

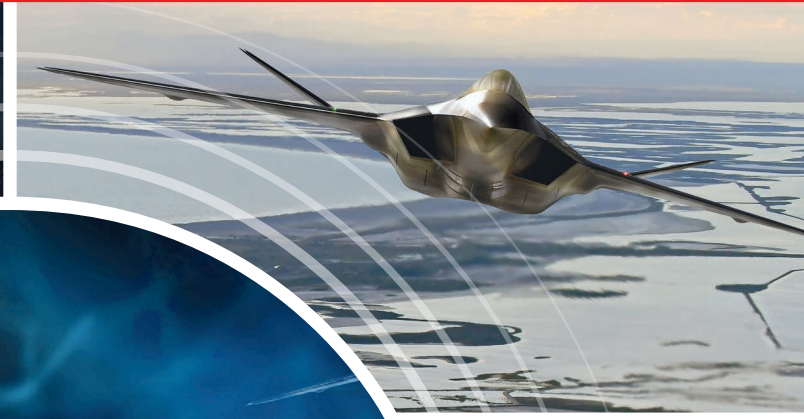
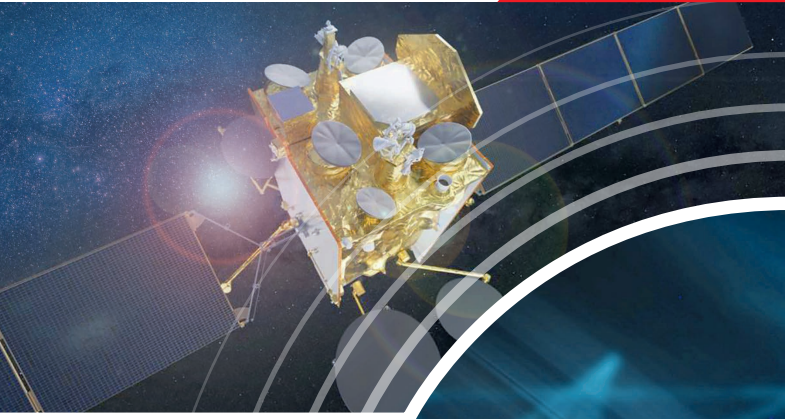


40 ans years

# La Lettre

newsletter

Lettre de l'AAE – N° 130 – juillet-août-septembre 2023



Défense en Europe

Defence in Europe

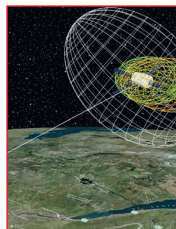


AAE Newsletter – No. 130 – July-August-September 2023

Photos : Dassault Aviation - P. Barot/ERIDIA • Airbus • Dassault Aviation/ A.Pechi/ERIDIA/V. Almansa • Rama/CC-BY-SA 3.0 fr • dholmer/Picabay • DGA/IMP • Ansys Government Initiatives (AGI) • ESA-Manned Pedoussant • BAE Systems, Crown Copyright SAC Tim Laurence



**Les silences du projet de LPM**  
*French military programming bill*



**Le combat spatial est à venir**  
*Space combat is coming*



**Défense européenne : quitte ou double ?**  
*European defence: double or quits?*



**Défense britannique**  
*British defence*



**Recommendations for an Independent European capability for human spaceflight**

**Recommandations en vue d'un Programme européen d'accès indépendant aux missions humaines dans l'espace**

**Empfehlung für die Autonomie Europas in der astronautischen Raumfahrt**



Avis commun de l'Académie de l'air et de l'espace, de la Deutsche Gesellschaft für Luft und Raumfahrt et de l'Associazione Italiana Di Aeronautica e Astronautica

Joint Opinion of the Air and Space Academy, the Deutsche Gesellschaft für Luft und Raumfahrt and the Associazione Italiana Di Aeronautica e Astronautica

In recent years, there has been a new momentum in human spaceflight, driven by the major space powers. Given the experience gained in Europe over more than 30 years and the challenges posed by the geopolitical context, the question of independent European human access to space, capable of driving innovation, strengthening European sovereignty and inspiring the younger generation, has naturally resurfaced. European countries have the technological and financial capability to move ahead with this, the question is one of ambition, acceptance of a shared vision and long-term planning. This Opinion, drafted by a team of recognised European space experts and validated by AAE, DGLR and AIDAA, aims to contribute to public debate on this vital topic and to provide recommendations for the future.

Depuis quelques années, les vols habités connaissent un nouvel élan, sous l'impulsion des grandes puissances spatiales. Compte tenu de l'expérience acquise en Europe depuis plus de trente ans et des défis posés par le contexte géopolitique, la question de l'accès humain européen indépendant à l'espace, capable de stimuler l'innovation, de renforcer la souveraineté européenne et d'inspirer la jeune génération, est revenue naturellement sur la table. Les États européens ont la capacité financière de franchir cette étape, c'est une question d'ambition, d'acceptation d'une vision commune et de planification à long terme. Le présent avis de l'AAE, de la DGLR et de l'AIDAA, vise à contribuer au débat public sur ce sujet essentiel et à formuler des recommandations pour l'avenir.

**Sommaire**

**Summary**



EDITO :

**Les transformations de la Défense**  
*Transformations in Defence*

p. 3



**Vie de l'Académie**  
*Life of the Academy*

p. 14



PERSPECTIVES :

**Les silences du projet de LPM**  
*French military programming bill*

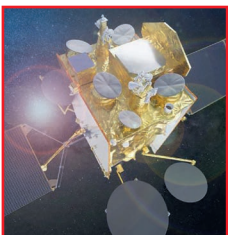
p. 4



COLLOQUE / CONFERENCE

**Colloque international sur l'exploration spatiale**  
*International conference on Space Exploration*

p. 16



INNOVATION :

**Le combat spatial est à venir**  
*Space combat is coming*

p. 8



**Hommages**  
*Homages*

p. 18



EUROPE :

**Défense européenne : quitte ou double ?**  
*European defence: double or quits?*

p. 10



**Publications**  
*Publications*

p. 19



Focus :

**Défense britannique**  
*British defence*

p. 12



**Agenda AAE**  
*AAE Diary*

p. 20



# Les transformations de la Défense

Cette guerre territoriale aux portes de l'Europe que constitue le conflit en Ukraine recèle profondément les priorités. De nombreux pays ont ainsi réalisé que la défense est leur assurance vie contre les États puissances et qu'ils ne seraient pas capables de tenir un conflit dans la durée, encore moins une guerre de haute intensité.

Les premiers enseignements du conflit en Ukraine montrent que :

- les drones commerciaux et les téléphones mobiles permettent des contournements efficaces "par le bas" de systèmes d'armes performants ;
- le contournement "par le haut" des meilleurs systèmes de défense par des missiles hypersoniques constitue une menace très élevée ;
- la possession de stocks d'équipements, de munitions et des combattants en

réserve capables de les employer efficacement est une nécessité ;

- une dissuasion crédible (= nucléaire) reste un rempart protecteur ;
- ne pas posséder de supériorité aérienne entraîne une attrition monstrueuse ;
- les deux nerfs de la guerre restent les ressources financières et une boucle Observation-Orientation-Décision-Action (OODA) plus rapide que celle de l'adversaire.

Les Européens doivent impérativement tirer les bonnes leçons de cette réalité. Des initiatives majeures se mettent effectivement en place dans le domaine de l'aviation militaire en Europe.

Le programme SCAF, mené par plusieurs pays européens, notamment la France, l'Allemagne et l'Espagne, est un système de combat aérien de nouvelle génération dont le cœur est le Next Generation Weapon System (NGWS). Il devra conquérir et maintenir la supériorité aérienne, pénétrer dans les environnements les plus contestés et établir la domination de l'information face aux menaces les plus avancées.

Le programme TEMPEST de recherche et développement technologique vise à concevoir et développer un nouvel avion de combat de cinquième génération mettant l'accent sur l'intégration

de technologies avancées telles que la connectivité en réseau, l'intelligence artificielle, l'autonomie et des systèmes de propulsion avancés. Il s'agit d'une collaboration internationale menée par le Royaume-Uni avec l'Italie et le Japon.

Ces systèmes de combat collaboratifs mettront en œuvre différentes combinaisons de coopération, à la fois au niveau du théâtre et au niveau tactique.

Les capacités de traitement de données vont être clé pour continuellement améliorer et mettre à jour les capacités opérationnelles de ces systèmes de combat aérien, les capteurs embarqués et les données collectées étant le fondement d'une nouvelle chaîne de valeur. En effet, les logiciels de traitement évolueront bien plus vite, car plus facilement, que les avions et leurs capteurs, apportant des solutions qui modifieront profondément le cycle de vie de ces améliorations et ajouts fonctionnels.

L'issue du combat "collaboratif" repose sur une captation d'information et une prise de décision plus rapides et mieux partagées que celles de l'adversaire. Le commandement et le contrôle des futures opérations interarmées "Multi Domaines/ Multi Champs" (M2MC) dépendront de capacités de traitement de nouvelle génération et passer ainsi du partage de résultats (mode coopératif) au partage de ressources (mode collaboratif).



**Bruno STOUFFLET**

Vice-président de l'AAE

Vice-President of AAE

- it is essential to have stocks of equipment, ammunition as well as reserve fighters capable of using them effectively;
- a credible deterrent (i.e. nuclear) remains a protective bulwark;
- lack of air superiority leads to monstrous attrition;
- the two sinews of war remain financial resources and an Observation-Orientation-Decision-Action (OODA) loop that is faster than that of the adversary.

It is vital that Europeans draw the right lessons from this reality. Major initiatives are indeed being taken in Europe in the field of military aviation.

The FCAS programme, led by several European countries, including France, Germany and Spain, is a new-generation air combat system centred on the Next Generation Weapon System (NGWS). It is designed to achieve and maintain air superiority, penetrate the most contested environments and establish information dominance in the face of the most advanced threats.

The TEMPEST research and technological development programme aims to design and develop a new fifth-generation fighter aircraft, focusing on the

integration of advanced technologies such as network connectivity, artificial intelligence, autonomy and advanced propulsion systems. This is an international collaboration led by the UK with Italy and Japan.

These collaborative combat systems will implement various combinations of cooperation, at both theatre and tactical levels.

Data processing capabilities will be key to continuously improving and updating the operational capabilities of these air combat systems, with on-board sensors and collected data forming the basis of a new value chain. Processing software will evolve much faster and more easily than aircraft and their sensors, providing solutions that will fundamentally change the lifecycle of these functional enhancements and additions.

The outcome of "collaborative" combat is based on information gathering and decision-making that is faster and better shared than that of the adversary. Command and control of future joint multi domain operations will depend on next-generation processing capabilities, thus moving from sharing results (cooperative mode) to sharing resources (collaborative mode).

# Transformations in Defence

The conflict in Ukraine, a territorial war on Europe's doorstep, is profoundly changing priorities. Many countries have realised that defence is their life insurance policy against powerful states, and that they would not be able to sustain a conflict over the long term, let alone a high-intensity war.

Early lessons from the Ukraine conflict show that:

- commercial drones and mobile phones allow effective "bottom-up" evasion of sophisticated weapons systems;
- the "top-down" circumvention of the best defence systems by hypersonic missiles poses a major threat;



# Les silences du projet de LPM

Le projet de loi de programmation militaire 2024-2030 a été rendu public le 5 avril 2023.

Ce projet qui a vocation à être discuté et approuvé par le parlement avant le 14 juillet présente de nombreuses innovations par rapport à la loi précédente (LPM 2019-2025), tout en conservant une structure similaire.

D'après la communication officielle du ministre des Armées, la LPM doit permettre de :

- maintenir la crédibilité de notre dissuasion ;
- renforcer la résilience sur le territoire national, notamment les Outre-mer, et l'affirmation de notre souveraineté ;
- anticiper la haute intensité et un engagement majeur en veillant à renforcer notre réactivité et notre capacité à soutenir un effort dans la durée ;
- défendre les espaces communs, nouveaux lieux de conflictualité ;
- repenser et diversifier les partenariats stratégiques pour renforcer nos capacités d'influence, de prévention et d'intervention au-delà de nos frontières.

Le volume financier de la loi, 413,3Md€, est très supérieur à celui figurant dans la loi précédente (295Md€). Cependant, seuls 400Md€ figureront dans les budgets, les 13,3Md€ restant provenant de diverses ressources extra budgétaires (cessions, redevances...) dont la certitude est loin d'être assurée. Par ailleurs, il s'agit comme dans la loi précédente d'euros courants, sans qu'il soit prévu d'actualisation

en fonction de l'inflation (à l'exception d'une clause de sauvegarde qui ne concerne que les hausses de prix durables des carburants opérationnels). Or, nous sommes entrés depuis 2021 dans une période inflationniste, qui fausse les comparaisons et conduit à dépenser une partie du budget à couvrir la hausse inéluctable des prix et des salaires. Cela a conduit le ministère des Armées à augmenter considérablement le reste à payer en fin d'année. La Cour des comptes, dans son rapport public de mai 2022 sur l'exécution de la LPM 2019-2025, s'en inquiète et l'évalue à un montant inégalé de près de 100Md€ en fin 2025. Il est certain que la hausse réelle du budget, en euros constants, sera bien inférieure à l'écart apparent, et qu'une part non précisée des crédits sera consacrée à rétablir la situation financière des armées, d'autant que le gouvernement veut diminuer les déficits publics à l'horizon 2027.

Aussi, les hausses les plus importantes auront lieu après 2027. La hausse annuelle en euros courants est fixée à 3Md€ de 2024 à 2027, et à 4,3Md€ en 2028, 2029 et 2030, avec une



**Louis-Alain ROCHE**

Ingénieur général de l'armement hors classe (2S), président de la commission Défense de l'AAE

*Lieutenant General (procurement branch), president of the AAE Defence commission*

## French military programming bill: between the lines

The 2024-2030 military programming bill (LPM) was published on 5 April 2023.

Due to be debated and approved by Parliament before 14 July, this draft contains a number of innovations compared with the previous law (LPM 2019-2025), while retaining a similar structure.

According to the official communication from the Minister for the Armed Forces, the LPM should allow to:

- maintain the credibility of our deterrence;
- strengthen the resilience of the national territory, particularly overseas, and assert our sovereignty;
- anticipate high-intensity operations and a major commitment by ensuring that we are more responsive and able to sustain an effort over the long term;
- defend common spaces, new areas of conflict;
- rethink and diversify strategic partnerships to strengthen our capacity to influence, prevent and intervene beyond our borders.

The financial volume of the bill, €413.3bn, is much higher than in the previous bill (€295bn). However, only €400bn will be included in the budgets, with the remaining €13.3bn coming from various extra-budgetary resources (sales, levies, etc.) which are far from certain. In addition, as in the previous law, the figures are in current euros, with no provision for updating to take account of inflation (with the exception of a safeguard clause that only covers

sustained price rises for operational fuels). Since 2021, however, we have entered a period of inflation, which distorts comparisons and means that part of the budget is being spent to cover the inevitable rise in prices and salaries. This led the Ministry of the Armed Forces to considerably increase the amount still to be paid at the end of the year. In its May 2022 public report on the implementation of the 2019-2025 LPM, the Cour des Comptes (French State Audit Office) expressed concern at this and estimated it at an unprecedented €100bn by the end of 2025. It is certain that the real increase in the budget, in constant euros, will be much lower than it seems, and that an unspecified proportion of the appropriations will be devoted to restoring the financial situation of the armed forces, especially as the government wants to reduce public deficits by 2027.

The biggest increases will also take place after 2027. The annual increase in current euros is set at €3bn from 2024 to 2027, and €4.3bn in 2028, 2029 and 2030, with a review clause at the end of 2027 (it is stipulated

clause de réexamen en fin 2027. En effet, il est stipulé que la loi de programmation fera l'objet d'une actualisation avant la fin de l'année 2027.

Or ce projet de LPM contient sur certains points des innovations importantes, qu'il faut financer. Dans les faits, cela conduit à lancer de nouvelles actions (espace, drones, cyber, forces spéciales...) ou à sérieusement pallier les insuffisances actuelles (sol-air, entraînement, munitions, maintien en condition opérationnelle (MCO)...). Une part importante de ces actions concernent directement le domaine aérospatial.

- **Espace** : 6 Md€ programmés sur la période. À l'horizon 2030, nos capacités de surveil-

lance de l'espace exo-atmosphérique (Space Domain Awareness) seront accrues. Un centre de commandement, de contrôle, de communication et de calcul des opérations spatiales (C4OS) disposera des moyens pour piloter les actions vers, dans, et depuis l'espace.

- **Drones** : 5 Md€ programmés sur la période. Une accélération de l'usage des vecteurs téléopérés et un élargissement du spectre de leurs missions seront engagés. Il est prévu de développer une filière française de MTO (munitions téléopérées) et à horizon 2030, d'atteindre la capacité de vol en essaims.

- **Défense surface-air (DSA)** : 5 Md€ programmés sur la période. Le renforcement à court terme de la défense surface-air portera sur la modernisation des systèmes de missiles antiaérien et antimissile, le renouvellement des systèmes d'armes assurant la défense sol-air à courte portée et l'investissement pour la lutte contre les drones.

- **Souveraineté outre-mer** : 13 Md€ programmés sur la période. Les forces de souveraineté disposeront de capacités pour améliorer la couverture de nos territoires outre-mer et de leurs zones économiques exclusives.



Représentation du porte-avions de nouvelle génération (PANG). / The planned new-generation aircraft carrier (PANG).

Photo © Rama / CC BY-SA 3.0 fr

that the programming law will be updated before the end of 2027).

However, the draft LPM contains a number of major innovations that need to be financed. In practice, this means launching new initiatives (space, drones, cyber, special forces, etc.) or seriously addressing current

shortcomings (ground-to-air, training, munitions, operational readiness, etc.). A large proportion of these actions directly concern the aerospace sector.

- **Space**: €6 bn programmed over the period. By 2030, our Space Domain Awareness capabilities will be increased.

A Command, Control, Communication and Computing centre for space operations (C4OS) will have the resources to manage actions to, in and from space.

- **UAVs**: €5 bn programmed over the period. The use of remotely-operated vectors will be accelerated and their range of





Le chasseur de nouvelle génération (NGF), qui fait partie du programme SCAF. / The Next Generation Fighter (NGF), part of the FCAS programme. Photo © Dassault Aviation – A.Pecchi/ERIDIA / V. Almansa

- **Cyber** : 4 Md€ programmés sur la période. L'ambition est de poursuivre le développement d'une cyberdéfense de premier plan.
- **Forces spéciales** : 2 Md€ programmés sur la période. Les forces spéciales verront leur rôle renforcé par la poursuite de la modernisation de leurs équipements ainsi que la livraison de nouvelles capacités comme des avions de transports modernisés, des hélicoptères NH90 spécifiques, des drones plus endurants.
- **Munitions** : 16 Md€ programmés sur la période. La consolidation des stocks de munitions et la transition vers les futures capacités seront poursuivies notamment pour les missiles longue portée antinavire et de croisière, les intercepteurs surface-air et air-air (famille Aster, MICA et Meteor). Elles se traduiront concrète-

ment par le rechargement des stocks et la modernisation des missiles.

La préparation au combat sera nettement améliorée avec, par exemple, une croissance importante des heures de vol par pilote avions et hélicoptères à l'horizon 2030. Cela sera associé à une recherche d'une amélioration de la disponibilité des matériels, couverte par une augmentation considérable des montants prévus en MCO (49 Md€ contre 35 Md€ dans la LPM précédente).

Ces différentes initiatives nécessitent une réorientation partielle des budgets par rapport à la LPM précédente, ce qui n'est possible, suivant une recette éprouvée, que par des étalements, voire des suppressions de programmes de fabrication ou de rénovation. Le rapport annexé à la LPM 2024-

missions broadened. There are plans to develop a French ROW (remotely operated weapons) industry and to achieve swarm flight capability by 2030.

- **Surface-to-air defence (SAD)**: €5 bn programmed over the period. The short-term reinforcement of surface-to-air defence will involve the modernisation of anti-aircraft and anti-missile systems, the renewal of short-range ground-to-air defence weapon systems and investment in the fight against drones.
- **Overseas sovereignty**: €13 bn programmed over the period. Sovereignty forces will have the capability to improve coverage of our overseas territories and their exclusive economic zones.
- **Cyber**: €4 bn programmed over the period. The aim is to continue to develop a leading cyber defence capability.
- **Special forces**: €2 bn programmed over the period. The role of the special forces will be strengthened through the continued modernisation of their equipment and the delivery of new capabilities such as upgraded transport aircraft, specialised NH90 helicopters and more robust UAVs.
- **Ammunition**: €16 bn programmed over the period. Ammunition consolidation and the transition to future capabilities

will continue, particularly for long-range anti-ship and cruise missiles, surface-to-air and air-to-air interceptors (Aster, MICA and Meteor families). In practical terms, this will mean replenishing stocks and modernising missiles.

Combat readiness will be significantly improved with, for example, a significant increase in flying hours per pilot in aircraft and helicopters by 2030. This will be combined with a drive to improve equipment availability, covered by a significant increase in the amounts earmarked for maintaining operational readiness (€49 bn compared with €35 bn in the previous LPM).

These various initiatives require a partial reorientation of budgets compared with the previous LPM, which can only be achieved, according to a well-tested recipe, by postponing or even cancelling production or renovation programmes. The report appended to the 2024-2030 LPM, although far less detailed than the one appended to the previous law, makes it possible to estimate some of them, while leaving many subjects in the dark.

Concerning combat aircraft, the "full Rafale" is not for scheduled 2030, but for 2035, which means that Mirage 2000s will have to remain in service until that date.

2030, bien que nettement moins détaillé que celui annexé à la loi précédente, permet d'en estimer certains tout en laissant dans l'ombre beaucoup de sujets.

Pour l'aviation de combat : le "tout Rafale" n'est pas pour 2030, mais pour 2035, ce qui signifie que des Mirage 2000 devront continuer à voler jusqu'à cette date. Par ailleurs, il n'y a pas de commande supplémentaire de Rafale M. Les premiers Rafale M ont été livrés au début des années 2000 et auront plus de 30 ans en service en 2035, ce qui risque de poser des problèmes à l'aéronautique navale.

En ce qui concerne le transport, l'Armée de l'air et de l'espace disposera de 35 avions de transport A400-M en 2030. Pour les 15 autres appareils prévus initialement, rien n'est indiqué. La décroissance inéluctable du parc de C 130 H avant 2030 serait compensée seulement à l'horizon 2035 par un nouveau programme ATASM (avion de transport d'assaut du segment médian), qui pourrait être lancé en coopération sans doute, suivant un calendrier complètement à définir. Il est simplement mentionné son existence pour 2035, sans nombre d'appareils indiqué.

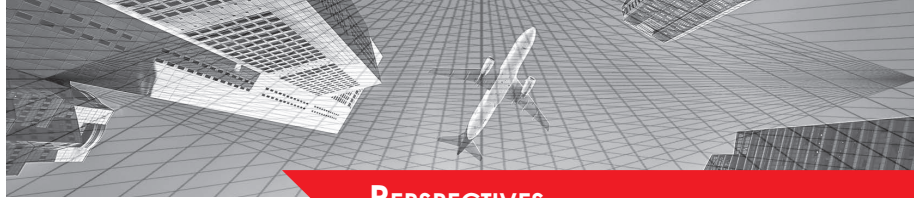
Le système MALE (moyenne altitude longue endurance) de drone européen est nette-

Furthermore, no additional Rafale M orders have been placed. The first Rafale Ms were delivered in the early 2000s and will be more than 30 years old by 2035, which could pose problems for naval aviation.

As regards transport, the French Air and Space Force will have 35 A400-M transport aircraft by 2030. Nothing has been said about the other 15 aircraft initially planned. The inevitable reduction in the C 130 H fleet before 2030 will not be compensated until 2035 by a new ATASM (mid-range assault transport aircraft) programme, which could probably be launched in cooperation, according to a timetable yet to be defined. There is simply a reference to its existence by 2035, with no indication of the number of aircraft.

The European Medium Altitude Long Endurance (MALE) drone system is well behind schedule. Five systems were to be operational by 2030, for a total of eight by the end of the project. Only one system is now expected to be in service in 2030 and six in 2035.

The number of ALSRs (light surveillance and reconnaissance aircraft) has been drastically reduced (three instead of eight), but according to its Chief of Staff, the French



ment décalé. Il devait y en avoir cinq en service en 2030 pour un total de huit à terme. Il est maintenant prévu seulement un système en service en 2030 et six en 2035.

Le nombre d'ALSR (avion léger de surveillance et de renseignement) est fortement réduit (trois au lieu de huit) mais d'après son chef d'état-major, l'Armée de l'air et de l'espace envisage de louer des avions supplémentaires.

Beaucoup d'incertitudes pèsent également sur le remplacement des hélicoptères les plus anciens, pour lequel le rapport annexé donne peu de détails. En 2030, 20 Guépard sont prévus et 70 en 2035, pour un parc final de 169. Le rythme du retrait du service des Gazelle et des hélicoptères des familles Puma-Cougar n'est pas précisé. Dans le silence du projet, la question de la modernisation des Tigre est ouverte. D'après des déclarations récentes du chef d'état-major de l'Armée de terre, elle pourrait être

abandonnée, ce qui pose de nombreuses questions sur le devenir de cette flotte et son remplacement à long terme.

L'Armée de terre aura des livraisons fortement décalées de blindés modernes Jaguar, Serval et Griffon, ce qui conduira probablement à maintenir en service au-delà de 2030 ceux des véhicules blindés très anciens VAB et AMX-10RC qui seront encore en état de marche. Toutefois, l'annonce très récente d'une livraison supplémentaire d'un certain nombre de ces véhicules à l'Ukraine pourrait modifier le projet.

La Marine semble à première vue moins touchée, puisque le nombre des bâtiments de combat est maintenu avec des livraisons de nouveaux bâtiments et que le lancement des travaux du futur porte-avions est confirmé, ce qui n'exclut aucunement des retards dans les calendriers pour étaler les paiements.

Les effectifs de militaires d'active sont en faible augmentation (6300 sur sept ans, surtout après 2027), mais celui des effectifs des volontaires de la réserve opérationnelle sont en hausse importante (105000 personnels, soit un réserviste pour deux personnels d'active prévus en 2035, avec des limites d'âge portées à 70 ans, voire 72 ans pour certaines spécialités). Leur rôle reste peu clair.

En résumé, les silences du projet de LPM ne permettent pas de se faire une idée très précise de ce que seront nos armées dans les 10 ans qui viennent, d'autant que les discussions au Parlement peuvent modifier à la marge ce projet et que de toutes façons les ressources budgétaires devront être confirmées chaque année par le budget annuel des armées. Ce projet de LPM va également conduire à des négociations avec l'industrie qui pourraient être difficiles si l'absence de contrats exports ne permet pas de maintenir le niveau de l'activité industrielle pour certaines activités de défense. L'impression générale qui en ressort est qu'une certaine évolution sera enclenchée dans les années qui viennent, mais que les armées resteront quand même très "échantillonnaires", ayant des volumes limités dans tous les domaines ou presque.

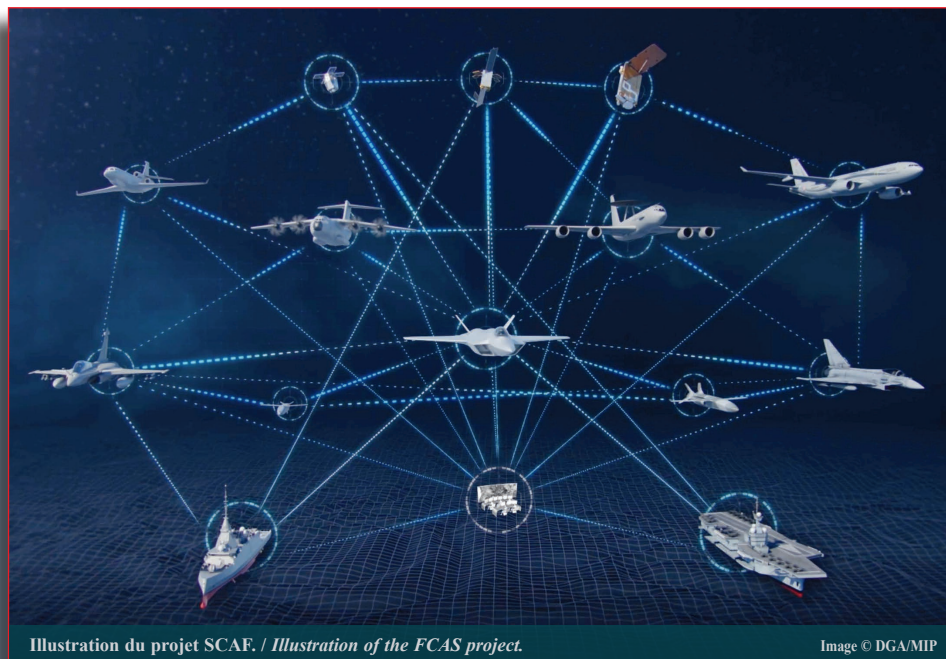


Illustration du projet SCAF. / Illustration of the FCAS project.

Image © DGAMIP

Air Force is considering leasing additional aircraft.

There is also a great deal of uncertainty surrounding the replacement of the oldest helicopters, for which the attached report gives few details. A total of 20 Guépards are planned for 2030 and 70 for 2035, for a final fleet of 169. The rate at which Gazelle and Puma-Cougar helicopters will be withdrawn from service is not specified. In the silence of the project, the question of the modernisation of the Tiger remains open. According to recent statements by the Chief of Staff of the French Army, it could be abandoned, which

raises many questions about the future of this fleet and its long-term replacement.

The army's deliveries of modern Jaguar, Serval and Griffon armoured vehicles will be significantly delayed, which will probably mean that the very old VAB and AMX-10RC armoured vehicles that are still in working order will have to be kept in service beyond 2030. However, the very recent announcement of an additional delivery of a certain number of these vehicles to Ukraine could alter the project.

At first sight, the French Navy appears to be less affected, since the number of combat

ships has been maintained with new ships delivered, and the start of work on the future aircraft carrier has been confirmed, although this does not rule out delays in the phased payment schedule.

The number of active-duty military personnel will increase only slightly (6,300 over seven years, especially after 2027), but the number of volunteers in the operational reserves will increase significantly (105,000 personnel, i.e. one reservist for every two active personnel expected in 2035, with the age limit raised to 70, or even 72 for certain specialities). Their role remains unclear.

To sum up, the lack of information in the draft LPM does not give us a very clear idea of what our armed forces will look like over the next 10 years, especially as discussions in parliament may modify the bill at the margins and, in any case, the budgetary resources will have to be confirmed each year in the annual armed forces budget. This draft LPM will also lead to negotiations with industry, which could prove difficult if the lack of export contracts means that the level of industrial activity for certain defence activities cannot be maintained. The general impression is that there will be some change over the next few years, but that the armed forces will still be very patchy, with limited volumes in almost all areas.





# Le combat spatial est à venir

Le domaine spatial change à toute vitesse aujourd'hui, les activités spatiales de toute nature sont entrées dans une phase de mutation importante, l'apparition de nouveaux acteurs alliée aux nouvelles technologies disponibles vient compléter une situation géopolitique dans laquelle les rivalités stratégiques sont à nouveau exacerbées. Alors que les principaux acteurs du domaine spatial, institutionnels et industriels, s'étaient installés dans une routine bien rassurante pendant plus d'une décennie, l'avènement du New Space à grand renfort de réalisations

spectaculaires et de médiatisation à outrance est venu bousculer ce joli confort organisé autour des politiques publiques et de l'argent qui allait avec. Le New Space apporte un nouveau souffle et une nouvelle façon de fabriquer des systèmes spatiaux avec, semble-t-il, du moins outre-Atlantique, de beaux succès et de belles performances. Le revers de la médaille, parce qu'évidemment il y en a un, est la démocratisation excessive de l'accès à l'espace, la multiplication des engins de toute nature en orbite (cf. Fig. 1) et la réduction dans de très grandes proportions de la taille de ces objets spatiaux, souvent quasiment inertes et incontrôlés.

Le dernier compte publié par les services américains estime à 47000 le nombre d'objets en orbite dont un peu moins de 20000 débris et un peu plus de 20000 objets insuffisamment identifiés. Plus de la moitié des alertes de danger de collision avec un satellite opérationnel est causée par ces objets spatiaux issus du New Space. Et nous ne sommes encore qu'au tout début du déploiement des constellations en orbite basse.

La protection et la défense de nos capacités spatiales sont une priorité, affirmée une fois de plus comme telle dans le projet de loi de programmation militaire 2024-2030 sous le thème : "assurer notre défense dans les nouveaux espaces de conflictualité". Connaître les activités spatiales ne suffit plus, il faut maintenant savoir agir et se défendre dans l'espace, en deux mots : savoir combattre.

Jusqu'il y a encore peu de temps, la priorité du domaine de la sécurité spatiale (SST : Space surveillance and Tracking, SSA : Space Situation Awareness) était la connaissance des activités en orbite pour établir et actualiser la situation spatiale de référence. Alors que dans beaucoup de pays, et en particulier en Europe, cette capacité n'est toujours pas acquise de façon autonome, l'évolution des activités spatiales à laquelle nous assistons aujourd'hui nous impose d'accélérer nos projets et d'acquérir de nouvelles capacités stratégiques pour agir dans l'espace, déclaré nouveau domaine de lutte (SDA : Space Domain Awareness, cf. Fig. 2) par de plus en plus de pays dans le monde. Face à la



**G<sup>al</sup> Jean-Daniel TESTE**

Ancien commandant Interarmées de l'espace, membre de l'AAE

Former French Joint Space Commander, AAE fellow

# Space combat is coming

Space activities of all kinds have entered a phase of major change. The emergence of new players, combined with the new technologies available, completes a geopolitical situation in which strategic rivalries are once again exacerbated. While the main players in the space sector, both institutional and industrial, had settled into a reassuring routine for more than a decade, the advent of New Space, with its spectacular achievements and excessive media coverage, came to shake up this situation organised around public policies and the money that went with them. New Space has brought a breath of fresh air and a new way of building space systems

with, it seems, at least on the other side of the Atlantic, some fine successes and performances. The flip side of the coin, because obviously there is one, is the excessive democratisation of access to space, the multiplication of spacecraft of all kinds in orbit (c.f. Fig.1) and the very great reduction in size of these space objects, which are often almost inert and uncontrolled.

The latest scoreboard published by the US services puts the number of objects in orbit at 47,000, including just under 20,000 debris and a little over 20,000 insufficiently identified objects. More than half of all collision alerts with an operational satellite are caused by these New Space objects. And we are still in the early stages of deployment of low Earth orbit constellations.

Protecting and defending our space capabilities is a priority, and one that is reaffirmed in the draft 2024-2030 French Military Programming Law under the theme: "ensuring our defence in the new areas of conflict". Knowing about space activities is no longer enough, it is now necessary to know how to act and defend oneself in space, i.e.: how to fight.

Until recently, the priority in the field of space security (SST: Space Surveillance and Tracking, SSA: Space Situation Awareness) was knowledge of activities in orbit to establish and update the reference space situation (RSP: Recognised Space Picture). While in many countries, and particularly in Europe, this capacity has still not been acquired autonomously, the current evolution in space activities requires us to accelerate our projects and acquire new strategic capacities to operate in space, now declared a new area of combat (SDA: Space Domain Awareness, see Fig.2) by more and more countries in the world. Faced with the diversity of potential threats, our spacecraft, whatever their orbit, will require much greater autonomy and manoeuvrability. Autonomy will allow them to detect, evaluate and protect themselves from the threat without having to call upon terrestrial means. Thanks to their great manoeuvrability, they will be able to escape attack and then retaliate, intercept and pursue the adversary if necessary.

Since in 2019 space activities were integrated into the French Air Force, now the French Air and Space Force,



Count evolution by object type

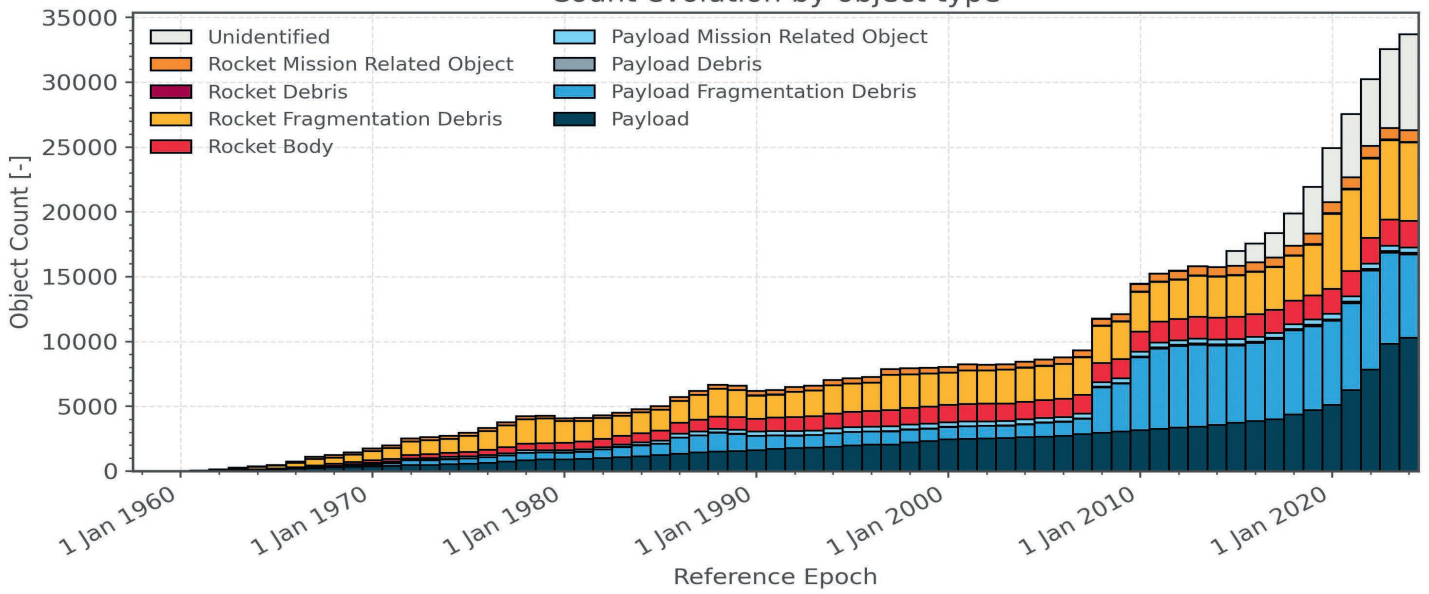


Fig. 1 : Évolution du nombre d'objets spatiaux par type. / Evolution in the number of space objects by type.

Image © ESA

diversité des menaces potentielles, nos engins spatiaux, quelle que soit leur orbite, devront disposer de beaucoup plus d'autonomie et de manœuvrabilité. L'autonomie leur permettra de détecter, d'évaluer la menace et de s'en protéger sans faire appel aux moyens terrestres. Grâce à leur grande manœuvrabilité, ils sauront échapper à une attaque puis riposter, intercepter et poursuivre l'adversaire si nécessaire.

Puisque depuis 2019, les activités spatiales ont été intégrées au sein de l'Armée de l'air transformée en l'occasion en Armée de l'air et de l'espace, je vais oser une analogie. Ce qui débute aujourd'hui, dans l'espace et plus particulièrement en orbite basse (LEO) peut être apparenté à du combat aérien entre satellites. S'il est très probable que les exemples de ce

type que nous avons pu observer récemment (GSSAP vs SJ 12) aient été contrôlés par des stations terrestres, nos opérateurs doivent maîtriser ce type de manœuvre pour les comprendre et être en mesure de les contrer le cas échéant. Si, en revanche, il apparaît que ces opérations aient été conduites de façon autonome par les différents engins spatiaux, c'est à nos ingénieurs de concevoir l'intelligence embarquée de nos satellites pour qu'ils puissent procéder de même à l'avenir. C'est ainsi que le combat aérien 5.0, soit le combat aérien du XXI<sup>e</sup> siècle, inclura le combat entre satellites dans l'espace.

Bien que les capacités de surveillance de l'espace restent encore insuffisantes en France et en Europe, et ne permettent pas l'appréciation autonome de situation,

le contexte actuel des activités spatiales et ses évolutions perceptibles dès aujourd'hui nécessitent que l'on se prépare à franchir une étape de plus vers le combat, faute à être déclassé, obsolète ou impuissant. Mais pour être performant et crédible, copier ce que font aujourd'hui les Américains, les Chinois et dans une moindre mesure les Russes dans le combat spatial ne suffira pas. C'est la phase d'après que nous devons imaginer et préparer dès aujourd'hui, elle devra être innovante pour offrir la meilleure protection à nos satellites, puissante et bien ciblée pour dissuader les adversaires, propre et adaptée enfin pour ne pas polluer encore plus l'espace avec des débris non maîtrisés et dangereux. L'équation n'est pas simple mais nous avons, en France et en Europe, les ingénieurs et les stratèges pour cela.

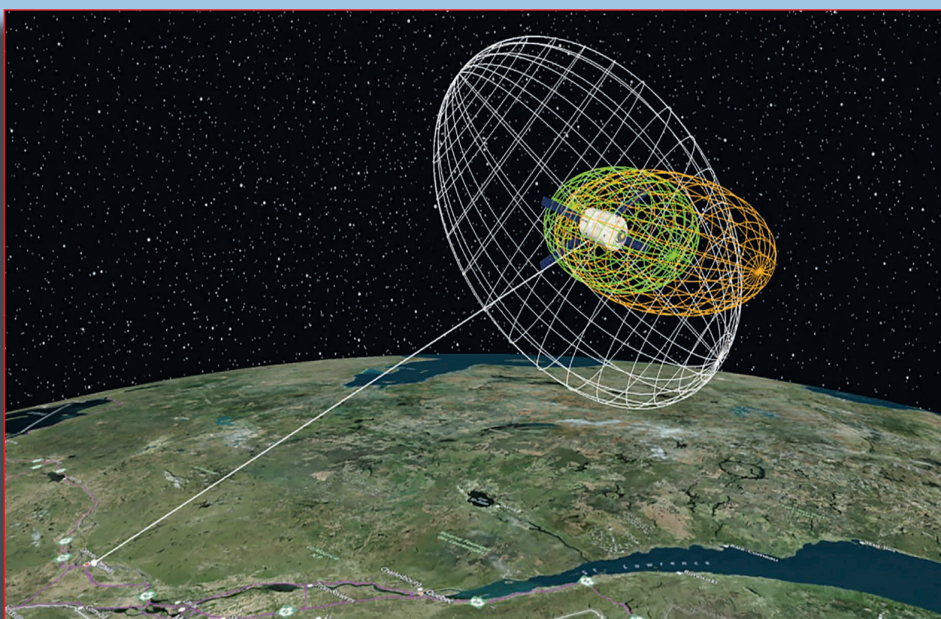


Fig. 2 : Connaissance de la situation spatiale. / Space Domain Awareness.

Image © Ansys Government Initiatives (AGI)

I am going to venture an analogy. What is beginning today in space, and more particularly in low Earth orbit (LEO), can be likened to air combat between satellites. While it is very likely that examples of this type that we have

seen recently (GSSAP vs SJ 12) were controlled by ground stations, our operators must master this type of manoeuvre in order to understand and be able to counter them if necessary. If, on the other hand, it appears that these

operations were conducted autonomously by the various spacecraft, it is up to our engineers to augment the onboard intelligence of our satellites so that they are capable of this in the future. This is why Air Combat 5.0, the air combat of the 21<sup>st</sup> century, will include satellite-to-satellite combat in space.

Although space surveillance capabilities are still insufficient in France and in Europe, and do not allow for autonomous space situation assessment, the current context of space activities and its foreseeable evolutions require us to prepare for another step towards combat, otherwise we will be downgraded, obsolete or impotent. But to be efficient and credible, it is not enough to copy what the Americans, the Chinese or to a lesser extent the Russians are doing today in space combat. We must already imagine and prepare the next phase and the next tactics, which will have to be innovative, in order to offer the best protection for our satellites, powerful and well targeted to dissuade adversaries, and finally clean and adapted to avoid polluting space even further with uncontrolled and dangerous debris. The equation is not a simple one, but we have, in France and in Europe, the engineers and strategists to carry it through.



# Défense européenne en marche : quitte ou double ?

Objectif enraciné dans la construction européenne depuis longtemps, confirmé par le traité de Maastricht, mais inégalement partagé entre les États membres, la défense européenne a bénéficié de la mise en place des instruments nécessaires, à la fois intergouvernementaux, comme l'Agence européenne de défense, et commu-

nautaires, comme les différents fonds affectés à l'espace et à la défense, souvent méconnus et limités dans leurs moyens. Tout aussi méconnues sont les réalisations : trois exemples. Le programme spatial Galileo, désormais complété de son signal sécurisé, "PRS", opérationnel ; l'acquisition en commun de ravitailleurs en vol multi-rôles (MRTT) ; le dernier exemple n'est ni capacitaire ni dans le domaine de l'air et de l'espace : la lutte contre la piraterie dans l'Océan indien a montré l'efficacité unique de l'UE, qui peut combiner une opération navale (Atalante), des accords avec les pays de la région pour le suivi judiciaire des pirates arraisonnés, la formation des garde-côtes et des forces armées..., combinant moyens d'action intergouvernementaux et communautaires.

Face à la guerre d'Ukraine, l'Union européenne a pris des mesures, inenvisageables auparavant, pour la fourniture d'armes et pour l'acquisition en commun de munitions pour l'Ukraine, mais aussi pour reconstituer les stocks et faire monter en puissance les capacités de production. Elle développe une nouvelle méthode de travail, mêlant communautaire et intergouvernemental, pour les financer et les mettre en œuvre. De fait, cette guerre a suscité un bouleversement, une exigence vitale et urgente de capacité militaire à agir qui donne une impulsion radicalement nouvelle à la politique européenne de défense, en même temps qu'elle pourrait remettre en cause son existence même si les bons choix ne sont pas faits.



## Claude-France ARNOULD

Ancienne ambassadrice, ancien directeur exécutif de l'Agence européenne de défense, présidente de la commission Actions européennes de l'AAE

*Former ambassador and former European defence Agency chief executive, president of the AAE European Actions commission*



## Paul WEISSENBERG

Ancien directeur général adjoint Commission européenne, membre de l'AAE

*Former Deputy Director General European Commission, AAE fellow*



Décollage d'Ariane 5 depuis le centre spatial européen à Kourou, le 12 décembre 2017, emportant les satellites Galileo 19-22. / Liftoff of Ariane 5 from Europe's Spaceport in Kourou, French Guiana on 12 December 2017, carrying Galileo satellites 19-22. Photo © ESA-Manuel Pedoussaut

# European defence on the move: double or quits?

European defence has long been an objective of European construction confirmed by the Maastricht Treaty, but unevenly shared between Member States. It has benefited from the establishment of necessary instruments, both intergovernmental, such

as the European Defence Agency, and Community instruments, in the shape of various funds allocated to space and defence, often little known and relatively limited. The achievements are just as little known. To take three examples: the Galileo space programme, now complete with its operational PRS secure signal; the joint acquisition of Multi-Role Tankers (MRTTs); and, the last example is neither a capability achievement nor

in the area of air and space: the fight against piracy in the Indian Ocean, which has shown the unique effectiveness of the EU, combining intergovernmental and EC means of action to organise a naval operation (Atalante), reach agreements with the countries of the region for the legal processing of arrested pirates, set up the training of coastguards and armed forces...

In response to the war in Ukraine, the European Union has taken previously





Ravitaillement de deux Eurofighter par un A330 MRTT de la Royal Air force. / An A330 MRTT refuelling two Eurofighters.  
Photo © GEOFFREY LEE/Airbus 7/5/16

L'évolution la plus spectaculaire et la plus importante pour les capacités européennes de défense est en Allemagne. "Zeitenwende", "changement historique", la coalition sociale-démocrate, libérale et verte s'est accordée pour augmenter massivement les moyens de défense, adopter un fonds spécial à court terme de 100Md d'euros, atteindre 2% du PIB allemand, et pour exporter des armes de plus en plus puissantes à l'Ukraine. C'est une chance considérable pour l'Europe si la gouvernance de la défense progresse au niveau européen. Dépenser plus en soi ne suffit pas. Il faut dépenser plus ensemble et mieux ensemble. Tous les autres États membres accroissent leurs budgets de défense après des années de réduction. C'est le cas en France avec la loi de programmation militaire. Ces moyens, enfin à la mesure de l'enjeu, vont-ils amener à une vraie défense européenne plus efficace ?

Oui, si certaines conditions sont remplies : que l'effort donne des résultats à court terme, afin d'aider l'Ukraine sans se démunir des moyens nationaux ; qu'il soit soutenu à moyen et long terme, en prenant en compte l'ensemble des menaces sur l'Europe ; que cet effort se fasse en coopération entre Européens ; qu'il consolide une base industrielle et technologique qui confère à l'Europe une plus grande autonomie stratégique.

Non, si les États membres, incités par des budgets moins contraints et prenant prétexte de l'urgence, prennent des décisions purement nationales, aggravant la fragmentation ; non surtout si les acquisitions se font massivement en provenance d'États non européens. Les batailles ont été rudes – et se poursuivront dans l'avenir – pour négocier les modalités des programmes d'acquisition collective et de soutien industriel, alors même qu'ils comportent un financement communautaire. Il n'y a donc *a priori* pas lieu de faire bénéficier les pays tiers de ces crédits, *a fortiori* quand existe un "Buy American Act". Mais la volonté d'ouvrir la porte aux tiers trouve une justification dans le besoin de disponibilité immédiate et, plus profondément, dans la recherche éperdue de la protection américaine face à la Russie. Les modalités de fourniture à l'Ukraine d'avions de combat sont particulièrement lourdes de conséquences. Les Américains autorisent leurs alliés à livrer des avions acquis via le système FMS (Foreign Military Sales) et proposent de compenser par des livraisons de F35. De tels arrangements remettent potentiellement en question l'avenir de l'aviation de combat européenne et de tous les systèmes et technologies qui y sont liés.

L'enjeu est donc la montée en puissance des capacités européennes de défense contre l'ensemble des menaces dans les décennies à venir, qui ne se limitent pas à la frontière est, pour agir certes en alliance avec les États-Unis dans tous les cas où ce sera possible car conforme aux intérêts de part et d'autre, ou dans un cadre européen ou national, voire à quelques-uns sur la base de solidarités plus étroites. Cela implique de combiner la méthode communautaire là où elle est la plus efficace – et à condition que les institutions concernées acceptent de réagir avec la célérité exigée – et les compétences intergouvernementales comme celles de l'AED et, dans un format différent de celui de l'UE, l'ESA ou l'OCCAR ; si et seulement si les États y investissent réellement, dans un esprit de coopération authentique et dans un intérêt européen. Il faut tester l'UE sur les programmes significatifs qui feront ou déferont nos capacités de défense et d'accès à l'espace. Renoncer à cette ambition européenne dans la défense et l'espace affecterait l'ensemble de nos activités industrielles et technologiques, de plus en plus indissociables de la défense et de l'espace, donc notre capacité indépendante d'action et notre sécurité d'approvisionnement.

*unthinkable steps to supply arms and jointly procure ammunition for Ukraine, replenish stocks and ramp up production capacity. It is developing a new working method to fund and implement them, combining EC and intergovernmental initiatives. Indeed, this war has caused a major upheaval, a vital and urgent need for an operational military capability that gives a radically new impetus to European defence policy, while at the same time it could call into question its very existence if the right choices are not made.*

*The most spectacular and significant change in European defence capabilities has taken place in Germany. Under the banner of the "Zeitenwende" ("historic change"), the social democrat/liberal/green coalition has agreed to massively increase defence resources, adopt a special short-term fund of €100 billion by a commitment to reach 2% of German GDP, and export increasingly powerful weapons to Ukraine. The progress of defence governance at European level is a considerable opportunity for Europe. Spending more on its own is not enough. We need to spend more, and better, together. All Member States are increasing their defence budgets after years of cuts. This is the case in France for instance with the military programming law. Will these resources, finally commensurate with what is at stake, truly lead to a more effective European defence?*

*Yes, as long as certain conditions are met, i.e., this effort must produce results in the short term, in order to help Ukraine without stripping ourselves of national resources, be sustained in the medium and long term, taking into account all the threats to Europe, be carried through in cooperation among Europeans, and consolidate an industrial and technological base giving Europe greater strategic autonomy.*

*No, if the Member States, encouraged by less constrained budgets and using the urgency of the situation as a pretext, take purely national decisions, thereby exacerbating fragmentation. No, especially, if acquisitions are made on a massive scale from non-European countries. There have been tough battles – and there will continue to be in the future – to negotiate the terms and conditions of collective acquisition and industrial support programmes, despite the fact that they involve EC funding. There is a priori no proper reason why third countries should benefit from these credits, especially given the "Buy American Act", but the desire to open the door to third countries is justified by the need for immediate availability and, more profoundly, by the desperate desire for American protection against Russia. The terms behind the supply of fighter aircraft to Ukraine are particularly far-reaching. The Americans are authorising their allies to deliver aircraft acquired via*

*the FMS (Foreign Military Sales) system and are offering to compensate by delivering F35s. Such arrangements potentially call into question the future of European combat aviation and all the systems and technologies associated with it.*

*The challenge, therefore, in decades to come is to build up European defence capabilities against all threats and not just on the eastern border, either in alliance with the United States wherever possible, because it is in the interests of both parties, or within a European or national framework, or even on the basis of closer solidarity between a few countries. This means combining the EC method where most effective – provided that the institutions concerned agree to react with the required speed – with intergovernmental competences such as those of the EDA and, in a format different from that of the EU, ESA or OCCAR; if and only if the States really invest in it, in a spirit of genuine cooperation and in the European interest. We need to test the EU on significant programmes that will make or break our defence capabilities and access to space. Giving up this European ambition in defence and space would affect all our industrial and technological activities, which are increasingly inseparable from defence and space, and therefore our independent capacity for action and our supply security.*



# Défense britannique

## Quo Vadis dans les années 2030 ?

Il y a un peu plus de 65 ans, un ministre britannique de la Défense annonçait que la Grande-Bretagne n'aurait plus de rôle à jouer à l'est de Suez. Confronté à une grave crise financière, le gouvernement a annulé la construction d'un grand porte-avions et d'une flotte de bombardiers américains à long rayon d'action. L'Europe devait être au cœur de la stratégie britannique, avec des structures de forces et des déploiements en conséquence. "L'Est de Suez" a toujours été un état d'esprit plus qu'un concept géopolitique spécifique : l'essentiel



**Keith HAYWARD**

Directeur de la recherche de la Royal Aeronautical Society, membre de l'AAE

Head of Research Royal Aeronautical Society, AAE fellow

# British defence

## Quo Vadis into the 2030s?

Just over 65 years ago, a British Defence Secretary announced that Britain would no longer have a role "East of Suez". Facing a deep financial crisis, the government cancelled a large aircraft carrier and a fleet of long-range American-built bombers. Europe was to be the core of UK strategy, with force structures and deployments to match. 'East of Suez' was always a state of mind more than a specific geo-political concept: the essential point was that, hence forward, there would no "out of NATO area" military commitments. The

était qu'à l'avenir, il n'y aurait pas d'engagements militaires "hors de la zone de l'OTAN". L'objectif principal de la politique de défense du Royaume-Uni était une OTAN dirigée par les États-Unis.

Au fil du temps, le Royaume-Uni a été confronté à une longue campagne nationale de contre-insurrection en Irlande du Nord, à une "petite guerre" victorienne classique dans l'Atlantique Sud, à une "opération de maintien de la paix" européenne dans les Balkans et, surtout, à trois guerres expéditionnaires très coûteuses à l'est, voire très à l'est, du canal éponyme. Dans les années qui ont suivi, le Royaume-Uni a également adhéré à l'UE, mais, toujours sceptique à l'égard d'un dispositif de défense dirigé par Bruxelles, est resté fidèle à la structure de sécurité mise en place à Mons, tout près de chez lui.

Au début du XXI<sup>e</sup> siècle, le Royaume-Uni s'est quelque peu rapproché de ses voisins européens en matière de défense, en particulier après Saint-Malo avec la France, « l'autre membre de l'Union dont l'activité militaire est fiable ». On parlait même activement d'une nouvelle série de projets anglo-français.

*primary focus of UK defence policy was a US-led NATO.*

*As time passed, the UK faced a long domestic counter-insurgency campaign in Northern Ireland; a classic Victorian "little war" in the South Atlantic; a European "peace-keeping operation" in the Balkans; and most telling three very expensive expeditionary wars geographically east or well east of the eponymous canal. In the intervening years, the UK also joined the EU but, ever sceptical of a Brussels directed defence posture, stayed loyal to the security structure run from just down the road at Mons.*

*Into the 21<sup>st</sup> century, the UK warmed a touch to closer defence relations with its European neighbours, especially post Saint Malo with France – the "other reliably military active member of the Union". There was even active talk of a new series of Anglo-French projects.*

*Then came Brexit, and President Trump's condemnation of NATO, and later a vicious war in Europe involving the old Cold War adversary and threats of nuclear warfare. After several largescale strategic reviews,*

Puis vint le Brexit, et la condamnation de l'OTAN par le président Trump, et plus tard une guerre vicieuse en Europe impliquant le vieil adversaire de la guerre froide et des menaces de guerre nucléaire. Après plusieurs révisions stratégiques à grande échelle, oscillant entre l'approfondissement des engagements européens et une "inclinaison" vers l'Extrême-Orient en tant que "Global Britain", le Royaume-Uni s'enfonce à présent dans une autre crise économique persistante. Cette situation, et une décennie d'austérité budgétaire, ont amené l'actuel ministre de la Défense à parler d'une capacité militaire « vidée de sa substance », l'armée en particulier souffrant de graves déficiences en termes d'équipements et d'effectifs.

Alors que nous nous tournons vers la prochaine décennie, la crise ukrainienne a laissé le Royaume-Uni entre le marteau et l'enclume. Le gouvernement a sans aucun doute payé son dû en soutenant Kiev, mais dans quelle direction le coûteux noyau de la défense britannique est-il orienté ? Deux grands porte-avions (voire un seul déployé à la fois) et l'essentiel de sa force de frappe de nouvelle génération pourraient faire des aller-retours

*oscillating between deepening European commitments and a "tilt" to the Far East as "Global Britain", the UK is now deep into another persistent economic crisis. This, and a decade of austerity budgeting, has left the current Defence Secretary talking of a "hollowed out" military capability, with the army in particular suffering from critical deficiencies in both equipment and manpower.*

*As we look forward to the next decade, the Ukraine crisis has left the UK between a rock and a hard place. The Government has undoubtedly paid its dues in support of Kiev but in which direction is the expensive core of British defence orientated? Two large aircraft carriers (or maybe just one ever deployed at a time) and the bulk of its next generation strike force may be sailing back and forth to the Far East. A putative pact with the US and Australia and possibly an implicit commitment to back the US in the defence of Taiwan would be a more than just a tilt eastward. And don't forget, the Trident replacement pushing northwards of £40 billion over the next ten years, a very expensive commitment that no*





Un F-35B de la Royal Air Force en vol en formation au-dessus de la côte est de l'Angleterre. / An F-35B from the Royal Air Force in some formation flying over the east coast of England.  
Photo © BAE Systems, Crown Copyright SAC Tim Laurence

vers l'Extrême-Orient. Un pacte présumé avec les États-Unis et l'Australie, voire un engagement implicite à soutenir les États-Unis dans la défense de Taïwan, constituerait plus qu'une simple inclinaison vers l'Est. Et n'oublions pas que le remplacement du Trident coûtera plus de 40 milliards de livres sterling au cours des dix prochaines années, un engagement très coûteux qu'aucun gouvernement britannique n'est susceptible de remettre sérieusement en question pour des raisons politiques, voire stratégiques.

L'attrait de l'Asie a également une dimension industrielle en matière de défense ; des sous-marins nucléaires pour l'Australie et un programme de chasseurs de sixième génération avec le Japon pourraient accélérer ces liens plus étroits en matière de défense en Extrême-Orient et dans le Pacifique. Il convient également de rappeler que le Royaume-Uni possède l'un des liens industriels de défense transatlantiques les plus solides de tous les États européens. Au milieu des années 1960, le Royaume-Uni s'est rapproché de ses voisins par le biais d'une succession de projets de collaboration, mais cet héritage commence à s'estomper. Un chemin considérable laissé par cet héritage défense-industrie existe encore, mais il n'exerce plus une force d'attraction aussi évidente que par le passé,

Mais attendez un instant : l'Ukraine a peut-être à nouveau réduit l'objectif de *Global Britain*. Je rappelle que les partisans du Brexit considéraient les capacités de défense de la Grande-Bretagne comme l'une des raisons pour lesquelles l'Union européenne nous traitait bien – c'est discutable, mais c'est l'une des rares pertes potentielles réelles pour l'Union à la suite de notre départ. La Chine est facilement présentée comme une menace pour sa région, mais qu'en est-il pour une puissance européenne géographiquement moyenne ayant de bonnes raisons économiques de craindre une rupture fondamentale avec la Chine ? Il est très difficile de voir le Royaume-Uni jouer un rôle important dans un futur conflit dans cette région – peut-être en tant qu'auxiliaire de l'un des corps expéditionnaires américains ? Et les enjeux politiques intérieurs seraient bien plus importants si un autre "Prince of Wales" était perdu ou gravement endommagé en mer de Chine méridionale. M<sup>me</sup> Thatcher pouvait affirmer qu'elle défendait ses proches à plusieurs milliers de kilomètres de là, aux Malouines ; défendre Taïwan, même aux côtés de l'Australie, n'aurait pas la même résonance.

Plus important encore, la situation économique difficile de la Grande-Bretagne risque de perdurer pendant plusieurs années

encore. Cette seule réalité laisse présager un retour à une orientation purement européenne de la politique de défense de la nation. Tempest pourrait bien avoir un partenaire japonais, mais ses principaux déploiements se feront plus près de chez nous. Il existe toujours des liens importants avec la base industrielle de défense européenne, comme MBDA. Le Royaume-Uni reste également membre de l'OCCAR (Organisation conjointe de coopération en matière d'armement) et bien qu'il soit exclu des programmes financés par l'UE, de l'ESA également.

Je peux espérer, sinon m'attendre, à voir le Brexit s'effacer du centre de la politique britannique au cours de la prochaine demi-décennie. Il devrait être plus facile de démontrer des relations de défense plus étroites avec l'UE tant qu'elle sera présentée comme une OTAN revitalisée, d'autant plus que la Finlande et la Suède s'engagent en faveur d'une défense commune européenne plus forte. Toutefois, le fait que le Royaume-Uni soit un État "tiers" l'empêche de participer facilement aux questions liées à la sécurité et aux programmes de R&D de l'UE dans le domaine de la défense. Ces facteurs institutionnels et politiques resteront un obstacle à une coopération efficace entre le Royaume-Uni et l'UE en matière de défense.



Royal Air Force Eurofighter EF-2000 Typhoon F2.

Photo © Airliners.net / Chris Lofting

British government is likely seriously to question for political, if not strategic reasons.

The lure of Asia also has a defence industrial dimension; nuclear submarines for Australia and a sixth-generation fighter programme with Japan might anticipate those closer defence ties in the Far East and Pacific. It should also be remembered that the UK has one of the strongest trans-Atlantic defence industrial linkages of any European state. The mid-1960s saw the UK move closer to its neighbours through a succession of collaborative projects, but this heritage is beginning to fade away. There is still considerable mileage left in this defence-industrial

heritage, but it does not exert such an obvious pull as it once did.

But wait a moment: the Ukraine has perhaps again narrowed the focus of *Global Britain*. I recall that Brexiteers saw Britain's defence capabilities as one of the reasons for the EU to treat us well – debatable, but one of the few real potential losses to the Union from our departure. China is easily portrayed as a threat to its region, but to a medium-sized geographically European power with good economic reasons to fear a fundamental breach with China? It is very hard to see the UK playing much of a role in a future conflict here – an adjunct to one of the US taskforces perhaps? And the domestic political stakes

would be lot higher if another Prince of Wales was lost or badly damaged in the South China Sea. Mrs Thatcher could claim to be defending "kith and kin" several thousands of miles away in the Falklands; defending Taiwan, even alongside Australia would not have the same resonance.

More to the point, Britain's economic plight is likely to persist for several years yet. This reality alone points a return to a purely European focus in the nation's defence posture. Tempest may well have a Japanese partner, but its primary deployments will be closer to home. There are still important links with the European defence industrial base such as MBDA. The UK also remains a member of OCCAR (Organisation for Joint Armament Co-operation) and although locked out of EU-funded programmes, ESA as well.

I can hope, if not expect, to see Brexit fade from the centre of British politics over the next half decade. Selling closer defence relations with the EU so long as it is flagged as a revitalised NATO should prove easier, especially as Finland and Sweden sign up to a stronger European common defence. However, the fact that the UK is a "third party" state blocked from easy participation in security-related issues and EU defence R&D programmes. These institutional and political factors will remain an obstacle to effective UK-EU defence cooperation.



# Vie de l'Académie

## Séance des 30 et 31 mars, Roumanie

Le premier jour, les membres sont accueillis à l'Académie roumaine par les professeurs Iona Dumitrache, secrétaire général, et Dumitru Prunariu, membre honoraire et cosmonaute. Après une présentation par le premier de l'Académie roumaine, créée en 1967, le professeur Prunariu délivre en français un message très sympathique d'accueil de notre délégation. Le président les remercie et présente à son tour l'organisation et les activités de l'Académie.



### Olivier de L'ESTOILE

Secrétaire général de l'AAE, ancien adjoint au directeur général des Avions civils, Dassault Aviation

Secretary general of AAE, former deputy general manager for civil aircraft, Dassault Aviation

# Life of the Academy

## Session of 30 and 31 March, Romania

On the first day, the members were welcomed to the Romanian Academy by Prof. Iona Dumitrache, Secretary General, and Prof. Dumitru Prunariu, Honorary Member and cosmonaut. After a presentation by Prof. Dumitrache of the Romanian Academy, created in 1967, Prof. Prunariu gave a very warm welcome to our delegation in French. The President thanked them both and in turn presented the organisation and activities of AAE.

Lors de la séance privée sont évoqués la préparation des élections, les propositions des prix et médailles pour 2023 et le calendrier d'événements prévus pour 2023/2024. Les membres votent ensuite sur l'adhésion d'ENAIRE, corporation publique chargée de la gestion de la navigation aérienne en Espagne, en tant que "corporation associée", proposition approuvée à l'unanimité.

Après un déjeuner convivial, l'ensemble des participants se rend à l'INCAS (National Institute for Aerospace Research and Development "Elie Carafoli"), accueillis par notre confrère Catalin Nae, pour une visite des installations, dont une soufflerie tri sonique remarquable, des simulateurs de vols, des laboratoires de matériaux ainsi que de drones. À l'issue de cette journée, le président remet la médaille de l'Académie à Catalin Nae qui, à son tour, remet au président la médaille de l'INCAS ainsi qu'un ouvrage retraçant l'histoire de l'aéronautique roumaine.

Un amical dîner offert par l'INCAS au restaurant ARIA TNB, situé sur le toit du Théâtre national en plein cœur de Bucarest, nous permet d'admirer

During the private session, members discussed the upcoming elections, proposals for prizes and medals for 2023 and the calendar of events for 2023/2024. They then voted on the membership of ENAIRE, the public corporation responsible for managing air navigation in Spain, as a "Corporate Partner", a proposal approved unanimously.

After a very pleasant lunch, participants went to INCAS (National Institute for Aerospace Research and Development "Elie Carafoli"), welcomed by our colleague Catalin Nae, for a tour of the facilities, including a remarkable tri-sonic wind tunnel, as well as flight simulators and materials and UAV laboratories. At the end of the day, the President presented the Academy medal to Catalin Nae, who in turn presented the President with the INCAS medal and a book tracing the history of Romanian aeronautics.

An agreeable dinner hosted by INCAS at the ARIA TNB restaurant, located on the roof of the National Theatre in the heart of Bucharest, enabled us to admire the superb view of Universitatii Square by night.

de nuit la superbe vue sur la place Universitatii.

La deuxième journée, les participants ont le choix entre deux visites.

Le premier groupe se rend à ROMATSA (Romanian Air Traffic Services Administration) pour une présentation par Valentin Cimpuiaru, directeur du département technique et du développement, suivie d'une visite très intéressante du site. On y souligne les conséquences de la guerre en Ukraine sur l'organisation des survols beaucoup plus nombreux. Ensuite, nous sommes accueillis sur le site d'ELI Nuclear Physics, Horia Hulubel National Institute of Physics and Nuclear Engineering, par le Dr. Ioan Dancus, responsable de recherche sur les systèmes laser de haute puissance, qui nous présente la maquette du site construit par Thales, puis nous conduit dans les locaux de cet établissement très particulier. Là, nous avons la bonne surprise d'accueillir notre membre d'honneur Marian Jan Marinescu, qui se joint à nous pour le reste de la visite extrêmement intéressante.

Le deuxième groupe, accompagné par notre confrère Catalin Nae, visite

On the second day, participants had the choice of two visits.

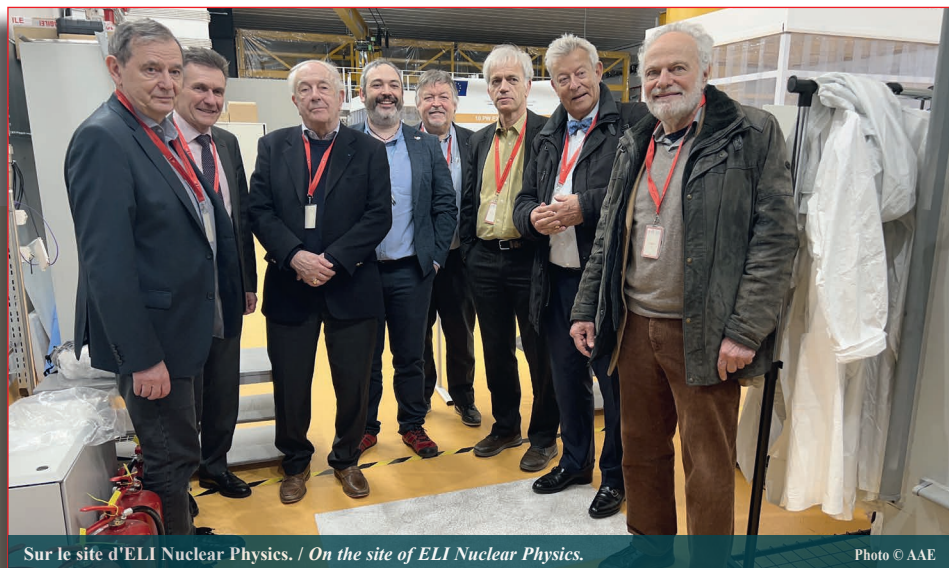
The first group went to ROMATSA (Romanian Air Traffic Services Administration) for a presentation by Valentin Cimpuiaru, Director of the Technical and Development Department, followed by a fascinating tour of the site. The consequences of the war in Ukraine were emphasised, particularly in terms of the greater number of overflights to handle. We were then welcomed to the site of ELI Nuclear Physics, Horia Hulubel National Institute of Physics and Nuclear Engineering, by Dr. Ioan Dancus, Head of Research on high-power laser systems, who showed us a model of the site built by Thales before leading us into this very special establishment. There we were pleasantly surprised to greet our Honorary member, Marian Jan Marinescu, who joined us for the rest of this extremely interesting visit.

The second group, accompanied by our colleague Catalin Nae, visited the Brasov region, a major industrial zone in Romania which recently welcomed two Airbus sites: Premium Aerotec, a rapidly expanding aerostructures site



la région de Brasov, importante zone industrielle de Roumanie qui a accueilli récemment deux implantations d'Airbus : Premium Aerotec, site d'aérostructures en forte expansion (800 personnes environ actuellement), qui regroupe les moyens très modernes, largement automatisés, pour les productions de pièces élémentaires et petits sous-ensembles d'Airbus, dont la poutre centrale de la famille A320 ; puis Airbus Helicopters, centre de révision spécialisé dans la remise au standard et les chantiers de rénovation d'hélicoptères, présenté par Georges Durdilly, directeur d'Airbus Roumanie. Après un déjeuner amical, les membres poursuivent avec la visite guidée du Château de Bran, mieux connu sous le nom de Château de Dracula, lieu légendaire situé sur une falaise au niveau de l'ancienne frontière entre la Transylvanie et la Valachie.

À la fin des visites, le président renouvelle ses remerciements à notre confrère Catalin Nae, à qui nous devons l'organisation de ces deux journées remarquables.



Sur le site d'ELI Nuclear Physics. / On the site of ELI Nuclear Physics.

Photo © AAE

(currently employing around 800 people), which brings together highly modern, largely automated resources for the production of Airbus elementary parts and small sub-assemblies, including the central beam of the A320 family; then Airbus Helicopters, an overhaul centre specialising in helicopter retrofits and refurbishment projects, presented by Georges Durdilly, Director of Airbus Romania. After lunch, members enjoyed a guided tour of Bran Castle, better known as Dracula's Castle, a legendary site situated on a cliff on the former border between Transylvania and Wallachia.

At the end of the day, the President reiterated his thanks to our colleague Catalin Nae, who organised these two remarkable days.

## Rencontres sur le thème de la décarbonation

- Le 14 mars, le président, le secrétaire général et le président de la commission Énergie et environnement de l'AAE sont auditionnés au Sénat par la Mission d'Information sur la décarbonation.
- Un petit-déjeuner sur ce thème est organisé le 23 mars avec la presse aéronautique française.
- Une rencontre a lieu avec les représentants de l'association Équilibre des Énergies (EdEn), en vue d'une éventuelle coopération.
- Le 23 mai, l'AAE s'associe à l'Intergroupe Ciel & Espace et Destination 2050 pour la présentation de deux nouvelles études détaillées sur les investissements nécessaires pour accélérer la décarbonisation de l'aviation européenne.

## Encounters on the theme of decarbonisation

- On 14 March, the President, Secretary General and Chair of the AAE Energy and Environment commission were auditioned by the French Senate's Information Mission on decarbonisation.
- A breakfast meeting on this theme was organised on 23 March with the French aviation press.
- A meeting was held with representatives of the association Équilibre des Énergies (EdEn), with a view to possible cooperation.
- On 23 May, AAE joined forces with the Ciel & Espace Intergroup and Destination 2050 to present two new detailed studies on

## Autres manifestations

- **Les Entretiens de Toulouse** : 330 participants sont enregistrés pour cette édition très réussie, qui propose le choix parmi 68 entretiens dans 17 domaines de discussion. Le premier soir, les participants sont invités à une réception organisée à la mairie de Toulouse, accueillis par Agnès Plagneux-Bertrand, adjointe au maire de Toulouse.
- **Colloque sur l'Exploration spatiale** : admirablement mené par nos confrères Jean-Jacques Dordain et Éric Dautriat, ce colloque, le premier à être organisé hors France, s'est tenu les 10-12 mai 2023, à Politecnico di Torino, en collaboration avec l'AIDAA et du SGAC. Quelque 350 participants d'une vingtaine de pays entendent des présentations de grande qualité (voir page suivante).

## Décès

Nous avons la tristesse d'annoncer le décès de nos confrères Yves Sillard, ancien délégué général pour l'armement, ancien vice-président de l'AAE, et André Motet, ancien directeur adjoint de la division Systèmes stratégiques d'Aérospatiale, dont vous trouverez les hommages en page 18.

investments needed to accelerate decarbonisation of European aviation.

## Other events

- **Les Entretiens de Toulouse (Toulouse Encounters)**: 330 persons participated in this highly successful event, which offered a choice of 68 talks in 17 areas of discussion. On the first evening, participants were welcomed to a reception at Toulouse City Hall by Agnès Plagneux-Bertrand, deputy mayor of Toulouse.
- **Conference on Space Exploration**: admirably organised by our colleagues Jean-Jacques Dordain and Éric Dautriat, this conference, the first to be held outside France, took place on 10-12 May 2023 at Politecnico di Torino, in collaboration with the AIDAA and the SGAC. Some 350 participants from around twenty countries attended high-quality presentations (see next page).

## Obituaries

We are sad to announce the passing of our colleagues Yves Sillard, former Delegate General for Armaments and former Vice-President of the AAE, and André Motet, former Deputy Director of the Strategic systems division of Aérospatiale, whose tributes follow on page 18.



# Le colloque international sur l'exploration spatiale

Le colloque annuel de l'AAE, consacré cette fois à l'exploration spatiale, s'est tenu à Turin pendant trois jours, du 10 au 12 mai 2023, dans les locaux du Politecnico di Torino, en collaboration avec l'AIDAA<sup>1</sup> et du SGAC<sup>2</sup>, et avec le soutien de nombreux partenaires industriels et institutionnels. Il a réuni près de 350 participants, dont

1. Associazione Italiana di Aeronautica et Astronautica.
2. Space Generation Advisory Council.



## Éric DAURIAT

Vice-président de l'AAE, membre du comité de programme

Vice-President of AAE, member of the programme committee

# International conference on Space Exploration

The AAE annual conference, this time devoted to space exploration, was held in Turin over three days, from 10 to 12 May 2023, in Politecnico di Torino, in collaboration with AIDAA<sup>1</sup> and SGAC<sup>2</sup> and with the support of many industrial and institutional partners. It brought together nearly 350 participants, the majority of whom

1. Associazione Italiana di Aeronautica et Astronautica.
2. Space Generation Advisory Council.

une majorité d'étudiants et de jeunes actifs. Au total, une vingtaine de pays ont été représentés, dont les États-Unis et la Chine. Les actes sont disponibles sur notre site internet.

L'exploration spatiale – c'est-à-dire plus précisément celle du système solaire – est un sujet d'actualité. Deux exemples : la sonde européenne Juice, lancée par Ariane 5 en avril dernier vers trois lunes de Jupiter ; et le programme Artemis de la NASA de retour humain sur la Lune. Concernant l'Europe, Josef Aschbacher, directeur général de l'ESA, et Samantha Cristoforetti, célèbre astronaute italienne, sont venus évoquer la perspective d'un accès autonome européen au vol humain dans l'espace, tandis que Francis Rocard, du CNES, décrivait la vision américaine "Moon to Mars".

L'objectif principal de ce colloque était de se concentrer sur quelques thèmes importants plutôt que d'embrasser toute la portée de l'exploration ou de discuter de questions programmatiques.

Sept thèmes – sept sessions – étaient sélectionnés :

were students and young professionals. In all, over 20 countries were represented, including the United States and China. The proceedings are available on our website.

Space exploration - more specifically, exploration of the solar system – is a topical subject at the moment, cf. two examples: the European Juice probe, launched by Ariane 5 last April towards three moons of Jupiter, and NASA's Artemis programme for a human return to the Moon. As regards Europe, Josef Aschbacher, Director General of ESA, and Samantha Cristoforetti, the famous Italian astronaut, discussed the prospect of autonomous European access to human space flight, while Francis Rocard, from CNES, described the American vision of "Moon to Mars".

The main aim of the conference was to focus on a few key themes rather than embracing the full scope of exploration or discussing programmatic issues.

Seven themes – seven sessions – were selected:

- 1) **Philosophy and motivations for exploration.** Space exploration is not

1) **Philosophie et motivations de l'exploration.** L'exploration spatiale n'est pas un secteur de recherche fondamentale comme les autres ; elle met en œuvre, chez chaque homme ou femme et pas seulement chez les acteurs concernés, des ressorts tout à fait particuliers, qui touchent profondément à l'aventure humaine. Les motivations profondes de l'intérêt populaire que suscite celle-ci ont été abordées sous différents angles.

2) **Missions rêvées.** L'objectif était d'impliquer principalement (mais pas seulement) des jeunes pour sortir des sentiers battus et proposer des idées originales, par leur contenu scientifique ou par leurs moyens techniques, ou même leur approche économique ou juridique : quatre intervenants avaient été sélectionnés par le SGAC à la suite d'un appel à propositions lancé fin 2022.



Samantha Cristoforetti, astronaute à l'ESA.

Samantha Cristoforetti, ESA astronaut.

Photo © AAE





Les jeunes, étudiants et professionnels, sont venus nombreux de toute l'Europe. / Young people, both students and professionals, turned out in force from all over Europe. Photo © AAE

3) **Vers une exploration lunaire respectueuse de l'environnement.**

Comprendre, préserver, utiliser, tel était le mot d'ordre de cette session, qui a évoqué technologies nécessaires, perspectives d'utilisation des ressources *in-situ* (ISRU), gestion des orbites lunaires, gestion des débris orbitaux et des déchets, et aspects juridiques.

4) **Machines volantes.** Les corps du système solaire dotés d'une atmosphère même ténue peuvent être explorés à l'aide de ballons, de sondes à parachute, ou d'appareils à voilure tournante. Hélicoptères martiens, ballons pour Mars, Vénus ou Titan, aérogyre de la mission Dragonfly sur Titan, les perspectives ne manquent pas et constitueront demain un outil essentiel.

5) **Aller plus vite.** L'objectif était ici de passer en revue les technologies de propulsion spatiale capables d'accélérer notamment les missions vers le système solaire externe : des voiles solaires aux diverses applications nucléaires, l'éventail est large, des *start-ups* s'en saisissent. Par ailleurs des processus de décision simplifiés pour certains types de missions en coopération permettraient aussi de gagner du temps en amont.

6) **L'eau.** Il s'agit d'une question à la fois scientifique et d'ingénierie. Il s'agit d'amplifier les connaissances sur la présence d'eau ; d'inspirer de nouvelles missions spatiales

robotisées comprenant aussi bien des machines de capture d'eau *in situ* que le retour d'échantillons cométaires sur Terre ; de préparer l'exploration humaine de la Lune et de Mars ; ou encore d'assurer la durabilité de la capture d'eau par des moyens robotiques avancés.

7) **Humains et robots.** Les moyens automatisés ne peuvent être opposés aux missions habitées. Les humains et les robots sont et seront complémentaires. Les présentations successives de cette session ont donné quelques exemples de cette collaboration, des similitudes avec l'exploration sous-marine au forage du sol de Mars, en passant par les missions vers les "petits corps" ou (encore une fois) l'exploration de la surface lunaire.

L'attention des participants ne s'est jamais démentie tout au long du colloque ! Chacun, pendant ces trois jours, a eu le sentiment d'explorer lui-même le système solaire.

Un débat a tout particulièrement suscité une réflexion passionnée, à propos de la

probabilité d'existence d'une vie extraterrestre quelque part dans l'Univers, voire, à l'état primitif, dans le système solaire ! Celui-ci opposait Jean-Pierre Bibring, astrophysicien, correspondant de l'AAE, et Nathalie Cabrol, astrobiologiste, chacun ayant publié un livre sur le sujet à l'automne 2022. Bien évidemment cette question demeure ouverte...

Après une table ronde réunissant industriels et représentants des gouvernements ou agences, dont le fil conducteur était le récent rapport du "High Level Advisory Group" de l'ESA, Jean-Jacques Dordain, président du comité de programme, a clos le colloque par un vibrant appel à l'initiative de la jeune génération, celle-là même qui aura à mettre en œuvre ces idées neuves, ces ambitions et ces rêves.

Une visite des installations de Thales Alenia Space a mis en valeur l'importance mondiale de ce centre dans la réalisation des modules pressurisés : vers l'ISS aujourd'hui, et vers la Lune très bientôt.

a sector of fundamental research like any other; it brings into play, in every man or woman and not only in the players involved, very specific motivations that have a profound effect on the human adventure. Deep-rooted motivations behind the popular interest in this field were explored from a number of angles.

2) **Dream missions.** The aim was to involve mainly (but not exclusively) young people in thinking outside the box and proposing original ideas, in terms of their scientific content or technical resources, or even their economic or legal approach: four speakers were selected by SGAC following a call for proposals launched at the end of 2022.

3) **Towards environmentally-friendly lunar exploration.** Understanding, preserving and using were the watchwords of this session, which looked at the technologies needed, the prospects for *in-situ* resource utilisation (ISRU), lunar orbit management, orbital debris and waste management, and legal aspects.

4) **Flying machines.** Solar system bodies with even a tenuous atmosphere can be explored using balloons, parachute probes or rotary-wing aircraft. Martian helicopters, balloons for Mars, Venus or Titan, aérogyroscopes for the Dragonfly mission to Titan – there's no shortage of

possibilities, and these will be essential tools in the future.

5) **Going faster.** The aim here was to review space propulsion technologies capable of speeding up missions to the outer solar system in particular: from solar sails to various nuclear applications, the range is wide, and *start-ups* are seizing the opportunity. Simplified decision-making processes for certain types of cooperative missions would also save time upstream.

6) **Water.** This is both a scientific and an engineering issue. The aim is to increase our knowledge of the presence of water; to inspire new robotic space missions involving both *in situ* water capture machines and the return of cometary samples to Earth; to prepare for human exploration of the Moon and Mars; and to ensure the sustainability of water capture by advanced robotic means.

7) **Humans and robots.** Automated means cannot be opposed to manned missions. Humans and robots are and will be complementary. The successive presentations in this session gave some examples of this collaboration, from the similarities with underwater exploration to drilling the soil of Mars, via missions to "small bodies" or (once again) exploration of the lunar surface.

The participants' attention never wavered throughout the conference! Over three full days, everyone had the feeling that they were exploring the solar system themselves.

One debate in particular provoked passionate debate about the likelihood of the existence of extraterrestrial life somewhere in the Universe, or even, in its primitive state, in the Solar System! It pitted astrophysicist Jean-Pierre Bibring, AAE correspondent, against astrobiologist Nathalie Cabrol, each of whom published a book on the subject in autumn 2022. Of course, the question remains open...

After a round-table discussion bringing together industrialists and representatives of governments and agencies, the main theme of which was the recent report by the ESA's High Level Advisory Group, Jean-Jacques Dordain, chairman of the programme committee, closed the conference with an impassioned plea for initiative from the younger generation, who will have to put these new ideas, ambitions and dreams into practice.

A tour of the Thales Alenia Space facilities highlighted the global importance of this centre in the production of pressurised modules: to the ISS today, and to the Moon very soon.



## Yves SILLARD

Notre confrère Yves Sillard<sup>1</sup>, ancien vice-président de l'Académie, commandeur de la Légion d'honneur, nous a quittés le 12 avril dernier à l'âge de 87 ans. Yves Sillard a marqué de sa forte personnalité l'histoire française de l'espace, de l'exploration de l'océan et de la défense.

Né à Coutances (Manche) en 1936, diplômé de l'Ecole polytechnique et de Sup'Aéro, ingénieur de l'armement, Yves Sillard rejoint le CNES en 1965 où il dirige la construction du Centre spatial guyanais.

A son retour en métropole en 1971, Yves Sillard rejoint l'ELDO (l'organisation européenne pour la construction et le lancement d'engins spatiaux) comme directeur du programme Europa 3 mais à la suite de l'échec de l'essai F11 d'Europa 2 à la fin de 1971 l'ELDO est liquidée en 1972.

Yves Sillard revient au CNES en 1973 où il est nommé à la tête de la Direction des lanceurs. Il dirige le programme de développement Ariane. Il est nommé en juin 1976 directeur général du CNES et lance

1. Les hommages intégraux rendus lors de la séance du 15 juin sont accessibles sur le site de l'AAE : [www.academieairespace.com](http://www.academieairespace.com).

de nombreux nouveaux projets de satellites. Au plan européen, après le succès de la qualification d'Ariane et la mise en place en 1980 de la société Arianespace pour son exploitation commerciale, il négocie en 1982 l'engagement du programme Ariane 4 qui permettra d'assurer la compétitivité de la filière Ariane pour de nombreuses années.

Fin 1982, Yves Sillard quitte le CNES pour aller prendre la présidence du CNEXO, le Centre national d'études pour l'exploitation des océans, et gère sa fusion avec l'Institut scientifique et technique des pêches maritimes (ISTPM). Il crée ainsi l'établissement public à caractère industriel et commercial IFREMER, Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, qu'il dirige jusqu'en 1988.

Nommé délégué général pour l'armement (DGA) en 1989, Yves Sillard met toute son énergie au service de la défense, avec en particulier le lancement de programmes tant nationaux (Rafale) qu'en coopération européenne avec plusieurs pays partenaires (frigates Horizon, hélicoptères Tigre et NH90).

Yves Sillard dirige ensuite, de 1994 à 1997, la société de conseil Défense Conseil International. Il devient en 1998 secrétaire général adjoint pour les affaires scienti-

fiques et l'environnement de l'OTAN, poste qu'il conservera jusqu'à sa retraite en 2001.

Yves Sillard aura rendu de très grands services à la France et à l'Europe. Il nous laisse le souvenir d'un homme affable, toujours très accessible, avec qui les échanges étaient faciles, alors même que sa force de conviction était considérable.

Gérard Brachet



## André MOTET

André Motet<sup>1</sup> est né en 1934 à Paris. Après Polytechnique, il choisit SupAero puis entre au Service technique de l'aéronautique de la Délégation générale de l'armement. Il y reste cinq ans avant de rejoindre la SEREB, qui a été créée pour construire la force de dissuasion française.

Le nom d'André Motet est totalement attaché à la construction de la force de dissuasion océanique française et en particulier au développement et à la réalisation des missiles M4 et M45. De 1971 à 1982, il était le directeur de ces programmes à Aerospatiale. Mais il était avant tout un

the Environment, a post he held until his retirement in 2001.

Yves Sillard rendered great service to France and Europe. He leaves us with the memory of an affable man, always very approachable, with whom exchanges were easy, even though his strength of conviction was considerable.

Gérard Brachet

## André MOTET

André Motet<sup>1</sup> was born in Paris in 1934. After Polytechnique, he chose SupAero and then joined the Service Technique de l'Aéronautique of the Délégation Générale de l'Armement. He stayed there for five years before joining SEREB, which was set up to build France's deterrent force.

André Motet's name is inextricably linked with the construction of the French oceanic deterrent force, and in particular with the development and production of the M4 and M45 missiles. From 1971 to 1982, he was director of these programmes at Aerospatiale. But above all he was a great engineer with an acute perception of systems aspects. He was interested not

## Yves SILLARD

Our colleague Yves Sillard<sup>1</sup>, former vice-president of AAE and Commander of the Légion d'honneur, passed away on 12 April at the age of 87. Yves Sillard left his mark on the French history of space, ocean exploration and defence.

Born in Coutances (Manche) in 1936, a graduate of the Ecole Polytechnique and Sup'Aéro, and a weapons engineer, Yves Sillard joined CNES in 1965, where he managed the construction of the Guiana Space Centre.

On his return to mainland France in 1971, Yves Sillard joined ELDO (the European organisation for the construction and launch of spacecraft) as director of the Europa 3 programme, but following the failure of the Europa 2 F11 test in late 1971, ELDO was closed down in 1972.

Yves Sillard returned to CNES in 1973, where he was appointed Head of the Launchers division. He managed the Ariane development programme. He was appointed

1. The full tributes paid at the session on 15 June are available on the AAE website: [www.academieairespace.com](http://www.academieairespace.com).

Director General of CNES in June 1976 and launched a number of new satellite projects. At European level, following the successful qualification of Ariane and the creation of Arianespace in 1980 to operate the launcher commercially, in 1982 he negotiated the launch of the Ariane 4 programme, which would ensure the competitiveness of the Ariane sector for many years to come.

In late 1982, Yves Sillard left CNES to become Chairman of CNEXO, the French National Centre for Ocean Exploitation Studies, and managed its merger with the Institut scientifique et technique des pêches maritimes (ISTPM). This led to the creation of IFREMER, the French Research Institute for Exploitation of the Sea, which he headed until 1988.

Appointed Délégué général pour l'armement (DGA) in 1989, Yves Sillard put all his energy into defence, in particular with the launch of both national programmes (Rafale) and European cooperation programmes with several partner countries (Horizon frigates, Tiger and NH90 helicopters).

From 1994 to 1997, Yves Sillard headed the consulting firm Défense Conseil International. In 1998, he became NATO's Assistant Secretary General for Scientific Affairs and



## Librairie

Une liste complète de nos différentes publications et ressources se trouve sur notre site internet ; la plupart peuvent être consultées gratuitement ou commandées en version imprimée.

- **De la référence magnétique à la référence géographique**, Avis 15, fr-angl-all, 10€, 2022
- **La viabilité des aéronefs électriques de transport urbain**, Dossier 53, 15€, 2022
- **La Sécurité des activités dans l'espace : propositions pour une action européenne déterminée**, Avis 14, fr-angl, 10€, 2021
- **Petits lanceurs : Une perspective européenne**, Dossier 52, avec la DGLR, fr-angl-all, 15€, 2021
- **Transport aérien en crise et défi climatique ; vers de nouveaux paradigmes**, Avis 13, fr-angl, 10€, 2021
- **Vers de nouveaux programmes d'hélicoptères militaires européens...**, Dossier 51, fr-angl, 15€, 2021
- **Vers des navires et aéronefs sans équipage ? Jusqu'où la machine peut-elle remplacer l'homme ?**, Dossier 50, fr-angl, 15€, 2021
- **Communications européennes sécurisées**, Avis n°12, fr-angl, 10€, 2021

grand ingénieur avec une perception aigüe des aspects systèmes. Il s'intéressait non seulement au missile lui-même mais aussi à sa mise en œuvre dans le sous-marin. Ce sont des réalisations délicates, mais c'est aussi très enthousiasmant car il n'y a pas de système plus complexe qui ait été développé durant la seconde moitié du vingtième siècle. André Motet savait analyser en profondeur tous ces phénomènes et déterminer les solutions techniques pour y répondre. Il a aussi pris une part majeure dans l'étude et la mise en place des aides à la pénétration de ces missiles.

On ne se privait pas non plus de demander à ce grand ingénieur son avis sur d'autres sujets. Il est intervenu sur la sonde Huygens et sur le démonstrateur de rentrée atmosphérique lors du troisième vol d'Ariane 5. Dans l'ensemble, les revues menées par André Motet étaient à la fois redoutées et appréciées.

Il a été élu correspondant de l'AAE en 1986 et membre titulaire en 2001, un peu après sa retraite en 1999. Dans notre Académie, il a bien sûr participé à la commission Défense dont il a été un certain temps le secrétaire. Il y était très attentif au maintien de la force de dissuasion française, bien évidemment.

André Motet était officier de la Légion d'honneur, officier du Mérite et avait reçu la médaille de l'Aéronautique.

Philippe Couillard



only in the missile itself but also in its implementation in the submarine. These were tricky achievements, but they were also very exciting because no more complex system was developed during the second half of the twentieth century. André Motet knew how to analyse all these phenomena in depth and determine the technical solutions to address them. He also played a major role in the study and implementation of penetration aids for these missiles.

The opinion of this great engineer was also regularly sought on other subjects. He was involved with the Huygens probe and the atmospheric re-entry demonstrator for the third flight of Ariane 5. On the whole, the reviews conducted by André Motet were both feared and appreciated.

He was elected a correspondent of AAE in 1986 and a fellow in 2001, shortly after his retirement in 1999. He was of course a member of our Defence commission, for which he served for some time as secretary. He was naturally very keen to maintain France's deterrent force.

André Motet was an Officer of the Légion d'Honneur, an Officer of the Ordre du Mérite and a recipient of the Aeronautics Medal.

Philippe Couillard

## Bookshop

The full range of our publications and resources can be consulted free of charge on our website or a hard copy ordered.

- **From magnetic to true reference**, Opinion 15, Fr-En-De, €10, 2022
- **The viability of electric urban transport aircraft**, Dossier No. 53, €15, 2022
- **Security of space activities: Towards a proactive European action**, Opinion 14, Fr-En, €10, 2021
- **Small launchers: A European perspective**, Dossier No. 52, with DGLR, Fr-Eng-De, €15, 2021
- **Air transport in crisis and the climate challenge; towards new paradigms**, Opinion 13, Fr-En, €10, 2021
- **Towards new European military helicopter programmes...**, Dossier No. 51, Fr-Eng, €15, 2021
- **Towards unmanned ships and aircraft?**, Dossier No. 50, Fr-Eng, €15, 2021
- **European Secure Connectivity**, Opinion No. 12, Fr-Eng, €10, 2021
- **Unexpected Situations – Prevention/protection – Assistance to civil air transport crews**, Dossier No. 49, Fr-Eng, €15, 2020
- **Preparing for green aviation while preserving commercial transport aircraft development know-how in Europe**, Opinion No. 11, with DGLR, Fr-Eng-Ge, €10, 2020
- **Human spaceflight: what strategy for Europe?**, Opinion No. 10, Fr-Eng, €10, 2019
- **The Future of European launchers**, Opinion No. 9, Fr-Eng, €10, 2019

[www.academieairespace.com](http://www.academieairespace.com)

# 2023 Agenda de l'AAE AAE Calendar

## CONFÉRENCES / LECTURES

Ci-dessous les prochaines conférences programmées, en présence ou à distance selon les consignes en vigueur. Merci de consulter notre site internet pour les dernières informations.

Below are our forthcoming lectures, either online or physical depending on the guidelines in force; for up-to-date information please check our website.

### BORDEAUX



#### MARS À LA RECHERCHE DE LA VIE

Sylvestre MAURICE

28/09 – 18:00

Faculté de droit et science politique



#### HYDROGÈNE : LA SOLUTION POUR DÉCARBONER L'AVIATION

Michel DESAULTY

16/11 – 18:00

Faculté de droit et science politique

### BRUXELLES



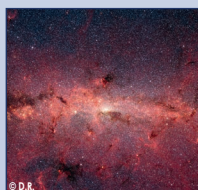
#### AVIATION WAS BORN WITH OIL: SO WHAT NOW?

Xavier BOUIS

11/10 – 12:30

Académie royale de Belgique

### PARIS



#### L'OBSERVATOIRE SPATIAL JAMES WEBB : CHALLENGES DU LANCEMENT D'ARIANE 5 ET PREMIÈRES PERCÉES SCIENTIFIQUES

Isabelle RONGIER, Markus KISSLER-PATIG

08/11 – 14:30

Cité des sciences – Grand amphithéâtre de la Villette

### TOULOUSE



#### LES SATELLITES AU SERVICE DE LA GESTION DES RISQUES ET DES CATASTROPHES NATURELLES

Gil DENIS, Alix ROUMAGNAC

26/09 – 18:00 – avec AACE et 3AF MP

Médiathèque José Cabanis



#### DÉCARBONATION DE L'AVIATION : UNE COURSE CONTRE LA MONTRE

Jérémy CAUSSADE

24/10 – 18:00

Médiathèque José Cabanis



#### L'EXPLORATION DE JUPITER ET DE SES LUNES GLACÉES : LA MISSION JUICE

Cyril CAVEL, Olivier WITASSE

28/11 – 18:00 – avec AACE

Médiathèque José Cabanis

### AAE Workshop:

#### Towards new European military helicopter programmes

2pm to 4pm

4<sup>TH</sup> SEPTEMBER 2023

HELICOPTER MUSEUM

BÜCKEBURG – Germany

#### IN ADVANCE OF THE 49<sup>TH</sup> EUROPEAN ROTORCRAFT FORUM



It is time to prepare the next generation of rotorcraft, to define a common set of capability requirements at the European level. During this meeting, AAE members and industrials will present recommendations and best practices to achieve a high-performance, flexible rotorcraft platform that meets the needs of armed forces, before giving voice to the floor for questions and comments.

Registration on: [www.academieairespace.com](http://www.academieairespace.com)



### FORUM INTERNATIONAL

#### L'innovation peut-elle répondre à elle seule aux défis de l'aéronautique et du spatial ?

Can innovation alone meet the challenges of aeronautics and space?



23 novembre 2023

Université Toulouse III – Paul Sabatier – Toulouse

À l'occasion de ses 40 ans, l'Académie de l'air et de l'espace (AAE) a décidé d'organiser un forum d'une journée permettant de confronter les différents points de vue sur l'avenir du transport aérien, de l'aéronautique militaire et de l'espace avec l'objectif de mettre en avant les enjeux d'innovation et de faire émerger les éléments de réconciliation de ces différents points de vue.

Les conférences seront données par des intervenants de haut niveau, sachant prendre de la hauteur avec une vision holistique et sortant des sentiers battus.

To celebrate its 40<sup>th</sup> anniversary, AAE is holding a one-day forum on the future of air transport, military aeronautics and space with the aim of highlighting the challenges of innovation and bringing out avenues for progress.

Presentations will be given by high-level speakers with a holistic, out-of-the-box vision.

### FOR MORE INFORMATION :

[www.academieairespace.com/innovation2023](http://www.academieairespace.com/innovation2023)

[www.academieairespace.com](http://www.academieairespace.com)

### Lettre de l'Académie de l'air et de l'espace

Revue trimestrielle / Quarterly magazine / ISSN 2275-3052

Rédaction / Editorial offices (ADMINISTRATION)

Académie de l'air et de l'espace

Ancien Observatoire de Jolimont, 1 av. Camille Flammarion – 31500 Toulouse

Tel. : 33 (0)5 32 66 97 96

Courriel: [publications@academieairespace.com](mailto:publications@academieairespace.com) – Internet: [www.academieairespace.com](http://www.academieairespace.com)

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION / PUBLICATION DIRECTOR: Michel Wachenheim – RÉDACTEUR EN CHEF / EDITORIAL DIRECTOR: Olivier de l'Estoile – COMITÉ DE RÉDACTION / EDITORIAL TEAM: Louis-Alain Roche, Eric Dautriat, Bruno Stoufflet, Lindsey Jones – MAQUETTE / LAYOUT: Arnaud Ribes, Rémy Fuentes – TRADUCTION / TRANSLATION: Lindsey Jones – RELECTURE / PROOF READING: François Aubry, Hugh Dibley – IMPRESSION / PRINTING: Equinox - Sud Graphie Groupe, Parc d'Activités Industrielles de Gabor, 81370 Saint-Sulpice.