menace ASAT n'est pas nouvelle : tant les États-Unis que l'URSS disposaient d'armes antisatellites durant la Guerre Froide, mais elle s'est précisée ces quinze dernières années, depuis qu'en 2007, la Chine a détruit un de ses engins avec un missile ; elle avait été suivie par les États-Unis l'année suivante. Depuis, l'Inde (2019) et la Russie (2021) ont également conduit des essais destructifs de missiles antisatellites. Plus récemment, les autorités russes ont menacé de détruire les satellites commerciaux occidentaux utilisés au profit des forces ukrainiennes. Si de telles armes n'ont pour le moment été utilisées que lors d'essais, il en va autrement pour les satellites rôdeurs, capables de modifier leur trajectoire à des fins d'espionnage, voire d'attaque d'autres satellites. L'incident lié au satellite russe Loutch-Olymp en 2017, et révélé par la ministre des Armées d'alors qui accusa la Russie d'espionnage, illustre précisément cette menace. Ce satellite exploité par l'armée russe s'était ainsi approché dangereusement près du satellite militaire franco-italien Athena-Fidus en 2017, obligeant à couper les communications. Florence PARLY avait décrété à l'époque qu'il s'agissait d'un acte d'espionnage [15].

[15] PARLY, Florence (2018), Déclaration de Mme Florence Parly, ministre des armées, sur la défense spatiale, à Toulouse le 7 septembre 2018 [Discours]. Toulouse, France.

Deux ans après l'incident Loutch-Olymp, la Stratégie Spatiale de Défense (SSD) soulignait la nécessité de renforcer la résilience de ces moyens, et recommandait de s'appuyer sur les architectures issues du *New Space*, comme les constellations, dont le grand nombre de satellites augmente la résilience par rapport aux moyens traditionnels. Ce constat de la vulnérabilité des architectures spatiales traditionnelles n'est pas nouveau et n'est pas confiné à la France ; en 2013 déjà, le Space Command de l'US Air Force soulignait dans un rapport intitulé *Resiliency and Disaggregated Space Architectures* l'intérêt de décentraliser les systèmes spatiaux afin d'en augmenter la résilience [16].

Face à ce besoin accru de résilience, la France et l'Europe peuvent compter sur un écosystème industriel diversifié et souverain couvrant l'ensemble de la chaîne de valeur du secteur spatial. À l'amont, outre les grands intégrateurs de satellites comme Thales Alenia Space et Airbus Defense & Space, un réseau de fournisseurs de composants variés (pièces mécaniques, systèmes de propulsion, composants électroniques, optiques et capteurs) ainsi que de nouveaux acteurs innovants issus du *New Space*, permettent d'assurer notre autonomie en matière de systèmes orbitaux. La France et l'Europe disposent également d'un accès autonome à l'espace au travers des lanceurs Ariane et Vega, tirés depuis le Centre Spatial Guyanais de Kourou, bientôt rejoints par d'autres lanceurs plus petits développés par une kyrielle de start-ups européennes, lesquels permettront d'envisager des capacités de lancement réactif.

La France et l'Europe disposent également de capacités importantes sur le segment intermédiaire, en hébergeant deux des trois plus grands opérateurs de télécommunication par satellite exploitant une flotte de plusieurs dizaines de satellites géostationnaires, ainsi que des capacités commerciales et institutionnelles civiles dans le domaine de l'observation (notamment au travers de la constellation européenne Copernicus), du guidage et de la navigation (Galileo), ou d'autres domaines d'application plus spécialisés. Ces moyens en orbite sont soutenus par un réseau de stations au sol mettant à profit l'étendue mondiale des territoires d'outre-mer et de ceux de nos alliés. Il en va de même pour nos capacités d'observation et de surveillance du milieu orbital, qui s'appuient sur des moyens tels que le radar GRAVES, ou le système de télescopes commercial GEOTracker, lequel a d'ailleurs permis de détecter l'activité suspecte de Loutch-Olymp [17].

Enfin, à l'aval de cette chaîne industrielle, nous disposons d'un écosystème dynamique de services d'exploitation des données issues de l'espace, dont beaucoup peuvent être exploités à des fins militaires ou duales, comme

[16] PAWLIKOWSKI, E., LOVERRO, D., & CRISTLER, T. (2013). *Resiliency and Disaggregated Space Architectures*. Air Force Space Command. Colorado Springs, États-Unis.

[17] CABIROL, Michel (2018) *Le satellite espion Luch Olymp démasqué...* par ArianeGroup. La Tribune.

l'illustre le contrat Tornade récemment passé avec la société d'intelligence artificielle Preligens au profit des forces françaises [18].

Proposition n°16

Développer une capacité souveraine de lancement réactif indépendante d'installations au sol lourdes, capable de compenser une attrition des moyens usuels

Pour la France, en cas d'incapacité des moyens déjà en orbite (aveuglement, attrition, destruction...), la résilience de la composante spatiale doit donc s'appréhender selon deux aspects. En premier lieu, il s'agit de disposer d'une capacité de compensation réactive de la faille exploitée par l'adversaire. Il faut pour cela développer une capacité souveraine d'accès rapide et réactif à l'espace. Cette capacité se devrait d'être avant tout robuste et rustique, capable de s'affranchir d'un lancement depuis la Guyane et pouvant être mise en œuvre facilement. Elle reposerait sur une approche de dispersion des moyens d'accès à l'espace, via des sites de faible empreinte logistique, voire mobiles. De cette manière, aucune frappe décisive ne saurait neutraliser la souveraineté d'accès française à l'espace et tout ce qui repose sur elle en termes de renseignement et de communication. Sans préjuger des technologies à même de répondre à ce besoin, citons par exemple les fusées-sondes, les micro-lanceurs, les pseudo-satellites ou les avions-fusées aussi appelés *space planes*.

Proposition n°17

Développer un standard de kit à usage de défense, intégrable sur les satellites civils, afin de maximiser la valorisation des plateformes commerciales existantes

En second lieu, il faut tirer parti des innovations d'usages sur le modèle du *plug-and-fight* pratiqué dans le conflit russo-ukrainien, également résumé par le ministère des Armées par la formule d'*exhausteur de capacité*. Le déploiement ou recomplètement rapide d'une capacité de renseignement, de communication ou de toute autre capacité au bénéfice des forces armées, doit rester simple et utiliser en priorité ce qui existe déjà. Si l'on peut considérer l'option de disposer de « réserves » de satellites à bas coût, prêts à être déployés en cas de besoin, un axe plus pertinent pourrait être de privilégier les approches duales exploitant tous les satellites mis en orbite

[18] [La DGA commande à la société Preligens des solutions de traitement des données adaptées aux besoins de la défense \(12 octobre 2022\). Direction Générale de l'Armement \[Communiqué de presse\].](#)

comme des plateformes potentielles à l'usage des forces. Ceci serait rendu possible d'une part *via* la mise en place d'un standard d'interface systématisant la possibilité d'intégration rapide et directe de kits à usage militaire sur des plateformes civiles dès la conception. Cette intégration devrait avant tout rechercher la simplicité et la redondance, en ne conservant des standards militaires que les parties les plus indispensables selon l'effet recherché. Plus qu'un segment indispensable, il faudrait y voir une massification des opportunités d'emplois du segment satellite, approche similaire au processus de diffusion du standard *cubesat* dans le civil qui s'est avéré une source de créativité significative sur le plan académique. Un tel fonctionnement permettrait un déploiement rapide en cas de besoin ou la mise en place immédiate d'une innovation technologique, directement utilisable en opération ou en tant que démonstrateur, sans attendre le développement d'une plateforme dédiée.

En conclusion, ce n'est pas un hasard si aux États-Unis, la première tranche d'attribution T1TL de la *Space Defense Agency* dans le cadre du développement de la première phase de la *National Space Defense Architecture* (structure multicouche de constellations) se focalise avant tout sur les standards de communication et d'interface, avec une visée de cinq ans de durée de vie maximum des plateformes, un véritable changement de paradigme dans l'approche historique des architectures anti-missile [19]. Pour la France, ces deux axes (réactivité et charges utiles rustiques et massifiées) n'auraient pas vocation à remplacer des éléments d'architecture souverains. En revanche, ils seraient un vecteur d'innovation et de résilience, s'ils parviennent à se reposer sur un effort financier et doctrinal des industriels et des forces : financier car la logique de développement doit privilégier le bas coût et le rustique de bout en bout, doctrinal car il s'agira alors de favoriser l'usage et la valorisation sur un niveau de performance, nécessairement inférieur au standard occidental de la défense des 30 dernières années, durant lesquelles les forces ont été habituées à travailler en contexte non contesté.

2. Faciliter la mobilisation opérationnelle des moyens civils en cas de nécessité

En cas de conflit, toutes les capacités matérielles civiles pourraient être mises à contribution afin de suppléer les capacités propres des Armées, ou afin de remplacer des capacités qui seraient rendues indisponibles au cours du conflit, par exemple à la suite de frappes ennemies [20]. Cette mobilisation pourrait intervenir sous la forme de contrats ou de réquisitions telles que prévues dans le Code de la Défense [21]. Elle pourrait concerner tout ou partie de la chaîne industrielle spatiale : composants, systèmes de lancements, satellites, segment sol, services (observation, communication, services en orbite, etc.), traitement des données.

[19] [US Space Development Agency](#).

[20] OTAN, Résilience et préparation du secteur civil – Article 3. Consulté le 19/11 : https://www.nato.int/cps/fr/natohq/topics_132722.htm

[21] Code de la Défense, livre II (art. L2211-1 à L2236-7).

On pourrait par exemple imaginer la mobilisation de tout ou partie d'une capacité commerciale de communication par satellite (terminaux, satellites, segment sol) au profit des forces alliées, à l'image de l'usage qu'en font les forces ukrainiennes.

L'exemple de l'utilisation du système Starlink par les forces ukrainiennes est à ce titre révélateur de l'utilité de tels moyens, quand bien même ceux-ci n'auraient pas été conçus à des fins militaires. Le système Starlink de la société SpaceX propose un service de connectivité internet haut débit aux particuliers et aux entreprises, quelle que soit leur position géographique. Ce service repose sur une constellation de plusieurs milliers de satellites (plus de 3 000 en octobre 2022, sur environ 12 000 prévus) en orbite basse [22], ce qui lui confère une grande résilience face à d'éventuels tirs antisatellites. Au total, plusieurs dizaines de milliers de terminaux Starlink ont été déployés en Ukraine, tant par les autorités civiles que les forces militaires du pays ; ces dernières en ont fait un usage efficace, par exemple pour assurer la liaison de données entre leurs drones et leurs postes de commandement [23]. Néanmoins, l'usage détourné de moyens civils n'est pas toujours aisé, ni efficace.

Proposition n°18

Mettre en place des standards d'interfaces permettant d'intégrer directement les plateformes et réseaux civils dans l'architecture des systèmes de défense à l'usage des forces, afin de bénéficier de leur massification et de leur redondance

La multiplication des plateformes et services civils doit interroger sur les possibilités d'intégrer directement et plus efficacement les informations en provenance de satellites par opportunisme, soit systématiquement soit en cas de besoin pour pallier une attrition par exemple. Un tel usage ne serait possible que par une capacité d'interface entre les réseaux civils et les architectures de systèmes d'armes reposant sur des standards différents. Une analyse partagée par le *Department of Defense* américain et synthétisée dans son rapport *DOD's Use of Commercial Satellites to Host Defense Payloads Would Benefit from Centralizing Data* [24]. Un tel usage de valorisation par opportunité de réseaux existants doit s'appuyer sur les mêmes éléments qui ont fait le succès de l'*Open Source Intelligence* (OSINT) ces dernières années : la masse du matériau initial, la redondance d'un même fait sous plusieurs angles et la vérification croisée. De tels usages d'une information hétérogène et brute peuvent aujourd'hui pleinement bénéficier des développements de l'analyse massive de données ainsi que des nouvelles architectures de calcul.

[22] [Starlink Statistics. \(s. d.\). Jonathan's Space Report.](#)

[23] [FREUND, A. \(27 mars 2022\). Ukraine using Starlink for drone strikes. Deutsche Welle.](#)

[24] [U.S. Government Accountability Office \(GAO\) \(2018\). Military Space Systems : DOD's Use of Commercial Satellites to Host Defense Payloads Would Benefit from Centralizing Data \(GAO-18-493\).](#)

Le fait de prévoir, dès la conception d'un système spatial – satellite, lanceur, service – son possible usage militaire, faciliterait l'inter-opérabilité entre ces éléments civils et les infrastructures proprement militaires qui ont vocation à constituer les outils principaux au service de nos forces. Sans mettre en péril les intérêts des opérateurs privés en temps de paix, la mise en place d'interfaces techniques utilisables directement par les forces constituerait un premier pas en ce sens. Ces interfaces pourraient être définies au travers d'un dialogue entre les principaux acteurs du secteur spatial et les Armées, et concerneraient des sujets tels que la logistique, les protocoles de communication, la cybersécurité et le chiffrement ou encore, dans le cas des lanceurs et des terminaux, les interfaces physiques permettant l'usage direct du matériel par les forces. À l'avenir, le déploiement de liens de communication inter-satellites (ISL ou *inter-satellite link*) pourrait encore permettre d'augmenter la résilience de nos infrastructures en orbite en utilisant des satellites civils comme relais de transmission de l'information, quelles que soient leurs missions.

De manière générale, la communication aux industriels des attentes des forces et d'éléments prospectifs concernant un éventuel contexte d'emploi dual permettrait, en amont de tout programme civil, de mieux prendre en compte des besoins spécifiques aux utilisateurs militaires, voire d'orienter de manière différente certains choix de conception. Ce rôle de liaison avec la filière industrielle civile et d'expression du besoin en dehors de tout programme d'armement reviendrait naturellement à la Direction Générale de l'Armement. Bien entendu, certains choix facilitant l'usage dual du matériel civil pourraient aller à l'encontre de l'intérêt direct de la filière civile, en engendrant par exemple des surcoûts de développement ou d'opération ; ce risque doit être traité, soit au travers de mécanismes compensatoires permettant à l'industrie spatiale française et européenne de maintenir sa compétitivité, soit au travers de mécanismes réglementaires internationaux imposant ces choix à l'échelle de l'Union européenne ou de l'OTAN.

Proposition n°19

Définir des procédures opérationnelles permettant l'interopérabilité du secteur civil et des forces, ainsi que la collaboration entre acteurs civils au service des forces.

Au-delà des seules spécifications techniques, le déploiement d'éléments civils dans un cadre opérationnel réel ne saurait être improvisé, *a fortiori* en temps de crise [25]. À ce titre, des procédures opérationnelles permettant l'interopérabilité du secteur civil et des forces, ainsi que la collaboration entre acteurs privés au service des forces, devraient être définies et éprouvées en temps de paix.

[25] de MONICAULT, J. (2021). Aux armes citoyens : Quelle forme prendrait aujourd'hui une « mobilisation générale » où État et société civile coopéreraient efficacement ? . Revue Défense Nationale, H-, 259-271.
<https://doi.org/10.3917/rdna.hs06.0259>

Il nous semble en effet important, au-delà des exercices majeurs tels qu'AsterX [26] – qui, tout en restant d'abord militaires, incluent déjà la filière spatiale civile, au travers notamment du CNES – que les organisations civiles assurent l'acquisition et le maintien des compétences nécessaires à l'action en temps de crise majeure dans le cadre de leur politique de formation interne.

Une telle démarche impliquerait trois étapes :

- l'identification des acteurs concernés par une telle mobilisation ;
- la création et la diffusion de procédures d'interaction avec les forces armées ainsi qu'avec les autres acteurs éventuellement impliqués ;
- la formation régulière des acteurs civils à ces procédures.

Une meilleure mobilisation des compétences et moyens humains passe par l'identification des postes-clés, en particulier au sein de l'industrie spatiale civile, qui seront impliqués dans la gestion d'une éventuelle crise.

L'initiative de cette mobilisation doit provenir de l'expression du besoin des forces, sous forme de compétences spécifiques (par exemple, la maîtrise d'un système donné), transmise aux acteurs civils identifiés par elles. Ces acteurs devraient ensuite identifier, au sein de leur structure, les fonctions concernées par la demande des forces. En cas de crise, ces personnels seraient mobilisés au sein de leur entreprise au profit des forces.

Cette mobilisation requiert cependant de la préparation hors période de crise, qui suppose l'existence de cadres contractuels génériques (par ex. contrat-cadre) posant les bases de la coopération entre industriels et forces armées. De tels cadres doivent à la fois assurer la préservation des intérêts propres des industriels impliqués, en particulier lorsque plusieurs concurrents seraient amenés à coopérer, et permettre une montée en puissance rapide du dispositif en situation de crise.

En outre, cette mobilisation doit s'appuyer sur un cadre légal clair, permettant notamment de distinguer clairement les personnels et matériels purement civils des combattants.

[26] Centre National d'Études Spatiales. (2022). AsterX 2022 : la menace spatiale sous l'œil du Commandement de l'espace et du CNES.

3. Garantir aux Armées un accès direct à l'expertise spatiale pour ses besoins propres

Proposition n°20

Promouvoir l'esprit de défense au sein d'un secteur spatial plus large et plus changeant

Au-delà des dispositions contractuelles et des procédures opérationnelles liant milieu spatial civil et forces armées, il nous semble également pertinent de contribuer à l'infusion de l'esprit de défense chez les acteurs civils, et ce d'autant plus que le mouvement du *New Space* a ouvert l'industrie spatiale, traditionnellement très sensible aux enjeux de défense, à de nouveaux acteurs, dont beaucoup se destinent à des activités a priori très éloignées des thématiques traditionnelles de la défense. De plus, ce nouvel écosystème spatial est désormais plus mouvant, les start-ups apparaissant et disparaissant plus rapidement que les entreprises établies. Le monde de la défense a tout intérêt à construire avec ces nouveaux acteurs une relation d'aussi bonne qualité qu'avec ses interlocuteurs historiques du milieu spatial. Ceci suppose pouvoir sensibiliser aux thématiques de défense un public large et évoluant rapidement. Les différents pôles de rayonnement des forces ainsi que les organismes liés à la promotion de l'esprit de défense tels que l'IHEDN pourraient être impliqués dans ce processus.

Les modalités exactes de cette sensibilisation pourraient prendre de nombreuses formes : séminaires de formation, appels à projets, compétitions, etc. Au-delà des nombreuses initiatives visant à promouvoir l'esprit de défense au sein de la société, il nous semble important que les Armées mettent en avant leur capacité à proposer des problématiques intellectuelles stimulantes, comme le démontre le succès des hackathons organisés régulièrement par le CNES et le Commandement de l'Espace à destination des étudiants et jeunes professionnels.

Proposition n°21

Promouvoir les parcours de « réserviste expert » à destination des personnels civils qualifiés de l'industrie aérospatiale

L'existence de personnels mobilisables au sein du milieu spatial, même sensibilisés aux enjeux de défense, ne suffirait à elle seule à garantir la résilience de notre action spatiale. En effet, la réponse à une crise nécessiterait de disposer de personnels polyvalents, connaissant le panorama technique et opérationnel des solutions disponibles.

Une telle acculturation suppose un entraînement régulier, multi-domaines et intégré au sein des forces des personnels concernés, qui ne saurait relever des employeurs seuls. Un tel rôle est, en revanche, précisément celui de la réserve ; nous pensons qu'il serait pertinent de s'appuyer sur ce dispositif pour appuyer la capacité des forces spatiales à répondre à une crise.

Par ailleurs, les Armées font face à une crise de recrutement, dans un contexte de concurrence de plus en plus vive avec le secteur privé, d'allongement de la durée des études et d'envies de plus grande flexibilité dans l'emploi [27,28], rendant les schémas de carrière militaire moins adaptés pour les nouvelles générations. Cela se traduit entre autres par une plus grande difficulté à recruter et fidéliser les meilleurs profils [29,30]. Dans le même temps, l'engagement dans les Armées apparaît comme une réponse possible à la recherche de sens et d'engagement qui caractérise le paysage sociétal actuel [31]. Dans ce contexte, nous recommandons de promouvoir un parcours de réserviste « expert » à destination particulière des personnels civils qualifiés de l'industrie spatiale (ingénieurs, scientifiques, techniciens, etc.), y compris en milieu de carrière. Un tel dispositif devrait être adapté aux profils de carrière de ces réservistes : études longues, interruptions momentanées de l'engagement réserviste, souplesse dans le déploiement, etc. Notons que ce vivier de profils diversifiés faciliterait aussi l'accès des forces à une plus grande diversité d'expertises, utiles à leur action mais ne justifiant pas toujours l'emploi de spécialistes à plein temps.

[27] RENUCCI, M. Recruter et fidéliser la génération Z : un défi stratégique majeur pour les armées du XXIe siècle (2019) Cahier d'octobre 2019, Un monde en turbulence, Regards du CHEM 2019 (68e session), pp. 205-220.

[28] PESQUEUR, M., « Les ressources humaines, un enjeu stratégique pour les armées », Focus stratégique n°98, Ifri, Juin 2020.

[29] LAMIGEON, V. [Baisse surprise des effectifs des armées \(2022\)](#). *Challenges*.

[30] [Commission des Affaires étrangères et de la Défense \(2020\). Recrutement, fidélisation : quelle attractivité des carrières militaires ?](#)

[31] [QUIGNON, C. \(2016, 20 avril\). Même les bac + 5 se tournent vers l'armée. Le Monde.](#)



contact@jeunes-ihedn.org

