



Confédération Amicale des Ingénieurs de l'Armement

COLLOQUE CAIA 2024

LUNDI 14 OCTOBRE 2024

L'ESPACE,
entre prise de risques et maîtrise des risques :
la survie de l'Europe ?

Synthèse

Publications de la CAIA



CAIA

**Confédération Amicale des
Ingénieurs de l'Armement**

Association reconnue d'intérêt général

CAIA

7, rue Lamennais 75008 Paris
contact@caia.net

Préambule

Depuis plusieurs années, la CAIA organise régulièrement un colloque sur un thème majeur qui intéresse notre communauté de défense et sur lequel la communauté des ingénieurs de l'armement peut apporter une contribution utile.

Après les éditions 2021 et 2023 respectivement centrées sur les enjeux de souveraineté (« Reconquérir la souveraineté »), et le numérique (« Le Numérique, une arme de souveraineté pour l'Etat »), l'édition 2024 s'est tenue le 14 octobre 2024 à la Maison des Notaires et fut consacrée au thème de l'Espace sous un angle original

« **L'Espace, entre prise des risques et maîtrise des risques : la survie de l'Europe ?** ». Ce colloque se tenait ainsi dans une période particulièrement complexe pour cette activité en Europe après les difficultés importantes rencontrées dans le domaine des lanceurs et des satellites commerciaux.



Vue de la salle et des participants



Madame Florence Parly et le Président de la CAIA

Ce colloque fut à nouveau un grand succès grâce à la présence d'intervenants de haut niveau provenant des secteurs public et privé, un important niveau de participation avec plus de 70 ingénieurs de l'armement, une salle de 180 personnes quasi comble et de nombreux participants en distanciel et enfin, une interaction de qualité avec la salle qui aurait pu durer plus longtemps.



Ce colloque s'est achevé par un cocktail qui a réuni la plupart des participants, permettant ainsi de poursuivre les nombreux échanges dans une ambiance très conviviale.



Pour ceux qui n'auraient pas eu la possibilité d'y assister, la CAIA a rédigé la présente synthèse des principaux points forts de cet événement.

Bonne lecture à tous !

A collage of promotional materials for the CAIA conference. On the left is a vertical poster for the 'COLLOQUE CAIA' on 'L'ESPACE, entre prise de risques et maîtrise des risques : la survie de l'Europe ?'. The poster features the CAIA logo, the date 'Lundi 14 octobre 2024 à partir de 16h30', and the location 'MAISON DES NOTAIRES DE FRANCE, PARIS'. It also mentions 'Avec le soutien de nos partenaires' and logos for 'sodem' and 'arianegroup'. In the center is a photograph of a modern glass and metal entrance structure. On the right is a vertical brochure or brochure cover with a dark blue background. It lists various activities: 'UN MAGAZINE DE RÉFÉRENCE', 'DES COLLOQUES DE HAUT NIVEAU', 'INNOVATION', 'DES DINERS-DÉBATS DE QUALITÉ', 'UN GALA ANNUEL DE PRESTIGE', 'DES AFTERWORK', and 'UNE OFFRE DE MENTORAT VERS SES MEMBRES'. A QR code is visible at the bottom of the brochure.



MOT D'ACCUEIL

Olivier MARTIN
Président de la CAIA

Je suis très heureux de vous accueillir aujourd'hui à l'occasion du colloque organisé par notre Association, la CAIA : « **L'Espace, entre prise de risques et maîtrise des risques : la survie de l'Europe ?** ».

Depuis 2 ans, la CAIA a mis en place un programme d'actions qui vise notamment deux objectifs importants :

- Renforcer la réflexion au sein de notre association sur des problématiques majeures pour notre association, et plus largement notre communauté de défense, et sur lesquelles la parole des ingénieurs de l'armement est légitime ;
- Contribuer à améliorer la compréhension mutuelle entre les secteurs public et privé de notre pays, au travers des ingénieurs de l'armement dont les membres en situation d'activité se répartissent de façon équilibrée entre ces deux secteurs.

Le colloque que nous vous proposons aujourd'hui répond parfaitement à ce double objectif.

En effet, l'avenir de l'Europe dans le domaine spatial est un enjeu majeur de souveraineté pour notre pays, mais également pour la communauté européenne. Les ingénieurs de l'armement œuvrent largement dans le secteur spatial et leur réflexion est donc particulièrement utile en ce domaine. De plus, l'objet de cette conférence est centré sur la notion de risque programmatique, domaine d'expertise s'il en est des ingénieurs de l'armement.

D'autre part, les solutions nécessaires à mettre en œuvre pour sortir des difficultés actuelles ne peuvent être définies que si les acteurs majeurs du domaine (Etats, Institutions, Agences, Industriels) se comprennent et partagent une analyse commune des raisons des problèmes que nous rencontrons aujourd'hui.

Je laisse maintenant **Nathan de Lara**, responsable de l'organisation de ce colloque, vous présenter plus en détail le programme de cet après-midi et remercier l'ensemble des intervenants qui ont bien voulu participer à ce colloque.

Jesouhaite simplement lui adresser mes sincères remerciements, ainsi qu'à l'équipe de jeunes IA, **Jérôme HUI, Stéphane JOIE, Thibault LAJOIE-MAZENC, Antoine PLANTADE, Jules VOGT, Etienne WILBAUX**, qui se sont dévoués depuis près d'un an pour le montage et l'animation de ce colloque et enfin **Franck POIRRIER et Philippe COTHIER**, qui ont fait bénéficier de leur très grande expérience en ce domaine l'équipe d'organisation afin de proposer un programme dont j'espère qu'il répondra largement à vos attentes.

Nous avons fait face à de nombreux imprévus pour l'organisation de ce colloque, dont le moindre n'était pas la multiplicité des conférences sur l'Espace au niveau mondial. Nous les avons surmontés !

Merci donc à chacun d'entre vous pour votre engagement au profit de la CAIA et plus largement de notre communauté.



Le groupe d'organisation du colloque 2024

PROGRAMME DU COLLOQUE

« L'Espace, entre prise de risques et maîtrise des risques : la survie de l'Europe ? »

OUVERTURE DU COLLOQUE par l'**IGA (2s) Olivier MARTIN**, Président de la CAIA

INTRODUCTION GÉNÉRALE par l'**IPA Nathan de LARA**, Responsable du colloque

OUVERTURE : **L'Espace, vers une révolution européenne du risque ?**
IGA (2s) Franck POIRRIER

TABLE RONDE 1 : **Politiques spatiales française et européenne : quels enjeux de coopération, quelles intentions affichées, pour quelle prise de risques ?** animée par les **IA Jérôme HUI et Jules VOGT**

- **Maxence BRISCHOUX**, Directeur de projet politique spatiale, **Direction Générale des Entreprises**
- **Nicolas GUILLERMIN**, Chargé du secteur sécurité pour l'unité « Connectivité sécurisée et surveillance de l'espace », **DEFIS B1, Commission européenne**
- **IGA Eva PORTIER**, Adjointe Espace du Délégué général pour l'armement et secrétaire générale du comité spatial de défense, **Direction Générale de l'Armement**
- **Stéphane VESVAL**, Senior Vice President, Head of Sales Space Systems, **Airbus Defence and Space**

TABLE RONDE 2 : **Quelle base industrielle spatiale européenne pour rester compétitif à l'échelle mondiale ?** animée par l'**IA Etienne WILBAUX**

- **Christophe ALLEMAND**, Space systems for secure and resilient connectivity Programme Manager, **Agence Spatiale Européenne**
- **Riadh CAMMOUN**, VP Public & Regulatory Affairs, **Thales Alenia Space**
- **Vincent DEDIEU**, PDG, **Sodern**
- **Clément GALIC**, Co-fondateur et CEO, **Unseenlabs**
- **Cecilia MATISSART**, Directrice de la stratégie et de l'Innovation, **ArianeGroup**

KEYNOTE : **L'Espace, un théâtre d'opérations pas comme les autres,**
GDA Philippe ADAM, Commandant de l'Espace, **Etat-Major de l'Armée de l'Air et de l'Espace**

CLÔTURE : **Florence PARLY**, ancienne ministre des armées



RÉSUMÉ DU COLLOQUE

IPA Nathan de LARA
Membre du CA de la CAIA
et Responsable du colloque

Grâce aux efforts de l'équipe d'organisation, le colloque 2024 de la CAIA dédié à la prise de risque et à la maîtrise des risques dans le domaine spatial a tenu ses promesses. Alors, quels enseignements retirer des interventions et débats qui ont animé la salle ?

Tout d'abord, le constat partagé par Franck Poirrier et Philippe Adam que le domaine spatial, civil comme militaire, est plus que jamais un enjeu de concurrence internationale. Pour la France comme pour l'Europe, refuser d'y prendre part, c'est perdre en autonomie stratégique en laissant s'installer des monopoles étrangers où des menaces mal maîtrisées.

Ensuite, la prise de risque a payé pour SpaceX, pourtant dénigré dans ses jeunes années et dont son arrivée a marqué une réelle rupture dans le domaine spatial. Ainsi, trop conservatrice dans les méthodes de développement de ses programmes et plus restreinte dans ses financements que les Etats-Unis, l'Europe a été distancée en a peine une décennie, notamment aux niveaux technologique et délais de réalisation.

Le colloque a mis en avant deux principales réponses européennes, des propositions méthodologiques et de beaux exemples de réussites pour rattraper le retard.

Première réponse européenne avec la constellation IRIS² prévue pour 2030 constituée de près de 300 satellites. Si le programme est financé à hauteur de plusieurs milliards d'euros par l'UE, l'originalité de son modèle réside dans les contrats de concessions commerciales avec des acteurs privés qui reposent sur un partage des financements et des risques avec la puissance publique. Cependant, l'ampleur des écarts, de plusieurs milliards d'euros également, entre les estimations de l'UE et des industriels pressentis du coût d'Iris², conduit actuellement ces industriels à refuser de participer à ce programme. Cette situation pourrait entraîner un retard potentiel de plusieurs années de la mise en service du service de télécommunications spatiales

européen, comme l'a souligné Florence Parly en conclusion de ce colloque, aggravant le retard actuel de l'UE par rapport aux USA dans le domaine des télécommunications spatiales.

Seconde réponse avec Maia Space, filiale à 100 % d'ArianeGroup en charge du développement d'un lanceur léger partiellement réutilisable. Ici, le système de «spin-off» permet d'adosser un projet risqué à un acteur établi tout en préservant une agilité dans la conduite du programme.

Parmi les méthodes visant à trouver ce subtil équilibre entre prise de risque et maîtrise des risques, ce colloque a proposé le **recours plus systématique aux démonstrateurs et aux développements incrémentaux de moyens opérationnels, l'usage de composants existants dits sur étagère** » qui permet également de réduire les coûts et les délais, quitte à sacrifier partiellement quelques spécifications, et, à l'instar des usages d'Elon Musk, des **preuves de fonctionnement en milieu réel** en remplacement de tout ou partie des essais au sol, quitte à accepter de subir quelques échecs.

Enfin, ce colloque a permis de faire connaître **deux exemples de réussite européenne** avec le **développement par SODERN d'un viseur stellaire très compétitif (AURIGA)** destiné à la constellation *OneWeb* et le **développement réussi d'Unseenlabs**, start-up familiale française grâce à une politique commerciale innovante et efficace à une époque où le spatial privé n'existait pas.

Convenons néanmoins qu'à ce stade, les agences représentées durant ce colloque, et notamment l'ESA, semblent encore prudentes devant l'emploi de ces nouvelles méthodes de développement.

Enjeux réglementaires, incubateurs innovants, opportunités européennes, pistes de financement, je vous propose de tout découvrir plus en détail dans les synthèses des différentes séquences.

Je vous souhaite une excellente lecture !



KEYNOTE D'OUVERTURE

L'Espace, vers une révolution européenne du risque ?

IGA (2s) Franck POIRRIER

Ancien CEO de Sodern

Les caractéristiques qui distinguent l'espace des autres milieux sont :

- un environnement très sévère que doivent subir les objets que l'on lance : rayonnements électromagnétiques, ions lourds, changements rapides de température, chocs et vibrations très élevés lors des mises en orbite, etc. ;
- une durée de vie limitée, due à la consommation de carburant pour le maintien à poste, le vieillissement des composants au sens large pour cause d'environnement agressif, etc. ;
- la contrainte d'assurer, quoiqu'il arrive, une continuité de service en orbite alors qu'un satellite à poste s'use même si on ne s'en sert pas ;
- la difficulté de dépanner un objet en orbite ;
- des défis techniques et technologiques pour concilier ce qui précède ;
- des coûts induits élevés en développement et production.

Depuis le début de l'ère spatiale (un peu plus de 60 ans), cela a conduit à :

- limiter le nombre de satellites lancés en orbite ; on parlait de quelques unités jusqu'à quelques dizaines par an à l'échelle mondiale ;
- mettre en place des approches techniques très sécurisées pour éviter un échec à la mise en orbite ou en vol.



Lancement de Falcon 9

Durant ces années de pionniers, se sont mises en place des normes et une culture du zéro défaut, bien naturelles. Merci d'ailleurs aux agences spatiales et à l'industrie d'avoir réussi à répondre à de tels challenges. C'est ainsi que l'échec n'était pas permis, conduisant donc une prise de risques quasi nulle, et la recherche de la perfection en matière de maîtrise de ces risques.

Au milieu des années 2010, deux phénomènes majeurs ont bousculé le monde spatial.

Tout d'abord, Elon Musk ...

La logique de développement employée accepte largement le risque. Si le lancement est un échec, on en tire néanmoins beaucoup d'enseignements et on recommence jusqu'au succès. C'est ainsi que le lanceur Falcon 9 a subi quelques échecs avant d'être commercialisé ! Cette méthode de développement a ainsi permis de réduire les coûts de développement de manière significative.

Puis, grâce au nombre de lancements par an et une approche pragmatique de recette d'un lanceur, le coût du lancement a été sensiblement réduit : à titre d'exemple, SpaceX ne teste pas au sol tous les équipements qu'il a commandés avant le vol. Le succès du lancement est largement suffisant pour garantir la qualité du produit, sans faire de sur-qualité.

Nous sommes ainsi arrivés au lancement de commodité. Comme le lanceur n'est pas cher, sa perte n'est plus coûteuse. La même philosophie fut employée pour la constellation *Starlink* : la perte de satellites n'est pas grave puisque ces satellites sont produits rapidement, peuvent être mis en orbite rapidement et sont d'un coût de mise en place très faible.

Elon Musk a ainsi mis en place plusieurs boucles vertueuses :

- un grand nombre de lancements, d'où un effet volume, d'où une baisse des coûts permettant une augmentation du nombre de lancements ;
- la réutilisation d'étages du lanceur, économiquement viable notamment grâce au nombre important de lancements ;
- un carnet de lancements rempli grâce au volume donné par la constellation *Starlink* ;
- un pragmatisme et des processus qualité très réduits, la réussite du lancement confirmant directement la qualité du produit et de ses constituants.

Elon Musk a ainsi choisi un nouveau point de fonctionnement industriel (c'est-à-dire d'optimisation économique et technique) grâce à sa politique de prise de risques qui a fortement réduit coûts et délais, sans parler de son audace spectaculaire manifestée lors du récent lancement de *Starship 5*, avec la récupération du premier étage.



La constellation Oneweb

... et la constellation *OneWeb*

Afin de garantir une permanence et avec une faible latence des liaisons de communication avec un abonné terrestre, la solution retenue fut de mettre en place en orbite basse une grande constellation de 640 satellites.

Ceci fut possible grâce à un coût de lancement réduit bien sûr, mais aussi une approche pragmatique sur la conception des satellites : perdre un satellite en opération ne pose pas de problème puisqu'il y en a encore de très nombreux en orbite permettant d'assurer une la continuité de service.

S'agissant de la conception de satellites, il fut choisi, à titre d'exemple, d'utiliser des composants électroniques non spatiaux, des COTS (« Components On The Shelf »). Par ailleurs, leur production repose sur une réelle fabrication en série, avec une chaîne d'intégration des satellites entièrement automatique, des recettes de lots plutôt que des recettes unitaires et une qualité gérée au niveau du satellite plutôt qu'au niveau de chaque sous-ensemble ou chaque équipement.

Ceci marqua le début de l'ère industrielle du domaine spatial, contrairement aux errements de l'époque des pionniers de l'espace qui réalisaient à chaque fois des quasi-prototypes en quantité très faible et d'un prix élevé. Nous pouvons en être fiers, car la conception système de *OneWeb* est française grâce aux équipes d'Airbus à Toulouse.

Ces grands projets, *Falcon 9* & *OneWeb*, ont ainsi considérablement modifié l'approche économique et technique du secteur spatial.

Et aujourd'hui ?

Nous avons vu apparaître des start-ups du domaine spatial : l'emploi de technologies matures, la possibilité de coûts de mise en orbite réduits, l'emploi d'ingénieurs formés aux « règles de l'art » du secteur spatial traditionnel mais très pragmatiques dans la mise en œuvre des méthodes pour éviter la sur-qualité. Cela fut possible grâce à une prise des risques adaptée.

Une partie de l'industrie traditionnelle en a profité pour faire de la véritable production de série (les équipementiers) capable de vendre dans le monde entier aux grands groupes comme aux start-ups, avec une capacité industrielle adaptée. Certains maîtres d'œuvre ont commencé à pousser à la standardisation des plateformes de satellites.

Tout ce mouvement est bien évidemment vertueux. Il provoque d'ailleurs des modifications très régulières du marché spatial avec des changements tous les six mois ! Le secteur spatial est en révolution permanente.

Mais où en est-on réellement aujourd'hui, tant du côté des agences spatiales, du côté de l'industrie ou des clients finaux en Europe ou en France ?

Plus précisément :

- Est-on prêt à assumer ce type de changement de paradigme ?
- Est-on prêt à accepter une plus grande prise de risques par l'ensemble des acteurs ?
- Est-on prêt dans la conduite des programmes spatiaux, y compris pour le secteur militaire, à accepter de perdre de temps en temps des satellites si le coût réduit du satellite en orbite permet en échange d'en acquérir plus, et d'offrir en même temps une meilleure résilience du système, et une meilleure fréquence de prise de vues de sites pour un système de renseignement satellitaire (observation et écoute) ?
- Les assureurs sont-ils en situation de revoir leur approche de couverture des risques, laquelle est aujourd'hui enfermée dans une logique de risques spéciaux ponctuels très loin de la statistique des grands nombres ?

Les réponses à ces questions seront déterminantes pour l'avenir du secteur spatial en Europe.



Le radar GRAVES

Et du point de vue du Ministère des Armées et du Commandement de l'Espace ?

Le Général Adam, Commandant de l'Espace, insiste sur l'importance de pouvoir disposer rapidement et avec un budget contraint de la maîtrise de l'Espace, c'est-à-dire de pouvoir connaître la situation des objets de l'espace (détection, identification), et disposer des moyens de faire face aux éventuelles menaces (décision, action). Il recherche donc de nouveaux outils au plus vite et peu coûteux pour faire face à ces nouvelles menaces, d'où le besoin exprimé de démonstrateurs technologiques et opérationnels.

A titre d'illustration, le radar de surveillance de l'espace GRAVES (Grand Réseau Adapté à la VEille Spatiale) est à l'origine un démonstrateur développé par l'ONERA qui devint plus tard un système opérationnel. Il a coûté sensiblement moins cher qu'un programme d'armement. C'est d'ailleurs pour cette raison que ce système existe.

Au niveau européen, quelles réponses doit-on envisager pour répondre aux défis du nouveau monde de l'espace ?

De façon plus précise, la culture du milieu spatial est-elle collectivement capable d'accepter le risque et de prendre un virage radical ?

Il est entendu qu'il ne s'agit pas d'appliquer les mêmes règles ou la même gestion des risques à tous les systèmes : vraisemblablement, lorsqu'il s'agit de satellites uniques comme le sont les satellites à mission scientifique aux limites de l'état de l'art, comme le télescope *James Web*, la gestion du développement n'est effectivement pas identique à celle d'un satellite d'une constellation de télécommunications.

En synthèse, si nous voulons nous orienter vers une culture de prise de risques comme décrit plus haut, trois conditions soumises à débat méritent d'être retenues :

1. Définir clairement l'objectif du niveau de risques admissibles pouvant aller jusqu'à accepter un taux d'échec et surtout partager cette logique avec tous les acteurs : responsables politiques au niveau français et européen, directions budgétaires des ministères concernés, Forces Armées, DGA, CNES, ESA, Industrie...

2. Partager les risques, pouvant aller jusqu'à revoir les relations « contractuelles » entre les différents acteurs : Ministère des Armées et Finances publiques, Forces Armées et agences spatiales DGA-CNES-ESA, Maîtrise d'ouvrage des agences, maîtrises d'œuvre industrielles, Sous-traitance ...

3. Continuer à investir dans la préparation de l'avenir avec un niveau de R&T important permettant de maturer les technologies de demain, offrant ainsi une plus grande maîtrise des risques techniques de nos futurs programmes.

Sans être exhaustif, ces trois conditions sont essentielles car il s'agit de changer radicalement l'approche économique et technique de la communauté spatiale en adoptant une approche des risques totalement différente, et donc à terme de changer en profondeur la culture du domaine spatial.



Vue de la salle

TABLE RONDE 1

Politiques spatiales française et européenne : quels enjeux de coopération, quelles intentions affichées, pour quelle prise de risques ?

Intervenants :

- **Maxence BRISCHOUX**, Directeur de projet politique spatiale, DGE
- **Nicolas GUILLERMIN**, Chargé du secteur sécurité pour l'unité « Connectivité sécurisée et surveillance de l'espace » DEFIS B1, Commission européenne
- **IGA Eva PORTIER**, Adjointe Espace du Délégué pour l'armement et secrétaire générale du comité spatial de défense
- **Stéphane VESVAL**, Senior Vice President, Head of Sales Space Systems, Airbus Defence and Space



IA Jérôme HUI et IA Jules VOGT
Animateurs

Marcher ensemble pour marcher plus loin : les enjeux de la coopération européenne dans le domaine spatial

Des arbitrages doivent être pris entre ce qui doit être développé au niveau européen et au niveau national, en fonction notamment de ce que l'on souhaite garder souverain d'une part et des coûts de développement que l'on voudrait mutualiser d'autre part. Comme le souligne

le rapport Draghi, le spatial est aujourd'hui une priorité clairement identifiée de la commission européenne. Cependant, le niveau national reste plus que jamais pertinent : le CNES a toute sa légitimité et permet de coordonner le soutien à l'innovation dans le cadre de France 2030. L'action nationale est tout aussi essentielle pour positionner les acteurs français, historiques comme émergents, sur des marchés européens que l'on sait de plus en plus ouverts à la compétition.



La table ronde 1

Le retour géographique : quelles limites et quelles évolutions ?

Si le principe général du retour géographique apparaît nécessaire pour favoriser l'investissement du plus grand nombre de pays européens, sa mise en œuvre doit néanmoins être plus agile et ne devrait pas systématiquement s'appliquer au sein de chaque projet. Cette dernière entraîne en effet des surcoûts importants et une non-optimisation des chaînes de production. En outre, le rapport Draghi souligne le risque de fragmentation qu'il engendre. Des solutions se dessinent pour dépasser cet écueil : une meilleure gestion de la maturation technologique (dérivage asynchrone des projets), une contractualisation par tranches, une gestion de la remontée en cadence, notamment des sous-traitants. Aux Etats-Unis, le volume de la demande permet de s'industrialiser sur un large éventail d'activités. En Europe, il faut choisir les priorités parmi les priorités.

Dans le même thème, la question de la préférence européenne, pour l'UE, mais aussi pour les agences européennes EUMETSat et l'ESA reste toujours d'actualité. Cette préférence ne se limite pas aux lanceurs, mais devrait également pouvoir s'élargir à d'autres activités, comme les services de communication.

Quelle manière de faire pour la Commission demain ?

Le principe de retour géographique ne s'applique pas aux programmes menés par l'Union Européenne (UE), même quand leur gestion est déléguée à des entités qui l'appliquent (comme l'ESA). En revanche, chaque programme mené par l'UE (au nombre de 4 pour le moment : *Galileo*, *Copernicus*, *IRIS²* et *SST*) dispose d'une gouvernance différente et adaptée aux enjeux spécifiques du domaine considéré.



Nicolas GUILLERMIN
Union Européenne/DG DEFIS

Le programme *IRIS²* utilise un schéma de partenariat Public-Privé : le schéma de concession. Une concession implique nécessairement un transfert du risque vers le secteur privé. Dans le cas d'*IRIS²*, ce risque couvre à la fois le développement de l'infrastructure et les risques de la partie « commerciale » du service. Ce domaine SATCOM se prête bien à ce type de montage gagnant pour les deux parties. Le secteur privé apporte le juste niveau d'innovation (pour rendre son service compétitif) et le secteur public une consommation complémentaire dans l'espace et le temps, car focalisée sur les zones de crise où par essence il n'y a plus de client commercial légitime en dehors des États. Pour *SST*, l'UE a adopté un autre mode de fonctionnement appelé *pooling & sharing*. Elle organise ainsi une mise en commun des capteurs existants avec une gouvernance où les Etats membres ont un rôle central. Enfin, *Galileo* fonctionne sur un autre schéma plus classique d'acquisition patrimoniale par l'UE où la puissance publique supporte l'ensemble des risques. Ainsi, l'UE retient le schéma contractuel le plus adapté à grand programme.

L'action normative, un savoir-faire européen

L'action normative constitue un autre sujet sur lequel l'UE a habituellement un impact déterminant. Ainsi, bien que régulés par les traités, elle dispose de pouvoirs étendus, en particulier pour assurer le bon fonctionnement du marché unique en réduisant les barrières liées à la fragmentation entre les Etats Membres. Ces mécanismes créent, au vu de la taille du marché commun, des effets mondiaux sur l'industrie qui doit se conformer à ces règles pour commercialiser ses produits. De nombreux exemples passés ont démontré cet effet systémique : GDPR, DSA, DMA, REACH.... Cela constitue une des forces de l'UE.

Pour le moment, l'UE n'a pas régulé les activités spatiales, mais un projet « *EU Space Law* » est en cours de préparation pour créer ce marché commun de l'espace et limiter la fragmentation des lois spatiales nationales en Europe. Ce projet est inscrit dans la lettre de mandat du nouveau commissaire en charge de l'Espace. Du point de vue du contenu, il s'agit principalement de traiter les risques liés aux activités spatiales qui constituent une externalité pour les autres utilisateurs de l'espace. Il comportera trois principaux volets : sûreté, soutenabilité et résilience.

La sur-normalisation, un risque de fuite des talents ?

On peut noter une conception différente de l'usage de la loi entre l'Europe et les Etats-Unis. Ces derniers ont une approche beaucoup plus pragmatique avec le *Lawfare*, la loi devenant un outil de guerre économique. La réglementation



Stéphane VESVAL
Airbus Défense & Space

est un outil économique qui peut être puissant : la levée ou l'application de contraintes sur un marché le modifie. A noter que le droit suit aussi les activités économiques et peut permettre d'ouvrir des marchés en donnant un cadre juridique plus certain.

De même, l'acceptabilité au risque n'est pas la même en Europe et aux Etats-Unis : à titre d'illustration, les conséquences des tirs Starship sur leur environnement immédiat. Aujourd'hui, la régulation se fait via la définition de standards qui se multiplient. C'est un point de vigilance.

La notion de fuite des talents est à mettre en regard avec le montant des budgets américains dans le domaine spatial ... Alors que l'industrie du spatial était avant repliée sur elle-même, elle se transforme désormais en véritable domaine économique, beaucoup plus ouvert.

L'Europe ne doit pas chercher à reproduire le modèle américain en plus petit mais doit trouver une réponse originale et différenciée. En effet, en Europe, l'activité spatiale est très dynamique et jouit d'un important pouvoir d'attractivité. La fragmentation du tissu industriel demeure cependant un point d'attention : ce qui était notre chance peut devenir notre faiblesse. Il faut aujourd'hui soutenir les financements publics et privés, qui agissent comme des leviers pour développer les innovations. Un aspect culturel important doit également être modifié : faire autrement avec de nouvelles approches (cycles de développement raccourcis, démarches plus incrémentales, portage de technologies « non spatiales » vers le secteur spatial, projets adressables par un panel large d'acteurs et imposant une plus grande maîtrise des coûts et des délais de projet contraints, modification des modes d'expression du besoin, allègement des contraintes d'application des normes type ECSS...). Ce changement est souvent plus simple à appliquer sur les segments novateurs.

Stratégies spatiales : quelle prise de risques ?

La dualité est ancrée de longue date en France (lanceurs, *Copernicus...*) et elle évolue. Une priorité pour la DGA est de disposer d'industriels pérennes et donc d'avoir des perspectives intéressantes sur le marché. La perte de compétitivité est un point d'attention important à souligner, car elle peut agir comme un cercle vicieux. Il faut donc trouver de nouvelles synergies, repenser les usages, mieux spécifier nos besoins. Des approches originales sont essayées, comme la mise à disposition au profit des essais de micro-lanceurs d'infrastructures de la Défense tels que les centres d'essais de la DGA au profit des essais de micro-lanceurs.



IGA Eva PORTIER
Direction Générale de l'Armement

Un renforcement de la résilience est nécessaire devant un environnement de plus en plus contesté, l'apparition de nouvelles menaces (brouillages, cyber-attaques ...). Pour répondre à ces nouveaux besoins, la DGA prévoit un financement plus important pour la réalisation de démonstrateurs technologiques et/ou opérationnels (Démonstrateur Toutatis par exemple). Par ailleurs, divers modes de financement sont aujourd'hui disponibles tels que Def'Invest, le Fond Innovation Défense ... Pour répondre à ce nouveau contexte, la DGA, via l'AID et fréquemment en partenariat avec le CNES, alloue des financements importants à la réalisation de démonstrateurs technologiques et/ou opérationnels de plus en plus variés (Démonstrateur Toutatis par exemple). Elle s'est également organisée pour capter des innovations apportées spontanément par l'industrie afin d'accompagner leur portage vers des usages de défense (démarche « d'innovation ouverte »), complétant ainsi les approches plus traditionnelles de financement de thématiques d'innovation identifiées en amont par la puissance publique (démarche « d'innovation prescrite »). Par ailleurs, ses modes d'intervention sont aujourd'hui plus diversifiés,

comme via des participations en capital avec des outils tels que Def'Invest, le Fond Innovation Défense. France 2030 permet également de faire des paris technologiques, en mettant par exemple fortement l'accent sur la donnée, pour catalyser leur commercialisation puis leur achat *in fine* par les institutions publiques entre autres. Des outils existent également au niveau européen, notamment inspiré des outils de soutien aux start-ups du digital. On peut ainsi citer *Cassini*, nouvelle initiative de la Commission européenne visant à soutenir les entrepreneurs innovants, les start-ups et les PME dans l'industrie spatiale, y compris le New Space, au cours de la période 2021-2027. Certains de ces outils permettent plus spécifiquement d'aider les start-ups à supporter le coût important du ticket d'entrée de l'accès à l'Espace. La complémentarité et la fertilisation croisée entre les anciens et nouveaux acteurs est un facteur clef.

La compétition, une incitation à la prise de risques ?

La concurrence est un principe sain de gestion pour la puissance publique, en tant qu'acheteuse, et est intéressant pour assurer la compétitivité. C'est également aujourd'hui plus que jamais une condition politique pour la poursuite de la coopération européenne. L'enjeu est de limiter la fragmentation industrielle tout en conservant la concurrence. Pour faciliter le renouvellement du tissu industriel, à la fois cause et conséquence de la concurrence, l'Etat investit au niveau national (avec France 2030 par exemple). Par ailleurs, la concurrence doit être pensée pour gagner des positions sur la scène internationale. Face aux grandes puissances spatiales, une concurrence intra-européenne exacerbée peut affaiblir ses acteurs : il y a donc un bon dosage de concurrence à trouver entre industriels



Maxence BRISCHOUX
Direction Générale des Entreprises

européens. Le Président de la République s'est par exemple exprimé à Toulouse sur la question des lanceurs en précisant qu'il y a un temps pour la concurrence et la compétitivité. Mais, au regard de la taille du marché, il y a aussi un temps pour la consolidation.

Comment gérer la prise de risque avec plusieurs Etats membres ?

La complexité à harmoniser entre les partenaires européens le cahier des charges d'un futur système est un facteur de risques important. Ensuite, la gestion des aléas au cours du développement d'un programme requiert une certaine flexibilité budgétaire. La visibilité donnée à l'ensemble de la chaîne industrielle sur la planification des besoins de la demande publique est également essentielle à assurer. Enfin, une bonne articulation entre projets nationaux et européens doit être optimisée.



Vue de la salle

TABLE RONDE 2

Base industrielle spatiale : quels atouts, transformations et méthodes de gestion des risques pour la compétitivité à l'échelle mondiale ?

Intervenants :

- **Riadh CAMMOUN**, VP Public & Regulatory Affairs, Thales Alenia Space
- **Vincent DEDIEU**, PDG, Sodern
- **Clément GALIC**, Co-fondateur et CEO, Unseenlabs
- **Christophe ALLEMAND**, Responsable de Programme Stratégique Systèmes SATCOM pour applications gouvernementales ou réglementées critiques, ESA
- **Cécilia MATISSART**, Directrice de la Stratégie et de l'Innovation, ArianeGroup



Etienne WILBAUX
Animateur

Une nouvelle gestion du risque avec le développement du New Space

Comment percer en tant que nouvel acteur du New Space ?

Le New Space se traduit pas l'arrivée de nouveaux acteurs privés dans le secteur du spatial, autrefois dominé par les agences publiques et gouvernementales. Si l'ensemble des intervenants ne souhaitent pas opposer New Space et Old Space, ils reconnaissent néanmoins une approche différente de ces nouveaux acteurs face au risque. A titre d'illustration, Unseenlabs, entreprise familiale créé il

ya dix ans, qui propose des services de renseignement d'origine électromagnétique (ROEM) via la constitution et l'exploitation en orbite d'une constellation de nano-satellites capables d'observer la Terre dans le spectre électromagnétique non-visible, procède d'une initiative très risquée, le spatial privé n'existant pas en France à cette époque. La recherche d'une clientèle diversifiée, publique comme privée, s'est alors imposée pour garantir la croissance de l'entreprise. Celle-ci a réussi à s'imposer rapidement en misant sur une approche agile et une adaptation aux besoins du marché, plutôt que sur la seule technologie.



La table ronde 2

L'adaptation des clients publics face à cette nouvelle approche du risque

Il est souligné que l'approche de l'acheteur public face au risque et à sa gestion ne doit pas être dogmatique mais dépendre du modèle poursuivi : sa définition revient à celui qui le prend. Lorsque l'acheteur assume la totalité du coût et des risques dans la définition de son besoin, cela se traduit par la mise en place et l'utilisation de normes. Dans le domaine des télécommunications, particulièrement tourné vers l'export, l'ESA a été un support à l'innovation et à la compétitivité. L'approche "*Industry initiative*" implique un partage et un accord de gestion face au risque entre l'industriel (qui définit son objectif de compétitivité) et l'acteur institutionnel (au regard des objectifs publics) tout au long du projet. Ainsi, le programme *IRIS²* prévoit une concession plutôt que l'achat d'une infrastructure, bouleversant ainsi les modèles historiques. Pour ce nouveau type de *procurement*, le concessionnaire porte le risque et les ECSS (*European Cooperation for Space Standardization*) traditionnels ne s'appliquent pas automatiquement. Un modèle de gestion de risque *ad-hoc* doit alors être défini et correspondre à la définition nouvelle des responsabilités entre les acteurs publics et privés.

La transformation des acteurs industriels historiques face à cette nouvelle vague



Cécilia MATISSARD
ArianeGroup

Devant la compétition intra-européenne pour les mini-lanceurs, ArianeGroup a répondu avec la création de MaïaSpace, lancée lors du dernier sommet spatial de Séville. Cette initiative traduit la capacité du groupe à s'adapter et à faire vivre l'esprit start-up au sein de l'entreprise.

Cette initiative bénéficie des atouts des deux mondes pour le développement de *Maïa*, premier mini-lanceur européen réutilisable : soutien financier et technique d'ArianeGroup notamment dans le domaine de la propulsion cryogénique, fonctionnement agile et en mode «test and learn», tout en s'affranchissant de toute contrainte de retour géographique.

TAS indique que cette nouvelle vague favorise l'innovation et développe des opportunités de marchés nouveaux, mais elle engendre aussi des risques d'accès au marché commercial liés à la verticalisation de certains acteurs (comme SpaceX). Il est rappelé que l'industrie spatiale française fut pionnière dans le passé, à travers des projets majeurs et risqués réalisés par Thales Alenia Space (TAS) comme Globalstar, Iridium et O3b. Si l'Europe fut leader sur la première génération des constellations, elle a perdu cette place sur la deuxième génération et se doit donc de la retrouver pour la troisième via le programme *IRIS²*.

Pour accélérer sa transformation, TAS anime aujourd'hui un cluster d'innovation et favorise la coopération avec les acteurs émergents du spatial. Dans cette optique, TAS vient de mettre en place un accélérateur industriel ("*Space business catalyst*") permettant aux start-ups d'accéder aux moyens techniques et industriels du groupe. Cet accélérateur permet à TAS d'intégrer très en amont les solutions innovantes et de devenir fournisseur de solutions ou d'équipements pour les nouveaux acteurs du spatial.



Riadh CAMMOUN
Thales Alenia Space

Sodern, acteur historique dans le secteur spatial et de la défense, a pris un tournant majeur en 2016 avec le développement du viseur stellaire AURIGA destiné à la constellation OneWeb. Ce produit fut conçu dans un délai record, nécessitant une transformation significative de l'entreprise pour pouvoir passer en deux ans et demi d'un rythme de production de quelques dizaines d'unités par an à 1800 unités par an. Pour assurer cette réactivité, le financement a fait évoluer son modèle d'un financement, d'un financement étatique à 100% de sa R&D à un auto-financement industriel de cette R&D à hauteur de 75 %.

Cette importante évolution a conduit la société à traverser deux ruptures majeures : une rupture d'ordre culturel, avec le réinvestissement d'une partie de sa marge dans le développement de futurs produits, tout en conservant leur propriété intellectuelle, une rupture d'ordre commercial avec un mode de commercialisation du produit, qui impliqua parfois de refuser certaines exigences de clients pour optimiser la standardisation du produit. Sodern demeure

cependant toujours un acteur de pointe et est toujours en mesure de proposer à ses clients institutionnels des produits spécifiques de haute précision, tant pour la dissuasion que pour des missions scientifiques comme *EuropaClipper*.

Enjeux de financement et d'innovation

La France apparaît comme le deuxième contributeur au budget de l'ESA, et reste le premier budget spatial en Europe toutes catégories confondues. Ces budgets restent cependant très loin de l'effort consenti par les Etats-Unis et la Chine dans le même domaine, alors que le premier marché dans ce domaine reste le marché institutionnel.

L'importance des financements nationaux pour garantir l'innovation et la compétitivité

ArianeGroup rappelle que le projet de lanceur réutilisable *Maïa* est entièrement financé par Ariane Group. De plus, également présent sur des marchés de défense très concurrentiels tels que la surveillance de l'espace, ArianeGroup doit investir dans l'innovation pour rester compétitif.

Avec un rapport de 6 à 7 entre les budgets européen et américain, il est essentiel d'optimiser les ressources pour obtenir de meilleurs résultats avec moins de moyens. Récemment publié, le rapport Draghi¹ met en lumière les défis que l'Europe doit relever. Ce rapport souligne notamment que le secteur spatial répond à des besoins citoyens, étatiques et de sécurité. A ce titre, l'Europe doit renforcer sa position dans la compétition mondiale, ce qui nécessite des investissements significatifs. Il est donc urgent d'investir pour rester compétitif, avec une politique spatiale claire pour accélérer les cycles d'innovation, car la compétitivité dépend directement de la capacité d'innover. Le marché commercial étant fortement disrupté, un marché institutionnel suffisant est indispensable pour amortir les investissements. Pour maintenir sa souveraineté et sa compétitivité, l'Europe doit s'appuyer sur deux piliers : le développement de grands programmes nationaux et européens, ainsi que la R&D pour accéder aux technologies critiques. Les industriels doivent également renforcer leur approche de la dualité (entre les marchés commerciaux et ceux de la défense), élément clé pour garantir leur compétitivité.

Cette table ronde a notamment permis de souligner l'important développement ces dernières années des investissements publics (comme Definvest par le Ministère des armées) qui ont permis à des start-ups comme Unseenlabs de franchir les premières phases critiques de développement de l'entreprise avant de pouvoir attirer les investisseurs privés traditionnels (fonds, entreprises, ...).

¹ : https://commission.europa.eu/document/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961_en

Comment renforcer la confiance des investisseurs privés dans le spatial ?

La technologie spatiale présente une complexité et des risques techniques élevés, freinant les investissements privés. Pour surmonter cet obstacle, les acteurs publics ont intensifié leurs efforts pour démontrer le potentiel d'investissement dans le secteur spatial tout en contribuant à expliquer les risques, la manière dont ils peuvent être maîtrisés mais aussi partagés et co-financés avec l'industrie via des activités de R&D. Cependant, les investisseurs préfèrent généralement attendre la levée de ces risques technologiques et les dernières phases du programme avant de s'engager financièrement. En Europe, la puissance publique n'est pas restée inactive : à l'ESA, depuis 25 ans, le soutien apporté au travers du programme *ARTES* fut massif dans le domaine des télécoms. Par exemple, depuis 2022, environ 500 millions d'euros par an sont disponibles pour investir dans le secteur des télécommunications afin d'aider les entreprises à progresser de la technologie de base à la qualification des équipements critiques jusqu'aux systèmes télécom de bout en bout. Ces subventions dans le domaine de la R&D permettent de pallier partiellement le manque d'investissement privé dans les périodes difficiles, mais ne trouvent leur pleine efficacité que dans le cadre de partenariats équilibrés et cofinancés.



Clément GALIC
Unseenlabs

L'export : levier indispensable pour la continuité industrielle

Autrefois, 70 % du chiffre d'affaires de Sodern provenait de développements spécifiques pour des clients institutionnels français. D'ici 2025, son chiffre d'affaires devrait provenir majoritairement de la vente de produits récurrents sur des marchés exports (Europe, USA, Asie). Contrairement aux acteurs intégrés comme SpaceX, un équipementier amortit ses coûts de développement sur une gamme élargie de



Vincent DEDIEU
Sodern

produits, d'où la nécessité de diversifier les clients et de réinvestir pour rester compétitif. Les pertes financières liées aux projets spécifiques et à la pointe de la technologie, autrefois coûteuse, sont désormais réorientées vers la R&D, la formation et l'industrialisation. Cependant, Sodern fait face à de nouveaux risques dans ce marché globalisé : protectionnisme américain, instabilité géopolitique (fermeture du marché russe ...), et difficultés d'approvisionnement en Europe de l'Est. Ces obstacles fragilisent les capacités d'investissement, nécessitant le soutien des actionnaires et des institutions pour stabiliser la croissance.

Contrairement à son principal concurrent américain, Unseenlabs ne peut pas compter uniquement sur son seul marché intérieur pour se développer et atteindre sa taille critique. L'entreprise doit donc se tourner vers l'international, où elle fait face à une forte concurrence et notamment de nouveaux acteurs des pays des BRICS, souvent moins limités par les contraintes culturelles et historiques.

Souveraineté européenne et coopération

ArianeGroup souligne l'atout d'être un groupe dual au service de la souveraineté française et européenne. Le vol réussi d'*Ariane 6* de juillet 2024 est le début d'une aventure, avec un carnet de commande de 27 lancements (dont 18

pour la constellation Kuiper). Ce défi de *ramp-up* industriel est également à relever dans le secteur de la défense avec celui du *M51.3*, missile mer-sol balistique stratégique au service de la dissuasion océanique française.

On constate cependant une diversité des points de vue au sein de l'Europe du spatial : si certaines nations déplorent une situation alarmante, d'autres, notamment celles abritant des start-ups tournées vers le marché américain, s'y retrouvent. Néanmoins, le nouveau modèle incarné par IRIS², avec son ouverture à la compétitivité et l'intégration verticale dans une même initiative des opérateurs, de l'ensemble de l'industrie et des fournisseurs de services, a su fédérer les nations européennes. Ce programme recouvre tous les enjeux évoqués lors de cette table ronde : export, sécurité, conciliation entre acteurs industriels historiques et nouveaux talents européens, agences gouvernementales et opérateurs commerciaux.

Ce nouveau schéma de coopération pourrait être une référence pertinente pour l'Europe dans les domaines pour lesquels coexistent besoins gouvernementaux majeurs et marchés commerciaux significatifs. Néanmoins, quel que soit le schéma de développement de l'infrastructure elle-même, l'anticipation technologique (R&D) reste un élément clé de notre capacité à faire réaliser ces infrastructures de manière rapide et efficace, par notre industrie et donc en préservant notre souveraineté.



Christophe ALLEMAND
ESA



Vue de la salle



KEYNOTE

« L'Espace, un théâtre d'opérations pas comme les autres »

GDA Philippe ADAM,
Commandant de l'Espace

Contexte et objectifs

Le domaine spatial, autrefois largement inexploré et non contesté, devient de plus en plus densément peuplé par des satellites, tant commerciaux que militaires, et par des acteurs internationaux. L'intervention vise à sensibiliser les industriels et les décideurs aux enjeux actuels du domaine spatial et à définir une stratégie collective pour préserver la sécurité et l'exploitation durable de l'espace. Le Général Adam rappelle la priorité d'adopter une approche collaborative et intégrée avec l'ensemble des acteurs de l'espace, tout en tenant compte des menaces croissantes.

Complexité et densité croissantes dans l'espace

L'espace connaît une transformation rapide en passant d'un environnement vaste et relativement vide à un espace de plus en plus saturé par des satellites et des débris. Cette densité accrue rend complexe la gestion des risques, d'autant que le nombre d'objets manœuvrables augmente, nécessitant une vigilance constante. L'augmentation des risques de collision entre satellites, qu'ils soient actifs ou passifs, soulève des défis techniques et logistiques pour l'armée française, qui doit surveiller l'espace de manière continue. Enfin, l'espace n'est plus seulement un domaine passif de collecte de données ou de support pour d'autres opérations, mais un environnement où des interactions hostiles peuvent survenir.

Risques de conflits et menaces malveillantes

La dimension sécuritaire de l'espace est soulignée, en évoquant la possibilité croissante de conflits entre acteurs étatiques et non-étatiques. Bien que le risque de guerre dans l'espace soit pour l'instant limité, il existe une probabilité réelle d'actes hostiles, qu'il s'agisse de brouillage de signaux ou d'interférences dans les communications spatiales. Ces menaces proviennent

souvent d'actions intentionnelles menées depuis le sol, mais aussi potentiellement depuis d'autres objets spatiaux. Les militaires ont une responsabilité accrue pour surveiller ces menaces et développer des contre-mesures afin d'assurer la sécurité des infrastructures spatiales, essentielles pour de nombreuses activités stratégiques.



Menaces spatiales

Innovation et adaptation pour la résilience

Dans un environnement où les menaces évoluent rapidement, l'innovation est essentielle. Celle-ci ne doit pas se limiter aux progrès techniques, mais englober une manière différente de réaliser nos systèmes afin de rester résilient face aux menaces. Par exemple, l'innovation dans le secteur spatial peut signifier la création de satellites plus petits et plus agiles, capables d'être lancés rapidement en réponse à une perte d'infrastructure due à une attaque ou un accident. Le Général Adam cite le modèle britannique de standardisation retenu lors du développement du cuirassé Dreadnought, en le comparant au besoin d'une standardisation rapide des équipements spatiaux, qui permettrait d'assurer une avance stratégique en termes de coûts et de rapidité de mise en œuvre.

Partage des risques entre acteurs publics et privés

Le Général Adam aborde le concept du partage des risques, tant techniques que financiers, entre les institutions publiques, notamment le ministère des Armées, et les industriels. Il souligne que le financement de la sécurité spatiale est perçu comme un investissement essentiel, mais coûteux, qui ne génère pas de profit financier direct pour l'État. Les industriels, en revanche, cherchent naturellement un retour sur investissement. Cette différence d'objectifs nécessite une coopération étroite, où l'État soutient l'industrie spatiale en partageant les risques, afin de garantir la pérennité et la disponibilité rapide des équipements essentiels à la défense nationale.

Importance de l'Europe et des partenariats internationaux

La France possède des technologies de pointe et une expertise reconnue dans le domaine spatial, mais elle ne peut ignorer le potentiel de collaboration avec d'autres pays européens pour maximiser ses capacités de défense. Les financements européens sont cruciaux, non seulement pour maintenir le niveau de compétitivité de nos systèmes, mais également pour permettre des avancées significatives dans la mise en œuvre de constellations de satellites ou d'autres projets ambitieux. Cette collaboration ne doit pas être perçue comme une dépendance, mais comme un moyen de renforcer les capacités nationales tout en capitalisant sur l'expertise de partenaires européens.

Anticipation et rapidité d'exécution

Le développement d'une réactivité accrue face aux adversaires potentiels doit être poursuivi. Cela implique non seulement d'avoir des systèmes prêts à être lancés ou utilisés à tout moment, mais aussi d'adopter une culture de l'anticipation dans les opérations. Les données recueillies dans l'espace sont massives et exponentielles ; elles doivent être traitées rapidement pour en extraire les informations critiques. L'objectif est de détecter les menaces potentielles avant qu'elles ne se concrétisent et de permettre aux forces armées de répondre de manière proportionnée et rapide. Il convient donc de disposer de systèmes d'analyse de données performants, tant dans l'espace que sur Terre, afin de renforcer cette capacité de réaction.

Prise de risques mesurée pour stimuler l'innovation et la proactivité

Une prise de risques calculée doit être recherchée. En effet, une approche excessivement prudente pourrait retarder les progrès nécessaires dans un contexte où la sécurité spatiale évolue rapidement. Il est donc nécessaire d'adopter une gestion partagée des risques techniques et opérationnels permettant d'accélérer les processus d'innovation, de développement et de déploiement, même si cela implique d'accepter des risques d'échec supplémentaires.

Développement de systèmes C2 et de solutions flexibles pour les opérations militaires

Les systèmes de commandement et de contrôle (C2) sont cruciaux pour la gestion des opérations spatiales. Ces systèmes permettent aux militaires de réagir rapidement et de coordonner leurs actions dans l'espace. Il est donc nécessaire de simplifier ces systèmes pour qu'ils soient utilisables par des opérateurs non spécialisés ainsi que d'accélérer le développement de solutions de résilience pour les militaires, notamment par l'entraînement et la préparation aux situations d'urgence dans l'espace. En effet, des solutions efficaces et adaptatives pour nos systèmes C2 seront déterminantes pour anticiper et contrer les menaces dans le domaine spatial.

Une vision à long terme pour la souveraineté et la sécurité spatiale

En conclusion, le Général Adam présente une vision à long terme visant à garantir la souveraineté et la sécurité spatiale de la France et de l'Europe. Les décisions prises aujourd'hui seront déterminantes pour les capacités françaises et européennes dans les années à venir. Pour assurer cette souveraineté, la France et ses partenaires européens doivent rester en avance dans le développement technologique et la mise en œuvre de nouvelles stratégies défensives. Il est donc indispensable de réviser régulièrement les besoins opérationnels et de favoriser un dialogue ouvert et confiant entre les militaires et les industriels. En mettant en œuvre ces recommandations, la France pourra non seulement protéger ses intérêts dans l'Espace, mais également jouer un rôle de premier plan sur la scène internationale.



DISCOURS DE CLÔTURE

Que faudrait-il changer pour que l'Europe reste dans la course à l'espace ?

Florence PARLY

Ancienne ministre des armées

L'Europe a des atouts indéniables

L'Europe peut en effet s'appuyer sur des agences et une industrie qui sont une chance.

Des agences d'abord avec :

- L'ESA, outil de coopération scientifique qui a réussi à réunir 22 Etats européens depuis 50 ans. Outil de politique industrielle unique. On critique beaucoup le retour géographique, mais c'est une idée initialement plutôt vertueuse.
- Le CNES, à l'expertise mondialement reconnue, au rôle central dans la création du programme Ariane et ayant contribué à toutes les grandes missions spatiales, qu'elles soient nationales ou en coopération. Citons quelques exemples : *Helios*, le premier satellite d'observation militaire en 1995, *ATV*, vaisseau cargo pour ravitailler l'ISS entre 2008 et 2015, *Curiosity* sur Mars en 2012 ; *Galileo* en 2016 ; *James Webb Space Telescope* en coopération avec la NASA et l'ESA en 2021.
- La DGA, dont mes homologues étrangers m'enviaient régulièrement la compétence et le savoir-faire. Il est important de rappeler que la DGA et le CNES ont été créés par le Général de Gaulle à seulement quelques mois d'intervalle en 1961, avec la volonté de « construire une défense nationale indépendante fondée sur la force de dissuasion » pour la première, et de « faire de la France une puissance spatiale et indépendante » pour la seconde.

Une industrie de pointe ensuite, notamment en France qui dispose de la première industrie spatiale en Europe, qui compte pour 40% des emplois européens dans le secteur (en Europe, on estime qu'il y a 57 000 emplois hautement qualifiés dans le secteur spatial, 8Md€ de CA).



Système de surveillance Copernicus

Des acteurs dont l'excellence est mondialement reconnue (ArianeGroup, Thales, Airbus, Safran...).

Nous disposons donc d'une expertise européenne au meilleur niveau que le monde nous envie, avec des programmes comme Galileo qui offre un service de géolocalisation le plus précis au monde, plus performant que le GPS. La constellation permet en effet une précision de l'ordre de 20 cm en horizontal et 40 cm à la verticale pour les récepteurs haut de gamme alors que le système américain est de l'ordre de 10 mètres seulement quand il s'agit d'orienter des services de secours et d'intervention ou de conduire une opération militaire, cela compte ! On peut également citer *Copernicus* où l'Europe est à la pointe de la surveillance environnementale depuis l'espace avec 11 satellites Sentinel en orbite qui alimentent notamment les travaux du GIEC. L'observation de la Terre est ainsi un des domaines où l'Europe est en avance sur les Etats-Unis.

L'industrie spatiale européenne et la prise de risque

Maintenant, il est vrai que l'industrie spatiale, que ce soient les satellites ou les lanceurs, s'est construite d'après une philosophie du « zéro défaut, zéro risque ». Elle s'est également construite autour de la conquête spatiale et du vol habité (même si on ne fait pas de vol habité en Europe) et donc du besoin de sécurité absolu. Tout cela laisse des traces, avec de multiples redondances. La prise de risque n'est pas vraiment dans l'ADN européen : nous n'avons pas intégré l'échec comme un catalyseur du succès, comme l'a montré le traumatisme suivant l'échec du 1^{er} vol d'*Ariane 5*. Enfin, l'économie spatiale européenne s'est avant tout fondée sur une logique de coopération scientifique et de recherche technologique, aux antipodes d'une culture « business » qui favorise la prise de risque. Pourtant, il y a parfois eu une culture de *"test and learn"*, notamment avec le développement d'*Ariane 5* lancé avant même d'avoir lancé la première fusée *Ariane 4*.



Lanceur Maïa

La prise de risque, à laquelle le secteur spatial n'est pas habitué, a fait irruption avec l'émergence des startups et du « *New Space* » qui répondent aussi davantage à des logiques d'intérêts privés où l'on rémunère la prise de risque. Cette dynamique est nécessaire car elle pousse également les grands groupes et les acteurs établis à se remettre en question. Elle stimule l'innovation de toutes parts. Nous pouvons citer plusieurs exemples : MaïaSpace, startup in-house d'ArianeGroup, structure plus agile et bon exemple de remise en question d'un grand groupe qui crée ainsi une filiale dédiée à la réalisation d'un lanceur réutilisable s'appuyant sur ses propres méthodes de développement et de production; Exotrail, startup française qui développe des véhicules orbitaux (*Spacevan*) et PLD Space, startup espagnole qui, au-delà de son petit lanceur *Miura*, développe *Linca*, première capsule habitée développée par une société privée en Europe.

Nous avons besoin de ces nouveaux acteurs. Pour autant, une start-up ne peut pas à elle seule concevoir et lancer un satellite d'observation militaire comme CSO ou organiser un vol habité de façon autonome : on a besoin de tous les acteurs industriels, grands groupes, PME et startups. On a besoin de l'émulation collective. Je le dis en connaissance de cause : j'ai créé, en 2018, l'Agence de l'innovation de défense qui se voulait être une « mini-DGA » plus agile et plus à même de prendre des risques. Prendre plus de risques sur des projets de moindre ampleur que la DGA. Et il me semble que l'une et l'autre se nourrissent très bien. Dans l'industrie, Thales Alenia Space a ainsi créé en 2023 « The Space Business Catalyst », un incubateur de startups du New Space à Toulouse qui permet de bénéficier de l'expertise des ingénieurs de TAS pour accélérer l'innovation au sein de ces start-ups.

Nous avons besoin de grands programmes et de champions européens

Au-delà de cette culture de prise de risque qui doit être repensée, plusieurs facteurs structurels expliquent que notre secteur spatial est un peu moins prospère en Europe. Le rapport de Mario Draghi souligne le fait que la base industrielle spatiale de l'UE souffre d'un sous-investissement chronique depuis 40 ans².

Assurer un secteur spatial souverain et durable passe par de grands programmes européens. Afin de soutenir la base industrielle spatiale qui contribue également à la BITDE, le marché spatial institutionnel doit croître : c'est un impératif stratégique et économique. Ces grands programmes doivent dépasser la logique des subventions en transformant un intérêt élevé pour l'Espace en une demande élevée pour l'Espace. Les domaines d'excellence précités (navigation avec *Galileo* et observation de la Terre avec *Copernicus*) découlent de grands programmes européens. En ce sens, le projet de constellation *IRIS²* est une réponse essentielle pour soutenir la filière spatiale de l'Union Européenne, des satellites aux lanceurs. Il permet un alignement des intérêts européens et de nous doter de moyens indépendants de *Starlink*.

Par ailleurs, l'UE a des ambitions croissantes dans le domaine spatial, largement sous l'impulsion du commissaire Thierry Breton (règlement *IRIS²* approuvé en seulement 9 mois, Stratégie spatiale pour la défense et sécurité en 2023, *EU Space Law* attendue pour le printemps 2025...). Quoi de mieux que de grands programmes pour soutenir

² : En 2023, les États-Unis et l'Union Européenne ont consacré dans le domaine spatial respectivement 73 Md\$ et 13 Md\$ de dépenses publiques (et cette tendance devrait s'accroître), 4Md\$ et 1Md\$ d'investissements privés (chiffres issus du rapport Draghi).

l'ambition d'être une vraie « puissance spatiale » ? Parmi les domaines que l'UE veut investir (au-delà d'IRIS²), nous pouvons citer l'observation de la Terre mais avec un prisme plus axé sur la défense et la sécurité (service pour les gouvernements des Etats-membres), la surveillance de l'espace (SSA), l'action dans l'espace (« *act in space* », le projet ISOS « *In Space Operations and Services* »), l'accès à l'espace (*access to space*), principalement à la suite de la « crise » des lanceurs).



Constellation IRIS²

L'Europe doit tirer parti de la compétition, tout en évitant la dispersion de ses efforts et ressources. Nous avons besoin d'avoir des champions européens. Si la compétition peut stimuler l'innovation, l'agilité et la rapidité d'exécution, l'émergence de multiples acteurs risque de disperser les ressources financières de l'UE, compromettant la création de champions européens. Alors que nous connaissons trois avionneurs au niveau mondial (dont Airbus, champion européen et mondial), le secteur spatial connaît une multitude d'acteurs dont, à titre d'illustration, une dizaine d'entreprises développant actuellement des lanceurs en Europe. Les études (notamment les rapport Draghi et Letta) démontrent que le marché européen ne pourra pas absorber de nombreuses filières parallèles. Dans le monde, la tendance dans le secteur spatial est plutôt à la consolidation avec notamment les fusions SES/Intelsat et Viasat/Inmarsat, les rumeurs de rachat de ULA par Blue Origin ... Il ne faut pas oublier que la vraie compétition se joue hors des frontières de l'Europe, face aux Etats-Unis, à la Chine et à l'Inde. Il ne faut donc pas s'affaiblir entre Européens.

L'évolution du cadre réglementaire doit désormais soutenir l'effort de la BITD : ne nous tirons pas une balle dans le pied

Le secteur spatial a beaucoup évolué depuis 20 ans avec notamment en France la mise à jour à l'été 2024 de la loi des opérations spatiales de 2008. Le cadre réglementaire s'apprête à évoluer en Europe avec le projet salutaire de loi spatiale européenne (EU Space Law) attendu pour le printemps 2025, car ce règlement va consacrer l'espace comme domaine stratégique au niveau communautaire. La force de la capacité normative de l'UE est de pouvoir encadrer, protéger et adapter tout un secteur face à la compétition internationale et aux évolutions socio-économiques, géopolitiques et environnementales. Cette évolution réglementaire doit soutenir l'industrie spatiale européenne et l'objectif d'autonomie stratégique exprimé par l'UE. C'est pourquoi le cadre réglementaire doit défendre la base économique, industrielle et technologique du secteur spatial européen en défendant une autonomie stratégique qui passe par une préférence européenne stricte, une chaîne d'approvisionnement indépendante, une attention particulière portée aux investissements étrangers dans la chaîne de valeur spatiale européenne.

Ainsi, la préférence européenne stricte doit conduire à ne plus avoir de lancement de satellites Galileo par SpaceX, s'assurer du caractère européen des acteurs qui candidatent aux appels d'offres de l'UE (Conception en Europe, production en Europe, lancement en Europe par des Européens pour les Européens).

Protéger la compétitivité de l'industrie spatiale européenne doit conduire à imposer les règles de l'EU Space Law aux pays extérieurs à l'Union pour éviter un « *cherry picking* » des réglementations de l'UE, un *dumping* réglementaire, et surtout de grever la compétitivité de l'industrie européenne en imposant des exigences particulières (notamment en matière de développement durable) dont n'auraient pas à s'embarasser des entreprises extra-européennes qui délivrent pour autant des services dans l'UE.

Permettre la durabilité et la soutenabilité du secteur spatial européen doit conduire à légiférer sur les débris spatiaux, la pollution lumineuse, le trafic spatial et à encourager une connaissance indépendante de l'environnement spatial. Les coûts de mise en conformité à ces exigences de durabilité devront être pris en compte et budgétés dans le prochain cadre financier pluriannuel de l'Union européenne.



La Confédération Amicale des Ingénieurs de l'Armement

Qui sommes-nous ?

La Confédération Amicale des Ingénieurs de l'Armement, ou CAIA, est une association sans but lucratif, créée en 1969 après la naissance du Corps des ingénieurs de l'armement. **Elle a été reconnue d'intérêt général en août 2024.**

La CAIA regroupe essentiellement des membres ou anciens membres du corps des Ingénieurs de l'Armement ou de ses anciens Corps constitutifs, et des membres associés, personnes physiques ou morales ayant un intérêt pour les buts de l'Association, soit près de 3 000 personnes aujourd'hui.

Ces derniers sont répartis au sein de la DGA (30%), le ministère des Armées hors DGA (6%), d'autres administrations et établissements publics (16%) et enfin les industries et services 48%).

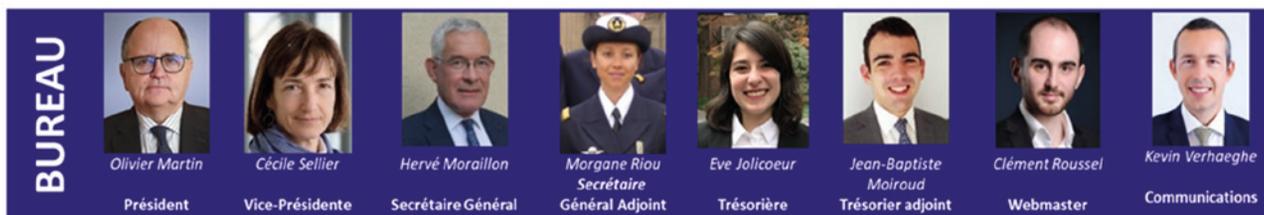
Les principales missions de la CAIA

La CAIA a pour objet d'œuvrer au profit de ses membres d'une part et de la société française d'autre part en visant à :

- **Resserrer les liens de camaraderie et de solidarité entre les membres et anciens membres du corps des Ingénieurs de l'Armement** et de leur venir en aide, en cas de besoin, ainsi qu'à leurs familles ;
- **Proposer en particulier à l'ensemble de ses membres un ensemble d'activités permettant d'améliorer la compréhension mutuelle** du fonctionnement des secteurs public et privé de notre nation en vue de renforcer l'efficacité de leur coopération au bénéfice de la nation.
- **Participer pleinement à la cohésion du Corps de l'Armement et au renom des Ingénieurs de l'Armement** auprès des responsables administratifs et de la société civile afin de permettre une meilleure exploitation de leurs compétences au service de l'Etat et dans l'intérêt de la nation ;
- **Renforcer les liens entre ses membres et les membres d'associations ayant un champ d'action voisin du sien,** dont les associations d'officiers des Armes, les associations d'ingénieurs de l'Etat, les associations de hauts fonctionnaires et les associations d'anciens élèves d'écoles d'ingénieurs, afin de renforcer l'efficacité de la contribution de ses membres au profit des services de l'Etat ;
- **Contribuer au renforcement de la connaissance et de la réflexion sur les problématiques de défense, d'armement et de sécurité** au profit de ses membres et, plus généralement de la société civile en France et auprès de partenaires internationaux majeurs.

La gouvernance de la CAIA

Sous l'autorité d'un conseil d'administration de 28 membres, la CAIA est dirigée opérationnellement par un Bureau dont les membres sont les suivants :



Afin de pouvoir mettre en œuvre l'ensemble des activités de son programme de travail, chaque membre du Conseil est responsable d'au moins une activité. La responsabilité de certaines actions est également assurée par des membres associés.

ANNEXE

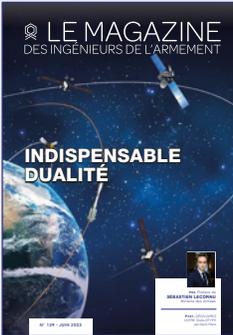
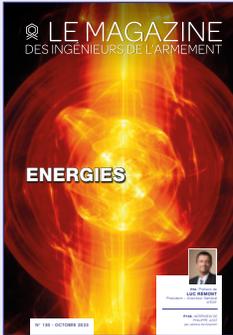
Liste des Acronymes

Acronyme	Définition
ARTES	Advanced Research in Telecommunications Systems
CNES	Centre National d'Etudes Spatiales
COTS	Commercial Off The Shelf
CSO	Composante Spatiale Optique
DGA	Délégation Générale pour l'Armement
DMA	Digital Markets Act
DSA	Digital Services Act
ESA	European Space Agency
GDPR	General Data Protection Regulation
IRIS²	Infrastructure for Resilience, Interconnectivity and Security by Satellite
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of CHemicals
SSA	Space Situational Awareness
SST	Space Surveillance and Tracking

Le magazine des ingénieurs de l'armement, une publication de référence dans le monde de la défense.

Abonnez-vous et recevez un exemplaire papier chez vous !

Publié trois fois par an, le magazine des ingénieurs de l'armement est depuis plusieurs années une publication reconnue, d'une centaine de pages, qui développe à chaque numéro un dossier sur la défense, les technologies, la société, domaines dans lesquels les ingénieurs de l'armement sont engagés. Des rubriques « réflexion », « armement », « vie de l'association », « portraits », « camarades écrivains » complètent le sommaire.

 <p>PASSION ARMEMENT Quelle motivation des ingénieurs, dirigeants, experts à choisir le domaine de l'armement ?</p>	 <p>L'INDISPENSABLE DUALITÉ au profit de l'efficacité de nos systèmes d'armes</p>	 <p>Les ÉNERGIES au service de la Défense et de la souveraineté de la France</p>	 <p>Le FACTEUR HUMAIN à travers les systèmes, les personnes et les programmes</p>
---	---	--	---

Formulaire pour recevoir le magazine

NOM : Prénom :

Adresse postale :
(pour envoi du magazine)

Adresse mail :

Organisme : Fonction :

Je souhaite recevoir le magazine et je fais un don correspondant à la CAIA (cocher la case) :

- 1 année pour un montant de 60 € 2 années pour un montant de 100 €
 3 années pour un montant de 140 €

Adresser ce bulletin dûment rempli à contact@caia.net

Paiement par virement : FR76 3000 3035 4400 0502 7308 379

Activité exonérée de TVA, article 293 B du Code général des impôts

LUNDI 14 OCTOBRE 2024 À PARTIR DE 16H30
Maison des Notaires de France, Paris

Merci à l'équipe d'organisation!

Jérôme HUI	Stéphane JOIE	Nathan de LARA	Jules VOGT	Etienne WILBAUX
Philippe COTHIER	Thibault LAJOIE-MAZENC	Antoine PLANTADE	Franck POIRRIER	

Confédération Nationale des Ingénieurs de l'Aménagement



LUNDI 14 OCTOBRE 2024 À PARTIR DE 16H30
Maison des Notaires de France, Paris

Merci à l'équipe d'organisation!

Jérôme HUI	Stéphane JOIE	Nathan de LARA	Jules VOGT	Etienne WILBAUX
Philippe COTHIER	Thibault LAJOIE-MAZENC	Antoine PLANTADE	Franck POIRRIER	

Confédération Nationale des Ingénieurs de l'Aménagement

Confédération Nationale des Ingénieurs de l'Aménagement
Lundi 14 octobre 2024 à partir de 16h30
Maison des Notaires de France, Paris

COLLOQUE CAIA

L'ESPACE, entre prise de risque et maîtrise des risques : le survol de l'Europe ?



Ce second opuscule de la CAIA constitue la synthèse du récent colloque organisé par notre association le 14 octobre 2024 à la Maison des Notaires à Paris sur le thème : « **L'ESPACE, entre prise de risques et maîtrise des risques : la survie de l'Europe ?** ».

Autour de nombreuses personnalités de haut niveau représentant l'ensemble des principaux acteurs français et européens du domaine spatial (Commission Européenne, Agences spatiales, Etat-Major, DGA, maitres d'œuvre industriels, équipementiers, start-ups ...), ce colloque a permis d'apprécier en détail la situation de ce secteur en Europe et notamment les raisons de ses difficultés actuelles, en particulier face à la concurrence américaine de plus en plus dure. Devant ce constat assez sombre, ce colloque a suggéré plusieurs pistes de nature à surmonter ces difficultés et retrouver le chemin du succès, notamment grâce à des relations maitres d'ouvrage – maitres d'œuvre renouvelées et des méthodes de développement et de production rénovées.

Par cette publication, la CAIA espère proposer aux décideurs publics et privés une vision et le fruit d'une réflexion utiles pour permettre à la France et à l'Europe de retrouver leur place au niveau mondial dans un domaine de souveraineté dont la maîtrise se révèle de plus en plus essentielle : l'Espace.