



Aviation de combat

Saab et la Suède
mettent le cap sur 2055

Transport aérien

Les compagnies américaines
à l'assaut de l'Europe



TOUTE L'ACTUALITÉ AÉRONAUTIQUE ET SPATIALE MONDIALE

AIR&COSMOS
HEBDOMADAIRE

AIR&COSMOS

air-cosmos.com

N° 2983 - 11 septembre 2026

LANCEMENTS SPATIAUX

LA FRÉNÉSIE SE POURSUIT

CMAMEDIA

PRÉSENTE

UN ÉVÉNEMENT

BFM **LA TRIBUNE** **Brut.**

ARTIFICIAL INTELLIGENCE MARSEILLE



EUROPE'S LEADING AI EVENT

THE BIG SHIFT THE GREAT ACCELERATION

› **24 & 25 SEPTEMBRE 2026**

ORANGE VÉLODROME › MARSEILLE



aim-marseille.com

CONFIDENTIEL

Boeing : Amende maximale pour l'incident d'Alaska Airlines

C'est en relative discrétion que Boeing a payé une amende infligée par l'administration américaine, à hauteur de 3,1 M\$. Celle-ci avait été infligée au constructeur américain par la Federal Aviation Administration (FAA) le 12 septembre 2025, en raison de violations des règles de sécurité, survenues entre septembre 2023 et février 2024, et d'atteintes à l'indépendance des responsables de la sécurité. Cela concernait notamment l'incident du 5 janvier 2024 du Boeing 737 MAX 9 (immatriculé N704AL), lors du vol 1282 d'Alaska Airlines au cours duquel un panneau d'obturation de porte s'est détaché en plein vol, heureusement sans occasionner de victimes. La FAA a appliqué le montant maximal des sanctions civiles autorisé par la loi.



>> Pologne Pics de brouillages GNSS au mois d'août

L'Institut national des télécommunications de Pologne a signalé une importante vague de perturbations des systèmes de navigation par satellite (GNSS), observée durant le mois d'août le long du littoral nord du pays : des brouillages majeurs ont été enregistrés sur 63 % des journées, affectant directement le réseau GPS ainsi que les autres constellations satellitaires. Captés par la station de surveillance de Gdansk, ces dysfonctionnements répétés provoquent des pertes de signal et du « spoofing » (fausification de données de géolocalisation). Le phénomène touche autant les téléphones portables et les services de transport urbain que les drones commerciaux et la navigation mari-

time côtière. Selon les experts, ces interférences répétées proviendraient de systèmes de guerre électronique déployés dans la région de la mer Baltique, notamment depuis l'enclave russe de Kaliningrad. Face à la persistance de cette menace, les autorités recommandent d'anticiper les pannes en évitant de se fier uniquement aux outils de guidage par satellite.

>> Formation La succession du Xingu

Il sera bimoteur et acquis en 2027 : l'armée de l'Air et de l'Espace a lancé la succession de ses Xingu quadragénaires, servant à la formation des pilotes de multimoteurs de transport. Le rendu de la copie est attendu en novembre. Avec une foule de propositions attendues. Mais étonnamment, aucune

dimension européenne n'a été intégrée à l'école de l'aviation du transport, alors que toutes les forces aériennes cherchent des économies dans leurs écoles de formation.

>> Visite pontificale Un DPSA multisites pour le Pape

L'armée de l'Air et de l'Espace va dresser un dispositif particulier de sûreté aérienne (DPSA) pour la venue du Pape Léon XIV fin septembre, avec trois sites successifs à sécuriser : Paris, Metz et Lourdes. Une personnalité sensible qui aura donc droit au niveau maximal avec Awacs, chasseurs, hélicoptères, missiles et surtout, protection antidrones. Le pape est un visiteur régulier en France. Et à chaque fois, les aviateurs ont éclairci le ciel pour le souverain pontife.



EDITORIAL
par Léo Barnier
Rédacteur en chef

La force tranquille du transatlantique

Depuis bientôt deux ans, les relations entre l'Europe et les États-Unis se sont largement tendues, si ce n'est dégradées. Il est trop tôt pour dire comment elles évolueront au-delà du mandat de Donald Trump. Mais il apparaît d'ores et déjà que la politique agressive du président américain vis-à-vis du Vieux Continent, et plus spécifiquement de l'Union européenne, faite de provocations, de pressions et d'attaques concrètes avec les droits de douane, va laisser des traces. *À minima*, elle oblige les Européens à se questionner sur la force de ce partenariat qui semblait indéfectible il y a encore peu.



Pourtant, les liens restent forts comme le montre le transport aérien. Les liaisons aériennes sont souvent un bon indicateur de la relation entre deux régions économiques. D'abord le transport de fret, puis celui de passagers. Et, force est de constater que les échanges restent solides entre les deux bords de l'Atlantique depuis deux ans.

Certes la première partie de l'année 2026 a été mouvementée, particulièrement depuis le début du conflit en Iran. Il y a eu des mois de stagnation, voire de recul, mais cela semble tenir davantage d'un phénomène temporaire que d'un véritable affaissement. Pour preuve, les compagnies nord-américaines s'apprêtent à lancer une offensive de grande ampleur vers l'Europe pour la saison été 2027. Et

ce, notamment grâce à Airbus et aux nouvelles capacités offertes par son A321XLR, qui vont permettre de défricher des lignes secondaires jusqu'ici inexploitées.

Ce phénomène est d'autant plus fort que les transports américains avaient déjà lancé un déploiement massif de capacités à l'été 2025. Les compagnies européennes n'ont d'ailleurs pas été en reste à l'image d'Air France, qui a largement profité de la dynamique du transport premium pour renforcer son offre sur les États-Unis ces dernières années.

Les résultats de trafic seront donc à surveiller de près l'été prochain, pour voir si la relation transatlantique est toujours aussi forte. Mais il est peu probable qu'ils remettent en question la solidité de ce marché, qui a crû de 55 % entre 2010 et 2025 selon le fournisseur de données OAG.

FONDATEURS

Jean-Marie Riche, Jacques Morisset,
Albert Ducrocq

DIRECTION

**Président et directeur de la publication
et de la rédaction :** Jean-Christophe Tortora
Éditrice : Ghita Chami
**Rédacteur en chef du pôle Aérospatial
et défense de La Tribune :** Michel Cabirol

RÉDACTEUR EN CHEF

Léo Barnier

RÉDACTEURS

Civil : Antony Angrand, Jean-Baptiste Heguy,
Défense : Helen Chachaty, Gaétan Powis
Espace : Pierre-François Mouriaux
Web : Daniel Chrétien

PRODUCTION ET FABRICATION

Frédéric Bergerat, 1^{er} rédacteur-graphiste

CORRESPONDANTS TERRITOIRES

Occitanie : Alexandre Léoty

RELATIONS COMMERCIALES

Partenariats stratégiques :

Florianne de Bastard, commerciale

SERVICE CLIENTS 01 59 13 17 44

(numéro non surtaxé depuis un poste fixe)
de 9 h à 18 h du lundi au vendredi

Service comptable abonnements, clients, fournisseurs

DIFFUSION ET ABONNEMENT

Directrice B2B : Arjwan Boesch

Directrice B2C : Laura Kiraly

Contact réglages diffuseurs :

reseau@destinationmedia.fr

SERVICE ABONNEMENT AIR & COSMOS

AIR&COSMOS - LA TRIBUNE NOUVELLE
2 RUE DU GENERAL DE BOISSIEU
75015 PARIS

Diffusion et réservé aux marchands de journaux :

Pagure Presse

— Pays d'origine du papier : Allemagne

— Taux de fibres recyclées : 0%

— Certification : 100% PEFC

— « Eutrophisation » Ptot : 0,016 kg/t



SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS AIR & COSMOS (SAS)
S.A.S. au capital de 1.000.000 € - Siret 632 008 702 000 60.
Siège social : 130, rue de Lourmel
75015 Paris (France)

PRINCIPAUX ACTIONNAIRES

CMA-PRESS NEWS, 4 QUAI D'ARENCE, BOULEVARD JACQUES
SAADÉ, 13002 MARSEILLE @air&cosmos
ISSN 2425-4207 - Dépôt légal à la date de parution



Numéro de commission paritaire : 0225 T 86120. Vente au numéro :
Pagure Presse : 01 44 69 82 82 - Imprimé en Union Européenne par
Impression ILD. Siège social : 130, rue de Houchin - ZI-62 620 Ruitz
- Toute reproduction des textes et documents est interdite, ainsi
que leur utilisation à des fins publicitaires. Les textes de publicité
sont rédigés sous la responsabilité des annonceurs. Ils n'engagent
pas Air & Cosmos. Pour garantir son indépendance Air & Cosmos se
réserve le droit de refuser (même en cours de programme) toute
insertion publicitaire sans avoir à justifier sa décision. Copyright 2015.

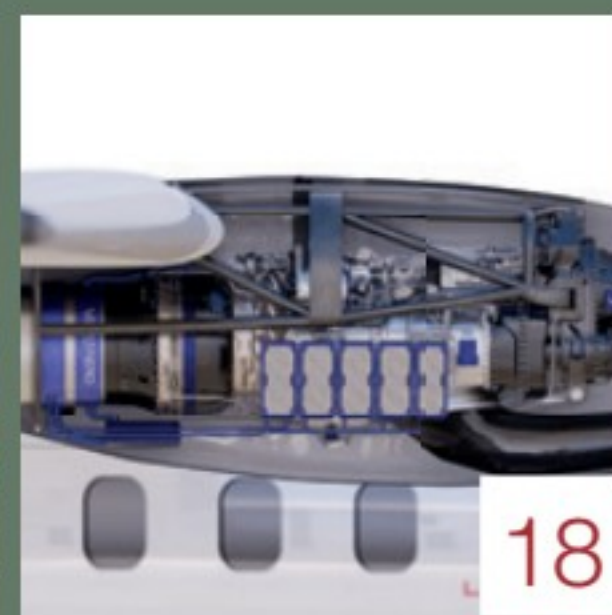
Ce numéro comprend une circulaire « FILLAC14 » sur toute la diffusion
abonnés ou une circulaire abonnement « CIAC14 » sur toute la diffusion
abonnés. Internet : <http://www.air-cosmos.com>. USA - Air&Cosmos
(USPS # 008-449) is published weekly for 250\$ per year. Printed in
France. Periodicals postage paid at Champlain NY, and additional mailing
offices. - Address changes should be sent to : IMS of NY, PO Box 1518,
Champlain, NY 12919-1518. - For details call IMS # 1 800 428 3003

air-cosmos.com Air & Cosmos

air_et_cosmos Air & Cosmos



ABONNEZ-VOUS SUR
AIR-COSMOS.COM



SOMMAIRE

Confidentiel	3
Édito	4
La semaine en visu	6
En image	8
Les contrats	10
Portrait de Adrien Facon, direc- teur de l'Agence de l'innova- tion de défense : le quantique comme boussole	11
Mouvements	11

■ INNOVATION ET TECHNOLOGIE

Propulsion : Viraj Aero monte en pression sur le moteur à vapeur	18
Bombardiers d'eau : le Keppeler 72 débute sa cam- pagne d'essais en vol	20

■ AVIATION CIVILE

Liaisons transatlantiques : les compagnies nord-américaines à la conquête de l'Europe	22
Union européenne : l'Ala soutient Bruxelles mais pas à n'importe quel prix	25

■ DÉFENSE

Forces spéciales : le Poitou bascule pleinement sur A400M	26
---	----

■ ESPACE

Tableau de bord des lance- ments orbitaux, juillet 2026 : chaud devant ! (1/2)	28
Mission Epsilon, entretien avec Hervé Stevenin, instructeur pour l'entraînement aux sorties extravéhiculaires des astro- nautes de l'ESA : les sorties de Sophie Adenot vécues par son instructeur européen	32
Lanceurs européens : Isar : l'Allemagne tire en premier	34

■ STRATÉGIES

Entretien avec Matthieu Lou- vot, directeur général d'Airbus Helicopters : « C'est la polyval- ence de l'hélicoptère qui fait sa force »	12
Futures capacités : Saab et la Suède bien lancés jusqu'en 2055	14

En couverture : SPECTRUM (ISAR AEROSPACE - NSF) - GRIPEN E (SAAB) - AIRBUS A321 XLR (AIRBUS)

Ce numéro comprend une circulaire « FILLAC14 » sur toute la diffusion abonnés ou une circulaire abonnement « CIAC14 » sur toute la diffusion abonnés.
Internet : <http://www.air-cosmos.com>. USA - Air&Cosmos (USPS # 008-449) is published weekly for 250\$ per year. Printed in France. Periodicals postage paid
at Champlain NY, and additional mailing offices. - Address changes should be sent to : IMS of NY, PO Box 1518, Champlain, NY 12919-1518. - For details call
IMS # 1 800 428 3003

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Cathay Pacific s'associe avec Google face aux contrails



CATHAY PACIFIC

La compagnie hongkongaise Cathay Pacific a annoncé un partenariat avec Google pour lutter contre les traînées de condensation. Cathay est le premier transporteur d'Asie-Pacifique à tester la technologie de Google fondée sur l'IA. Les essais lancés permettront de recueillir des données qui devraient permettre d'éviter les traînées de condensations en conditions réelles d'exploitation. Selon beaucoup d'experts, les traînées de condensation persistantes sont responsables d'un tiers de l'impact climatique total du secteur aérien.

STAR'SUP Huitième

Avis aux curieux, aux geeks et au grand public : les 26 et 27 septembre, au sein du magnifique Hangar Y à Meudon (92), aura lieu la 8^e édition du joyeux festival de l'espace Star'sUP, célébrant la science, la découverte, l'innovation et les imaginaires. Au programme : conférences, spectacles, jeux, ateliers, rencontres et dedicaces pour tous. Entrée libre et gratuite. Programme complet sur <https://starsupfestival.fr/>

Il l'a dit

« La bonne nouvelle, c'est l'arrêt des missions Transporter de SpaceX. Cela ouvre la voie à la viabilité économique de plein de projets européens. »

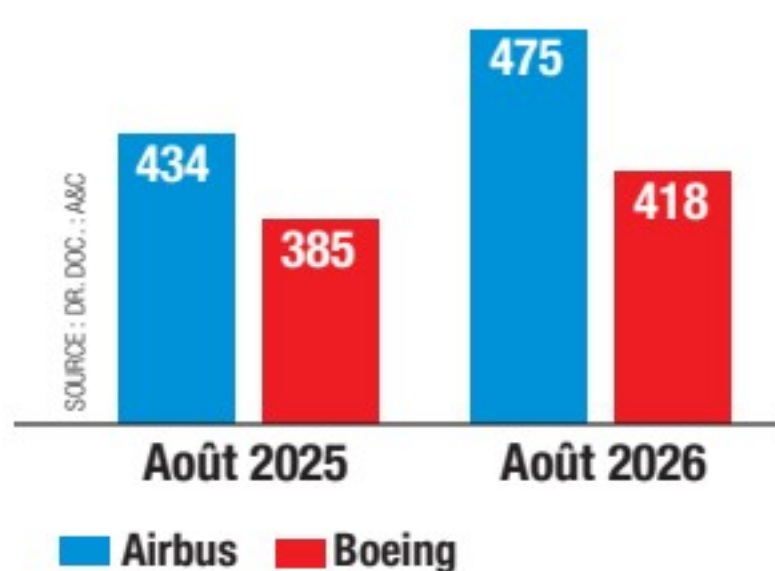


MAIASPACE

Yann Leroy, PDG de MaiaSpace, le 7 septembre à l'occasion de la conférence de presse de rentrée avec ArianeGroup et Arianespace.

Le graphe

Livraisons à fin août
Airbus creuse légèrement l'écart sur Boeing



Le chiffre

430 M€

C'est le montant cumulé des contrats signés, y compris à l'export, par les entreprises du New Space français en 2025, d'après l'Alliance New Space France.

ACCIDENT

Cinq morts après la sortie de piste d'un avion-cargo à Miami



REUTERS - MARCO BELLO

Le 6 septembre, un Boeing 767F a percuté plusieurs véhicules dans un parking en sortant de piste après son atterrissage sur l'aéroport international de Miami. Cinq morts sont à déplorer. Suite à l'accident, l'aéroport a connu de nombreux retards et près de 200 annulations de vols dans la journée. Après une interruption totale du trafic, deux pistes sur quatre avaient été ouvertes. L'agence américaine de sécurité dans les transports, la NTSB, a annoncé ouvrir une enquête sur les causes de l'accident. Les boîtes noires ont été récupérées.

FINANCEMENTS

NRW. Bank investit dans la lutte antidrone



DRONEHAMMER © SKYLANCE

La banque de développement allemande NRW.Bank se lance dans le financement de start-up de défense et annonce une prise de participation et un investissement de 500 000 € dans la société Skylance. Basée près de Cologne, la start-up a levé plus de 1 M€ dans ce nouveau tour de table. Skylance propose une solution d'intercepteur de drone, le DroneHammer, qui aurait d'ores et déjà suscité l'intérêt des forces armées allemandes.



EMBRAER

Aviation commerciale : Embraer célèbre la livraison de son 2 000^e E-Jet

Embraer a célébré la livraison de son 2 000^e E-Jet, un E195-E2 qui a été remis à Azul Linhas Aéreas. Depuis son entrée en service en 2004, la famille des E-Jets a accumulé environ 48 millions d'heures de vol et transporté plus de 2,85 milliards de passagers à travers le monde. Azul, compagnie qui a exploité plus de 140 E-Jets, a été un partenaire stratégique dans le succès de la gamme E2. Elle a été le client de lancement de l'E195-E2 et a pris livraison du premier appareil en 2019.

VOLTIGE

La France brille aux championnats du monde



A.BLOIS - AAE

Entre le 24 août et le 2 septembre, la ville américaine de Mason City accueillait les championnats du monde de voltige aérienne. Le capitaine Florent, de l'équipe de voltige de l'armée de

l'Air et de l'Espace a décroché la première place. Avec ses victoires de 2022 et 2024, il s'agit du tout premier triplé consécutif depuis l'existence de cette discipline. Par ailleurs, grâce au classement des équipes, la France conserve son titre de Championne du Monde par équipe, titre qu'elle détient depuis 2013.

NASA

Abandon du sauvetage du télescope spatial Swift

Maître d'œuvre d'une mission de sauvetage unique en son genre, l'entreprise américaine Katalyst Space a annoncé, le 4 septembre, renoncer à poursuivre les opérations de son satellite remorqueur Link. Lancé le 3 juillet par Pegasus-XL, le véhicule spatial

devait s'amarrer au télescope spatial Swift de la Nasa, puis rehausser son orbite pour le sauver d'une précipitation prématurée dans l'atmosphère. Mais l'attitude de Link est hors de contrôle depuis plusieurs semaines. La mission a donc été abandonnée.

BEPICOLOMBO

Dernière manœuvre avant Mercure



ESA/ATG MEDIALAB/AGE

Lancée en octobre 2018 par Ariane 5 pour explorer la planète Mercure à partir du mois de novembre prochain, la double sonde européenne BepiColombo a réussi le 3 septembre une opération cruciale, après avoir parcouru plus de 9 milliards de kilomètres: la séparation automatisée de son module de transfert, permettant à l'engin de s'alléger pour entamer sa phase finale d'approche en vue d'une insertion en orbite autour de Mercure. La plus petite planète du Système solaire, la plus proche du Soleil, reste à ce jour la plus méconnue.

GAMA

Une baisse des livraisons pour les avions à pistons

La General Aviation Manufacturers Association (Gama) a publié son rapport sur les livraisons pour le deuxième trimestre 2026. Une seule baisse de 3,1 % pour les avions à pistons (786 unités), tandis que les turbopropulseurs progressent de 7,8 % (289 unités) et les jets d'affaires de 8,2 % (383 unités) par rapport à la même période en 2025. Le chiffre d'affaires généré par les avions sur cette période est de 14,3 Md\$, soit une hausse de 15,5 %. Pour les hélicoptères, les livraisons du premier semestre 2026 affichent une augmentation de 5,8 % pour les modèles à pistons (110 unités) et de 3,3 % pour les modèles à turbine (309 unités).

SATELLITES ET TÉLÉCOMMUNICATIONS SPATIALES

Trois Français à l'honneur

À l'occasion de ses 40 ans, la revue américaine *Via Satellite* (consacrée à l'industrie mondiale des satellites et des télécommunications spatiales) a sélectionné 40 personnalités qui ont façonné le secteur. Entre le visionnaire Arthur C. Clarke et les milliardaires qui se dotent aujourd'hui de mégakonstellations, on retrouve trois Français : Frédéric d'Allest (premier PDG d'Arianespace), Jean-Yves Le Gall (ancien PDG d'Arianespace et ancien président du Cnes) et Rachel Villain (co-fondatrice du cabinet Euroconsult, devenu Novaspace).

EN IMAGE



Le X-59 Quesst atteint la barre des 25 vols

Le 25^e vol du X-59 a eu lieu le 21 août, depuis le centre de recherche en vol Armstrong de la Nasa, à Edwards AFB en Californie. D'une durée totale de 72 minutes, ce vol a permis à l'appareil d'atteindre Mach 1,2 (soit 1 481 km/h) et une altitude de l'ordre de 49 000 pieds (environ 15 000 m). Comme pour tous les vols d'essais effectués jusqu'à présent, le X-59 était escorté par un avion d'accompagnement chargé de le surveiller. Les bangs soniques de ce dernier ont masqué tout bruit émis par le X-59 au cours de son vol. Cette série d'essais va permettre au X-59 d'aborder une nouvelle phase plus tard dans l'année. Elle doit permettre à la Nasa d'évaluer l'empreinte acoustique spécifique que l'appareil produit lorsqu'il vole à une vitesse supérieure à celle du son.

NASA



REVUE DE PRESSE



Deux employés de l'aéroport de Francfort meurent du paludisme

Deux agents de l'aéroport de Francfort sont décédés à la fin du mois d'août après avoir contracté le paludisme. Cette maladie leur aurait été transmise par un moustique introduit dans le pays à bord d'un avion. Au total, six agents ont été infectés par ce qu'on appelle le « paludisme aéroportuaire ». Des pièges à moustiques ont été installés au sein de l'aéroport allemand pour prévenir les risques.

People

Un homme arrêté à l'aéroport de Bangor (Maine)

Un homme originaire du Minnesota a été arrêté à l'aéroport de Bangor International (Maine) après qu'il ait « pété un câble » en attendant d'embarquer à bord d'un avion. Excédé par l'attente, il a commencé à s'en prendre aux PNC et aux passagers. Le ton est rapidement monté et quand la police est arrivée, l'homme s'en est pris aux agents et en a même blessé un. Il a finalement été arrêté pour trouble à l'ordre public, refus d'obtempérer et coups et blessures.

CLICK ON DETROIT

Un papillon parasite rare découvert à l'aéroport de Détroit

Il s'appelle « Mesophleps silacella ». Il s'agit d'un papillon parasite qui a été intercepté dans la valise d'un passager qui venait du Ghana, à l'aéroport de Détroit. L'insecte, qui peut atteindre 17 mm d'envergure, était caché dans un épi de maïs. Il a été repéré grâce à l'intervention d'une brigade canine. Il a été isolé car il se nourrit de plantes et peut être très invasif. Le passager qui transportait l'insecte clandestin a été libéré peu après.

LES CONTRATS

FLY91 signe une méga commande de 40 ATR 72-600



C'est un contrat historique. FLY91 et ATR ont annoncé le 3 septembre l'acquisition de 40 avions ATR 72-600 pour un montant d'environ un milliard de dollars. Il s'agit de la plus importante commande ferme passée auprès d'ATR depuis près de dix ans, ainsi que de la plus grande jamais effectuée par une compagnie aérienne régionale. Les livraisons sont prévues entre 2027 et 2032.

Le Pentagone prépare ses futures commandes de F-15

Le 24 août, le département américain de la Défense a annoncé un contrat-cadre (à durée indéterminée/quantité indéterminée) avec Boeing pour l'achat d'avions de combat F-15EX. Pouvant atteindre une valeur de 131,2 Md\$, il couvre la production, les mises à niveau et la maintenance en condition opérationnelle des appareils. Il comprend un volet de vente à l'export, en vue de livraisons possibles au Japon, en Israël, en Arabie Saoudite, en Corée du Sud, à Singapour, en Indonésie et en Pologne.

La marine espagnole sélectionne le droniste Alpha Unmanned Systems

Le droniste madrilène Alpha Unmanned Systems annonce avoir été sélectionné par la marine espagnole pour fournir des drones à voilure tournantes pour des missions de surveillance et de recon-

naissance maritime. Les A900 (au moins trois exemplaires) seront exploités par le centre d'expérimentations de drones de l'Armada española. Les systèmes affichent une endurance de plus de quatre heures et un rayon d'action de 60 km. Alpha Unmanned Systems compte parmi ses clients le ministère américain de la Défense, la marine grecque ou encore les gardes-côtes indonésiens.

L'US Army commande des lasers anti-drones à AeroVironment

Le 2 septembre, l'US Army a signé un contrat d'acquisition pour des dizaines de laser Locust X3 d'AeroVironment pour un montant de 464,8 M\$. Il peut dégager une énergie évolutive de 20 à plus de 35 kW, permettant la destruction des drones de classe 1 à 3 (du petit quadcoptère jusqu'au Shahed). Multiplateforme, il a déjà confirmé son intégration sur palette, véhicule léger ISV et véhicule blindé JLTV.

A NOTER

SEPTEMBRE

■ Du 14 au 17, Paris hébergera la **World Space Business Week**, organisée par Novaspace, qui proposera en parallèle le **Space Defence & Security Summit** les 15 et 16.

<https://wsbw.com/>

■ Du 16 au 20 à Pretoria (Afrique du Sud), le **salon Africa Aerospace and Defence**.

<https://airshowdisplay.fr/>

■ Du 22 au 24 se tiendra le **salon Aerospace & Defence Support and Services (AD2S)**, dédié au soutien et aux services de l'aéronautique de défense, sur la base aérienne 106 de Bordeaux-Mérignac.

<https://ad2s-bordeaux.com/>

■ Les 26 et 27 à Meudon

(Hangar Y) : **8^e édition**

du festival de l'espace

Stars'UP. Conférences, spectacle, jeux, ateliers, rencontres, dédicaces pour tous.

<https://starsupfestival.fr/>

■ Le 29, *La Tribune* et *Air & Cosmos* organisent le **Space Forum** à la Cité de l'Espace à Toulouse (France).

<https://spaceforum.fr/>

OCTOBRE

■ le 1^{er} et 2 à la Cité du Vin de Bordeaux, le **symposium international NextSpace 2026** organisé par le centre d'innovation spatiale de Nouvelle Aquitaine Way4Space.

<https://www.way4space.com/>

■ Du 6 au 8 se déroulera l'**Assemblée générale 2026 de l'Association des compagnies aériennes des régions européennes (Eraa)**, à Belfast (Irlande du Nord). Elle aura pour thème « L'avenir de l'aviation régionale : la connectivité à la croisée des chemins ». <https://www.eraa.org/>

■ Du 5 au 9, la ville d'Antalya, en Turquie, accueillera l'**International Astronautical Congress 2026**. <https://iac2026.org/>

EN POINTE



Bio express

- **2015** : soutenance de thèse de doctorat, intitulée *Chats de Schrödinger d'un atome de Rydberg pour la métrologie quantique*
- **2024** : conseiller industrie et innovation au ministère des Armées
- **2025** : conseiller en charge de la souveraineté, du numérique et de l'IA au cabinet du Premier ministre
- **1^{er} septembre 2026** : directeur de l'Agence de l'innovation de défense

Adrien Facon

Directeur de l'Agence de l'innovation de défense

Le quantique comme boussole

C'est un spécialiste des technologies qui vont façonner le futur qui arrive à la tête de l'Agence de l'innovation de défense (AID). Prenant la suite de l'ingénieur général de l'armement Patrick Aulfort, Adrien Facon est ainsi un fin connaisseur du quantique et de l'intelligence artificielle (IA). Diplômé de l'École polytechnique et de l'École nationale supérieure, cet ingénieur du corps des Mines est docteur en physique quantique. Sa thèse de doctorat, dirigée par Serge Haroche (co-lauréat du prix Nobel de physique en 2012) et soutenue 2015, portait sur la manipulation d'atomes de Rydberg, une expérience qui « a démontré de façon très spectaculaire l'efficacité de la métrologie quantique », selon son laboratoire de recherche, Kastler Brossel.

De 2016 à 2019, il a travaillé comme directeur de programmes, puis directeur recherche et innovation, au sein de l'entreprise rennaise Secure-IC, spécialisée dans les solutions de cybersécurité d'objets connectés et de systèmes embarqués.

Chercheur associé à l'École normale supérieure (ENS) de 2018 à 2024, il a rejoint le ministère des Armées en 2024 au poste de conseiller industrie et innovation, avant d'intégrer le cabinet du Premier ministre un an plus tard en tant que conseiller en charge de la souveraineté, du numérique et de l'IA.

Au sein de l'AID, Adrien Facon va donc pouvoir porter, entre autres, ses sujets de prédilection. Celle-ci multiplie les initiatives dans l'IA et le quantique, suivant la feuille de route publiée en 2023 qui fixe les grandes orientations de l'agence. La première édition du Forum quantique de défense s'est tenue en avril dernier et a vu le lancement du Campus quantique défense, rattaché à l'AID. C'est aussi le cas du Laboratoire quantique défense, créé fin 2025, les deux entités visant à accélérer les travaux dans le domaine - le calcul et les capteurs quantiques constituent l'un des domaines de priorité identifiés par la Loi de programmation militaire.

■ H. C.

MOUVEMENTS

ZEROAVIA

ZeroAvia a annoncé la nomination de **Christine Ourmières-Widener** au poste de directrice générale (CEO), avec effet immédiat. Elle conserve ses fonctions de présidente du conseil d'administration, qu'elle occupe depuis novembre 2025, après avoir siégé au conseil en tant qu'administratrice depuis février 2021. Elle a précédemment exercé les fonctions de directrice générale de TAP Air

Portugal, de Flybe et de CityJet, a occupé plusieurs postes de haute direction au sein du groupe Air France-KLM et a siégé au Conseil des gouverneurs de l'Iata. Ingénieure en aéronautique de formation, Christine Ourmières-Widener a débuté sa carrière chez Air France en travaillant sur le Concorde, avant d'occuper des postes de direction commerciale et exécutive dans l'ensemble du secteur aéronautique. Elle est

membre de la Royal Academy of Engineering et de la Royal Aeronautical Society.

FL TECHNICS

FL Technics, qui œuvre dans le domaine de la MRO, a nommé **Saulius Bajarunas** au poste de directeur général (CEO), avec une prise de fonction au 1^{er} septembre 2026. Saulius Bajarunas dirigera désormais les opérations mondiales et le développement stratégique de l'entreprise. Il succède

à Zilvinas Lapinskas, qui a récemment pris la direction générale d'Avia Solutions Group.

LEONARDO

Stefano Villanti est nommé directeur général de Leonardo Helicopters. Succédant à Gian Piero Cutillo, nommé co-directeur général du groupe italien, il possède une vaste expérience dans le secteur des voilures tournantes, ayant occupé des postes de direction

au sein de Leonardo Helicopters depuis 2015, notamment à la tête des activités Ventes, Marketing et Contrats durant les trois dernières années. En tant que directeur général, Stefano Villanti se concentrera sur la poursuite des objectifs clés pour l'hélicoptériste : honorer ses engagements envers les clients, faire progresser la stratégie industrielle de la division hélicoptères et atteindre ses objectifs de croissance.

ENTRETIEN DE MATTHIEU LOUVOT

« C'EST LA POLYVALENCE DE L'HÉLICOPTÈRE QUI FAIT SA FORCE »



Le chancelier allemand Friedrich Merz s'est fait présenter les systèmes d'Airbus Helicopters lors de l'inauguration du salon ILA de Berlin en juin.

ENTREPRISE DUALE PAR ESSENCE, AIRBUS HELICOPTERS POURSUIT SA CROISSANCE ET RENFORCE SA CHAÎNE DE PRODUCTION, TANT POUR LES BESOINS CIVILS QUE MILITAIRES, QUI SONT EN CONSTANTE AUGMENTATION. SON NOUVEAU DIRECTEUR GÉNÉRAL, MATTHIEU LOUVOT, DÉTAILLE LES AMBITIONS DE L'HÉLICOPTÉRISTE EUROPÉEN À AIR & COSMOS.

• ***Vous avez pris vos fonctions début avril. Quelles sont vos priorités à la tête d'Airbus Helicopters ?***

La société a accumulé un carnet de commandes considérable au cours des dernières années. 2025 a été une année historique dans ce domaine. En termes de livraisons, de 392 hélicoptères

l'année dernière, un peu plus de 400 cette année, nous devrions aller vers les 500 aux alentours de 2030. C'est une croissance qui est très positive pour l'entreprise.

La première des priorités, c'est donc de livrer nos clients et d'exécuter les contrats en cours, avec une très forte montée

en cadence de programmes, comme le H145 par exemple : nous allons passer d'un petit peu plus de 90 unités livrées l'an dernier à plus de 120 cette année. Quant au H160, qui est un programme nouveau et qui partait de zéro il y a quelques années, nous allons atteindre quasiment une quarantaine d'exemplaires livrés cette année.

Il y a donc une très forte accélération de la production, y compris des versions militaires, qui sont beaucoup plus sophistiquées et qui demandent donc beaucoup plus de travail à la fois en matière de production et de développement.

La deuxième priorité, c'est de continuer à préparer l'avenir malgré l'urgence du moment. Il s'agit donc de poser les bases des développements technologiques qui feront nos développements des années 2030.

La modernisation du NH90, pour faire un appareil qui va être plus autonome en termes de pilotage, beaucoup plus connecté, potentiellement armé, avec une architecture modulaire qui permettra de reprogrammer la machine très facilement avec des mises à jour logicielles régulières, avec peut-être des capacités de vol et d'endurance accrues. Nous



La France doit commander un total de 169 H160M pour équiper les forces armées.

allons également développer des technologies pour réduire la charge de maintenance.

Autre développement nouveau, le H140. Celui-ci est quasiment terminé et nous devons livrer les premiers exemplaires en 2028. De premiers prototypes volent déjà et la machine a reçu un très bon accueil.

Enfin, nous explorons le domaine des drones, pour développer le couplage avec les hélicoptères, ou droniser des hélicoptères existants, c'est le projet du U145.

Une troisième grande priorité, c'est la modernisation de notre outil industriel. Nous investissons à la fois sur le site de Marignane et en Allemagne, avec le développement des capacités logistiques ou de production des versions militaires.

• ***Vous mettez l'accent sur la montée en cadence. Comment est-elle organisée ?***

Nous avons augmenté de 82 % les investissements entre 2021 et 2025, c'est une réelle accélération, pour gagner en productivité et en efficacité par plus d'automatisation. Les séries ne sont évidemment pas aussi volumineuses que dans l'automobile par exemple, nous pouvons néanmoins automatiser davantage certaines étapes de production, améliorer les effets de série par la standardisation.

La nouvelle industrialisation du H160, par exemple, est très différente des gammes précédentes. Elle nous a permis de passer très vite de zéro hélicoptère à une quarantaine en trois ans. C'est un ensemble d'investissements, à la fois en surface,

en compétences, mais aussi en technologies et en innovation.

• ***Comment garantisiez-vous la sécurité de vos chaînes d'approvisionnement ?***

Outre l'agrandissement de certains sites ou de travaux d'infrastructures, le ramp-up nécessite également d'amener notre chaîne d'approvisionnement à monter en cadence. Nous savons que c'est un défi pour nos principaux fournisseurs, à commencer par les motoristes, ce qui demande donc un investissement accru.

Les volumes d'un programme d'hélicoptère ne permettent pas toujours d'avoir des doubles ou des triples sources. Le plus souvent, nous disposons de sources uniques. Il faut donc qu'elles soient fiables et robustes et qu'elles puissent nous livrer dans la durée. Nous ne pouvons pas dupliquer systématiquement l'ensemble de nos sources.

Il faut s'appuyer sur des partenariats de long terme avec nos fournisseurs, sur la stabilité, leur robustesse et avoir la capacité, en cas de nécessité, de trouver une autre source dans des délais relativement rapides. C'est un équilibre que nous devons trouver compte tenu des volumes et de l'économie du marché de l'hélicoptère.

• ***Comment se matérialise l'intégration européenne d'Airbus Helicopters ?***

Airbus Helicopters a modifié son organisation industrielle il y a quelques années, pour être réellement intégré à l'échelle de l'Europe, de la même manière qu'Airbus Commercial Aircraft.

Le fuselage principal des hélicoptères est produit et assemblé à Donauwörth, les voilures sont maintenues et produites près de Paris, les ensembles dynamiques, en particulier les boîtes de transmission, sont produits à Marignane, et la poutre de queue est assemblée en Espagne. Ensuite, les hélicoptères sont assemblés soit à Marignane, soit à Donauwörth.

Tous les hélicoptères sont donc maintenant européens, avec une chaîne de fournisseurs qui va plus loin, par exemple en Hongrie. Cela a engendré, je pense, une relation constructive entre les sites, puisqu'il y a une réelle solidarité, quels que soient les orientations du marché et les futurs développements.

• ***La stratégie d'Airbus Helicopters repose également sur la dualité des plateformes.***

Notre modèle dual, qui fonctionne depuis des années, constitue notre force. C'est le fait de développer des plateformes très performantes de base, qui pourront servir aussi bien des besoins civils que militaires. C'est exactement le modèle du H160 ou du H145. Nous avons développé une plateforme civile très performante et ensuite, nous la militarisons, tout en gardant une similarité entre les deux plateformes, pour faciliter le système de soutien et réduire les coûts de développement.

C'est aussi ce qui permet d'obtenir des effets de série, des volumes qui permettent justement d'être plus industrialisés, d'investir davantage dans l'automatisation, la robotisation, parce

que nous agrégeons les volumes du marché militaire et du marché civil.

• ***Les commandes d'hélicoptères militaires augmentent, notamment en raison du contexte géopolitique. Comment l'appréhendez-vous ?***

Le marché militaire croît en Europe, sous l'effet de son effort pour se protéger elle-même et pour assumer davantage sa propre défense. L'effort est visible dans beaucoup de pays. L'hélicoptère est un outil indispensable du combat d'aujourd'hui. Cela a été confirmé cette année sur le théâtre du Moyen-Orient, celui de l'Ukraine...

Nous constatons que c'est la polyvalence de l'hélicoptère qui fait sa force, sa capacité à mener des missions extrêmement différentes et parfois nouvelles. La lutte anti-drone n'avait pas été prévue, donc il faut l'inventer.

Ses capacités peuvent apporter la surprise stratégique et tous les pays l'ont maintenant bien compris. Beaucoup de pays européens souhaitent continuer à développer leurs capacités et nous recevons beaucoup de sollicitations dans ce sens. Pas seulement en Europe, le marché au Moyen-Orient par exemple est très actif aussi.

• ***Vous avez présenté il y a moins d'un an un nouveau modèle destiné au transport de passagers ou médical, le H140. Pourrait-il également intéresser les forces armées ?***

Bien sûr, il pourrait y avoir un marché militaire pour le H140. Un marché relativement naturel serait celui de l'entraînement, puisque le H135 a été adopté comme appareil d'entraînement par de nombreuses armées et que le H140 aurait donc naturellement vocation à remplir les mêmes missions, voire plus... Je pense qu'il y aura des versions militaires du H140, c'est une certitude.

■ **Propos recueillis par Helen Chachaty**

FUTURES CAPACITÉS

Saab et la Suède bien lancés jusqu'en 2055

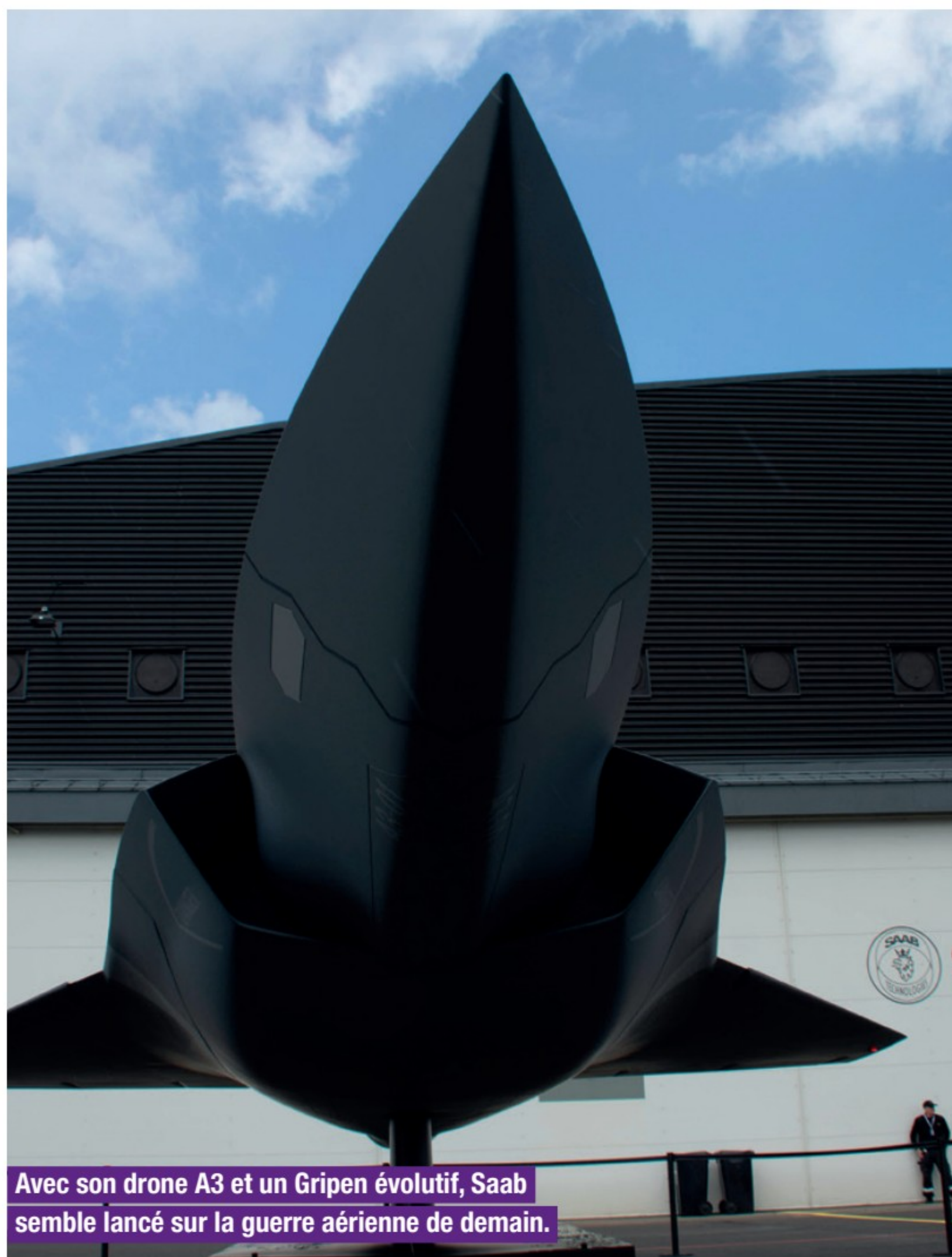
ALORS QU'IL ATTIRE NOMBRE DE CONVOITISES, L'INDUSTRIEL SUÉDOIS N'EST PAS PRÊT À SACRIFIER SON AUTONOMIE. FORT DE SON ALIGNEMENT AVEC STOCKHOLM, IL DÉROULE SA FEUILLE DE ROUTE POUR LES PROCHAINES DÉCENNIES AVEC UN PROGRAMME CENTRÉ AUTOUR DU GRIPEN E ET D'UN NOUVEAU DRONE DE COMBAT AUTONOME.

Avec près de 11 millions d'habitants, une base industrielle de défense qui va des sous-marins aux avions de chasse et un territoire stratégiquement placé sur la mer Baltique, la Suède dispose de nombreux atouts qui lui ont permis de préserver sa neutralité séculaire tout au long de la guerre froide. Mais la menace russe a fait voler en éclat ce principe de non-alignement et a conduit le pays à adhérer à l'Alliance atlantique le 7 mars 2024. Depuis Stockholm accélère l'augmentation de ses dépenses de défense et s'impose clairement comme l'une des puissances moyennes montantes en Europe.

C'est précisément ce que la Suède a choisi de mettre en scène lors du show aérien de Linköping, organisé les 22 et 23 août dernier à l'occasion du centenaire de la force aérienne suédoise (*Svenska flygvapnet*). Pour le grand public, c'était l'occasion d'apercevoir un panorama allant de l'historique Blériot XI jusqu'au très récent Gripen E. Mais au-delà du spectacle, cela a surtout servi de vitrine à cette montée en puissance, orchestrée avec le soutien des industriels – au premier rang desquels Saab.

DRONE D'ACCOMPAGNEMENT

L'événement phare de Saab pour cet anniversaire a été l'exposition d'un modèle grandeur nature de son futur drone d'accompagnement autonome, son *loyal wingman*, le A3-001. Son premier vol n'est attendu qu'au début de la prochaine décennie ; il ne s'agit pour l'instant que d'une maquette. Mais l'industriel suédois



a déjà de quoi avancer d'ici là : les drones A1 et A2 sont budgétisés et le A1 est en cours d'assemblage. Bien que les trois appareils se ressemblent, le A1 constitue la première pierre de l'édifice : il devra valider l'architecture, la furtivité et, plus largement, le concept de drone autonome développé

par Saab. Confirmé furtif et motorisé par un GE Aerospace F414, il devrait effectuer son premier vol fin 2027 ou début 2028. Le premier vol du A2 est, lui, d'ores et déjà annoncé d'ici 2030. Ce dernier se distinguera principalement par sa capacité d'emport de différents capteurs et par une soute

à munitions interne. Les données recueillies lors de leurs essais permettront d'aboutir à un A3 opérationnel.

POSÉ SUR ROUTE POUR TOUS LES APPAREILS

Malgré ce haut niveau de technologie, le futur drone d'accompagnement du Gripen n'échappera pas à une règle d'or de la Suède et de Saab. « *Lorsque nous regardons nos futures capacités, notre ADN doit rester sur une empreinte logistique légère, avec un faible nombre de personnels, car nous sommes une petite nation* », déclare le major général Olof Jonas Wikman, commandant de la force aérienne suédoise, dans une interview à *Air & Cosmos*. Interrogé sur la possibilité de voir des drones A3 opérer depuis les routes suédoises, il répond avec enthousiasme : « *Oui, cette capacité figure très haut dans notre liste de priorités pour nos futurs appareils. J'attends avec impatience ces nouveaux systèmes* ».

Cette exigence de dispersion n'a rien de théorique ; la *Svenska flygvapnet* est reconnue mondialement dans ce domaine. « *Tant la Finlande que la Suède maîtrisent les tactiques, techniques et procédures de l'Agile Combat Employment grâce à 30 ans de pratique constante, contrairement à certains membres actuels de l'Otan* », soulignait en juillet 2024 le général James B. Hecker, alors commandant des forces aériennes américaines en Europe et en Afrique.

Aujourd'hui, un Gripen n'a besoin que de 800 mètres de piste ou de route pour atterrir, et ce, dans les pires conditions météorologiques. En 15 minutes, avec seulement cinq personnels et un officier, l'avion peut être ravitaillé et réarmé en configuration air-air. Ce délai est en train d'être ramené à dix minutes grâce à un ravitaillement moteur tournant (*hot-pit refueling*). C'est le résultat d'une étroite coopération historique entre les forces armées et Saab. « *Nos avions sont spécialement conçus pour ce genre d'opérations, il en va de même pour tous les équipements au sol, pour les militaires et conscrits, de même que leur formation de trois mois sur cette capacité* », déclare le major général Wikman.

Vu de l'extérieur, le dispositif peut paraître un cauchemar logistique. En réalité, la logistique elle-même est conçue pour être dispersée : tout le nécessaire pour les avions tient dans des véhicules ou des conteneurs prêts à partir. L'objectif reste la furtivité au sol : un, parfois deux appareils atterrissent, sont ravitaillés et redécollent. Les quelques véhicules se remettent immédiatement en mouvement. Il ne s'agit pas de déployer une base aérienne temporaire, mais simplement un point de ravitaillement très léger, précise le major général.

GRIPEN E ÉVOLUTIF

Cette même logique d'adaptabilité se retrouve dans le Gripen E, qui figurait en bonne place à Linköping. Historiquement, chaque avion de combat de Saab a été conçu autour d'une nouvelle technologie. Le dernier-né de l'industriel suédois a, lui, été pensé nativement pour évoluer rapidement. Avantage décisif, les systèmes critiques de vol sont strictement séparés des systèmes de mission, ce qui permet de tester de nouvelles capacités sans toucher au reste. « *Depuis 2017, nous avons intégré*

300 modifications sur le Gripen », précise Johan Segertoft, vice-président et directeur du programme Gripen chez Saab.

Cette évolution continue a franchi une étape notable avec le développement, en seulement dix semaines, d'une intelligence artificielle (IA). Le 28 mai dernier, celle-ci décollait à bord d'un Gripen E, avec un pilote d'essai à bord. Une fois en vol, l'IA a pris le contrôle et mené une mission de combat aérien au-delà de l'horizon. Si l'exercice n'est pas inédit – avec notamment les essais des industriels américains – Saab insiste sur un point : il ne s'agissait pas d'un vol dans un espace aérien militaire ou une zone fermée. « *Si vous ne pouvez pas le faire voler dans un espace aérien contrôlé, vous n'êtes pas pertinent en Europe* », déclare Johan Segertoft.

The poster for the UAV SHOW event features a large, stylized title 'UAV SHOW' at the top. Below it, the main title 'SALON EUROPÉEN DU DRONE' is written in large, bold, white letters, with 'ET DES SYSTÈMES AUTONOMES' in smaller text underneath. A yellow banner at the bottom of the main title reads 'DÉFENSE & CIVIL'. The background of the poster shows a drone flying over a city at night, with a soldier in the foreground. At the bottom, the text 'LE SALON PROFESSIONNEL DES TECHNOLOGIES DUALES' is followed by the dates '7/8/9 OCTOBRE 2026' and the location 'PALAIS 2 L'ATLANTIQUE - BORDEAUX'. A final banner at the very bottom says 'RÉSERVER MON BADGE SUR UAVSHOW.COM'. Logos for 'BORDEAUX TECHNOWEST' and 'Beam' are visible in the top corners.

Un Casa français sur les routes suédoises

Faire évoluer l'IA dans des scénarios variés offre de multiples avantages. « Nous avançons plus vite car l'IA apprend directement et améliore son raisonnement tactique, sa capacité à collaborer avec d'autres plateformes, mais aussi à observer ces mêmes plateformes et leurs capacités », explique Dennis Malmgren, responsable technique des IA pilotes de chasse chez Saab.

SAAB EN SOLO ?

Dans ce contexte de montée en puissance autonome, la question d'une éventuelle coopération européenne se pose. La fin du Système de combat aérien du futur (Scaf) a jeté le flou sur l'après-Rafale pour la France. Malgré une base industrielle aéro-défense très avancée, il est peu probable que le budget soit disponible pour un système de systèmes similaire en franco-français : furtivité, cloud de combat sécurisé, intelligence artificielle, drones d'accompagnement multi-missions ou spécialisés... Paris cherche donc de nouveaux partenariats.

La Suède figure parmi les candidats potentiels, grâce à sa participation au programme de drone Neuron avec Dassault

Si la Suède dispose d'une longue expérience dans le domaine de la dispersion, elle la partage également avec ses alliés, y compris la France. Un exemple récent en témoigne : fin août, un avion de transport tactique Casa du 3/62 « Ventoux » s'est posé à Sâtenäs, dans le sud du pays. Bien que proche de la base aérienne, l'avion s'est bien posé sur la route nationale 44, transformée en piste temporaire. « La France avance aussi dans ce domaine. J'ai eu beaucoup de grandes discussions avec le commandant

de l'armée de l'Air et de l'Espace à propos du concept d'Agile Combat Employment », explique le major général Olof Jonas Wikman. « La France ne sait pas seulement se déployer sur le terrain, elle a aussi la capacité de déplacer ses moyens depuis la France jusqu'à l'Arctique, y effectuer des combats aériens avancés, atterrir, réarmer, faire le plein et repartir dans cette même région avec ses propres moyens... j'ai été impressionné et la France peut être fière de ses aviateurs », conclut le commandant de la Force aérienne suédoise.

Aviation. Saab était alors responsable de l'avionique, des systèmes de carburant, de certaines pièces critiques de la station de contrôle ainsi que du design et de la production du fuselage principal. Pourtant, lors de sa présentation des résultats semestriels en juillet dernier, Éric Trappier, PDG de Dassault Aviation, a botté en touche : « Je suis ouvert aux pays qui souhaiteraient coopérer. Je pense qu'une coopération à deux, à 50-50, c'est mieux qu'à trois. » Lors du récent voyage d'Emmanuel Macron en Suède fin août, pour célébrer la vente de quatre frégates à la marine suédoise, l'Élysée s'est montré plus ouvert : « Il y a deux entités avec des produits phares, Dassault Aviation et

Saab, le Rafale et le Gripen, mais avec une approche finalement assez souveraine de cette capacité à produire un avion pour la défense de son propre pays, avec des capacités relativement similaires. » Un point de convergence a même été mis en avant : « Nous avons une capacité de production de moteurs d'avion que n'a pas la Suède ».

Côté suédois, Air & Cosmos a posé la question directement à Micael Johansson, directeur général de Saab. « Je respecte Dassault, c'est une grande compagnie d'ingénieurs », commence-t-il, avant de poser une condition essentielle : « Ce n'est pas seulement un sujet industriel, c'est important, même si tout le monde dit que le

programme Scaf aurait dû commencer avec une logique industrielle et non pas politique ». L'échec du programme franco-germano-espagnol montre bien à quel point cet alignement est crucial. D'autant que Saab et la Suède ne semblent pas enclins à faire des concessions sur leur ADN d'avion léger et agile, qui dimensionne aujourd'hui toute la stratégie aérienne du pays. La France n'est pas la seule sur les rangs. Au lendemain de l'échec du Scaf, Airbus s'est directement tourné vers l'industriel suédois pour étudier les possibilités de coopération.

Le patron de Saab précise qu'une coopération n'est pas à l'ordre du jour. « Nous ne sommes pas dans une situation urgente, nous sommes bien placés en ce qui concerne nos drones autonomes de combat, le nouveau et fantastique Gripen E sur le marché... il n'y a pas de besoin urgent de monter à bord d'un nouvel avion de combat », insiste le PDG.

Cette réponse va de pair avec un calendrier déjà bien engagé. Alors que l'Avion de combat de nouvelle génération (NGF) du programme Scaf devait entrer en service vers 2040-2045 (selon les retards accumulés), Saab et la Suède envisagent de lancer d'un nouvel avion de combat à la fin de cette décennie – avec d'autres pays ou en autonomie – pour succéder au Gripen E vers 2055. L'annonce des démonstrateurs A1 et A2, sans compter la promesse du A3 confirme que dans le domaine des *loyal wingmen*, l'industriel suédois est aussi lancé sur ce calendrier.

■ Gaétan Powis



L'intégration rapide d'une intelligence artificielle sur un Gripen E offre à Saab la possibilité de la faire évoluer dans un environnement réel.

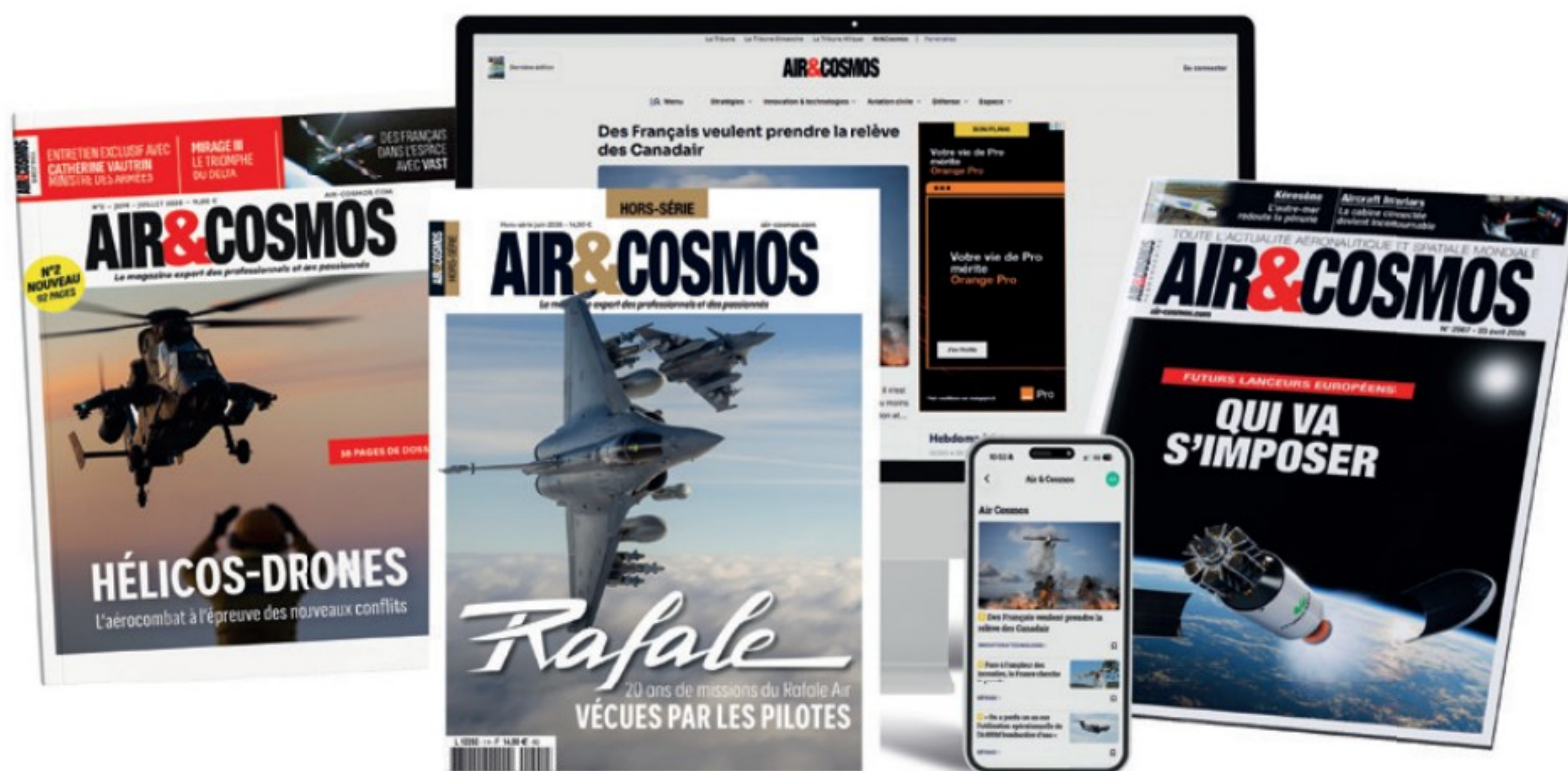
NOUVEAU

ABONNEZ-VOUS À

AIR&COSMOS

Offre - L'Intégral

Le meilleur de l'actualité aéronautique et spatiale



Un abonnement complet à :

l'hebdomadaire (47 n°s par an) + le bimestriel (6 n°s par an) + les hors-séries + l'accès numérique en illimité sur *latribune.fr*

+ SIMPLE + RAPIDE : abonnez-vous en scannant le QR Code



Je choisis mon abonnement :

- ☐ L'Intégral papier à **329€** par an : l'hebdomadaire + le bimestriel + les hors-séries en version papier et numérique
- ☐ L'Intégral numérique à **259€** par an : l'hebdomadaire + le bimestriel en version numérique uniquement

À retourner dûment complété accompagné de votre règlement par courrier à l'adresse: Air&Cosmos - La Tribune Nouvelle - 2 rue du général Alain de Boissieu - 75015 PARIS

Je règle par : ☐ Virement Bancaire ☐ Chèque

Par virement bancaire à LA TRIBUNE NOUVELLE, compte BNP PARIBAS
Par chèque à l'ordre de: « LA TRIBUNE - AIR COSMOS »

Compte en EUR (EURO)

IBAN (1) :

BIC (2) :

Date :

Signature :

Nom* :

Prénom* :

Société :

Adresse* :

Code Postal* : Ville :

E-mail* : *obligatoire*

Numéro de téléphone :

Abonnement « Entreprises »

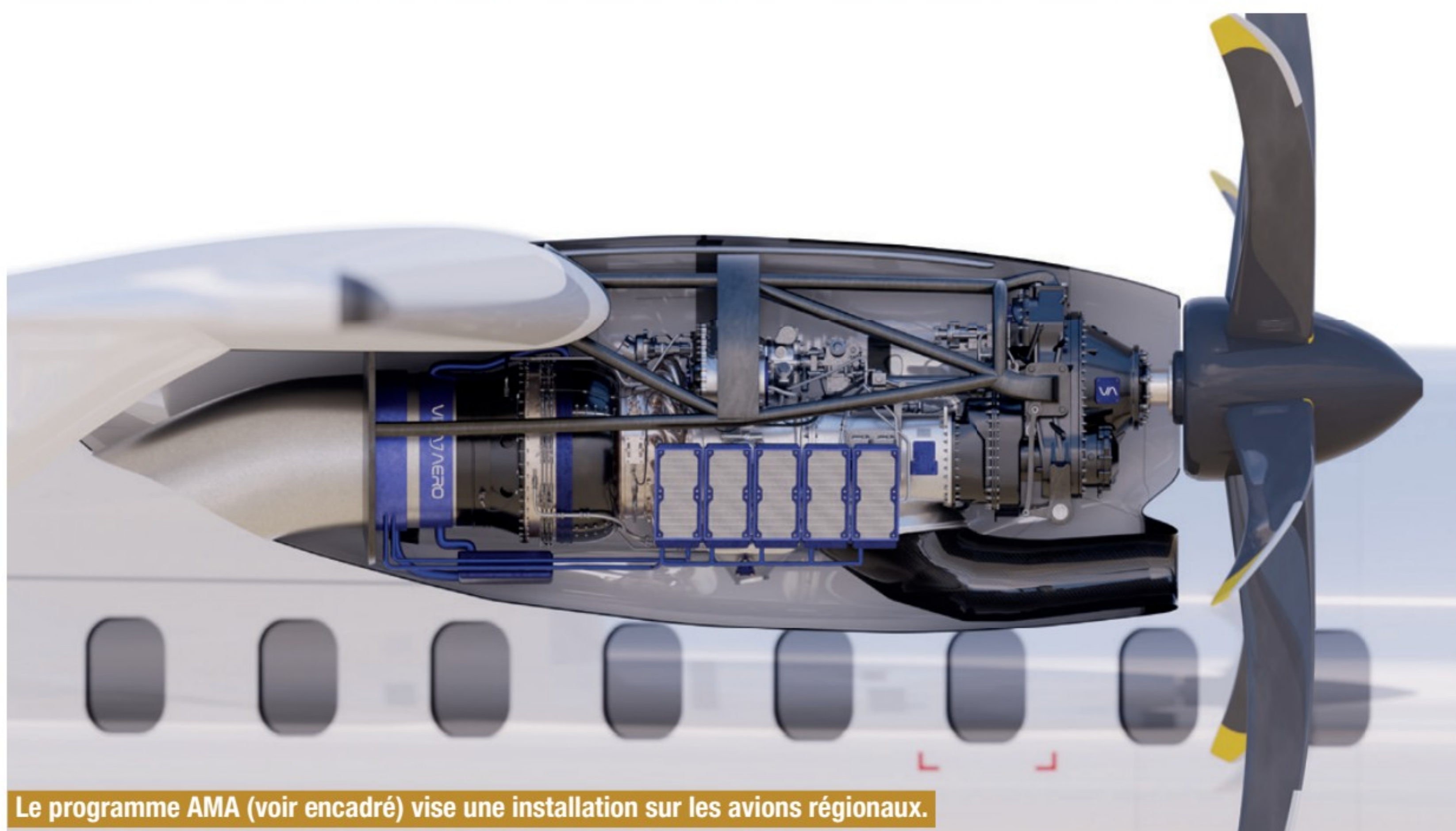
Intéressés par un abonnement pour plusieurs collaborateurs ? Scannez le QR code et remplissez le formulaire en ligne, notre équipe vous rappellera dans les plus brefs délais.



En application de l'article L.27 de la loi du 06/01/78, les informations demandées ici sont indispensables au traitement de votre commande et aux services qui y sont associés. Elles ne seront transmises qu'aux services assurant le traitement de la commande et des services associés et aux partenaires du Groupe. Vous avez le droit d'accéder à ces informations, de demander éventuellement les rectifications nécessaires et de vous opposer à ce que vos nom, adresse et e-mail soient communiqués à d'autres entreprises en le demandant par email à dpo@latribune.fr

PROPULSION

VIRAJ AERO MONTE EN PRESSION SUR LE MOTEUR À VAPEUR



Le programme AMA (voir encadré) vise une installation sur les avions régionaux.

SAUGRENUE À PREMIÈRE VUE, L'IDÉE D'UTILISER LA VAPEUR POUR AMÉLIORER LES PERFORMANCES D'UN MOTEUR D'AVION PREND DU SENS AU VU DES OBJECTIFS ANNONCÉS PAR LA JEUNE POUSSE TOULOUSAINNE. SELON LES ÉTUDES EN COURS, CELA POURRAIT PERMETTRE À UN MOTEUR DE CONSOMMER JUSQU'À 40 % DE CARBURANT EN MOINS ET D'ALLONGER SA DURÉE DE VIE DE 29 %.

Offrir une alternative à la propulsion électrique et/ou hybride. C'est ainsi que pourrait se définir le projet de Viraj Aero, qui prend forme sur le site de l'aéroport

de Toulouse-Blagnac. Et pour cela, la jeune pousse compte sur la vapeur. Cofondée en 2024 par Joseph Risson et Mathilde Bouilloux, deux ingénieurs issus de l'Isae-Supaero et de l'École des Ponts et Chaussées,

elle a ainsi pour ambition de développer une turbine à vapeur. Cette technologie atypique pourrait pourtant jouer un véritable rôle en parallèle des technologies actuellement développées, qu'il s'agisse de la motorisation tout électrique ou de l'hybride électrique. Cerise sur le gâteau, cette nouvelle architecture de propulsion permettrait d'agir simultanément sur les émissions de CO₂, sur les oxydes d'azote produits par les gaz issus de la combustion, ainsi que les traînées de condensation.

RÉDUIRE LES ÉMISSIONS

L'injection d'eau est une méthode bien connue de réduction des émissions, largement utilisée sur les moteurs industriels. Elle n'a pourtant jamais été employée à cet effet sur les moteurs d'avion. « L'eau a été utilisée par le passé pour augmenter la puissance au décollage sur certains turbopropulseurs », commente Joseph Risson. Ce fut effectivement sur les Tyne équipant les C-160 Transall ou même, au début des années 1970, sur les turboréacteurs JT9D-3 pour augmenter

la poussée au décollage sur les Boeing 747-100. L'objectif étant ici de réduire la consommation et les émissions, le projet de Viraj Aero n'emploie pas ce type de technologie, qui nécessiterait des réservoirs spécifiques. Ce qui pèserait sur la masse de l'appareil, ou réduirait sa charge utile.

INJECTION DE VAPEUR

L'innovation développée par la startup toulousaine repose sur l'intégration à bord des aéronefs d'une technologie éprouvée depuis plusieurs décennies sur les turbines terrestres, notamment dans le secteur de l'énergie : l'injection de vapeur. Plus précisément, il est question de récupérer la vapeur d'eau issue de la combustion. Celle-ci peut ensuite être réinjectée, toujours sous forme de vapeur, dans la turbine, afin d'améliorer son rendement, de réduire la consommation de carburant et de limiter les émissions polluantes. Le système développé sera composé d'un récupérateur,

d'échangeurs thermiques et d'un condenseur de vapeur.

Cette technologie pourrait être destinée à être installée sur les turbopropulseurs équipant les avions commerciaux « de 40 jusqu'à 70 places passagers ». La turbine à vapeur peut potentiellement fonctionner avec tous types de carburants, qu'il s'agisse de kérosène, d'efuel ou encore de biocarburant et qui pourrait permettre des gains de consommation conséquents. Viraj Aero évoque une réduction pouvant aller jusqu'à 40 %, mais aussi et surtout de gains d'efficacité thermique allant de 25 à 30 %. « L'objectif est d'être à iso-densité de puissance par rapport aux motorisations actuelles, commente Joseph Risson. C'est un critère dimensionnant, qui s'avère être le plus difficile à franchir. La masse est clairement un sujet, et c'est ce qui fait notre différenciation niveau positionnement technique ». Et d'ajouter que la perte possible en termes de densité de puissance sera compensée par les gains en termes de charge

utile apportés en matière de consommation de carburant.

CONTRAINTES

Si la technologie de récupération de vapeur est intéressante, elle présente néanmoins un certain nombre de contraintes potentielles. En termes de masse pour commencer, puisque l'ajout du système de récupérateur de vapeur joue forcément sur la masse totale de l'appareil, quel qu'il soit. Les contraintes sont également aérodynamiques. Si Viraj Aero se refuse à trop détailler le concept – un dépôt de brevet est en cours et la start-up tient à garder certains aménagements confidentiels – Joseph Risson précise néanmoins qu'il y a un impact sur le dimensionnement des nacelles moteur, des entrées d'air, ainsi que des tuyères, puisqu'elles se verraient équipées d'un récupérateur de vapeur. Reste à estimer dans quelle mesure, et surtout quelle serait la traînée induite supplémentaire générée.

Viraj Aero a réalisé très récemment une levée de fonds, à hauteur de 4,5 M€. Cette somme permettra de tester la faisabilité du concept. Elle est destinée à accélérer le développement du démonstrateur Ailefroide, soit un DR400 équipé d'une turbine à injection de vapeur d'une puissance de 140 ch, dont le premier vol est prévu en 2027. Le financement permettra également à l'entreprise de renforcer ses capacités d'ingénierie et de préparer la certification d'Eyja, son premier système propulsif destiné à l'aviation légère, dont la commercialisation est visée à l'horizon 2029. Eyja vise à réduire la consommation de carburant jusqu'à 40 % et les émissions d'oxydes d'azote jusqu'à 99 %.

DES GAINS INTÉRESSANTS

Si l'on excepte les gains en termes de consommation, qui sont particulièrement intéressants, l'utilisation de l'injection de vapeur présente d'autres

avantages non négligeables, notamment en termes de maintenance. Plus précisément, cela permettrait d'allonger la durée de vie des pièces des parties chaudes. « L'un des plus grands avantages de l'injection de vapeur est d'homogénéiser la combustion, de réduire à iso-puissance la T4 [température à la sortie de la chambre de combustion], mais également d'abaisser la température de chambre de combustion. Ce qui impacte donc toute la partie chaude directement liée aux coups de maintenance. Mais il nous faut le démontrer, ce qui explique également le pourquoi de nos essais sur Ailefroide », explique Joseph Risson. La Nasa a précédemment réalisé des études sur l'influence de l'injection de vapeur dans le but d'augmenter la durée de vie des pièces exposées en partie chaude. L'emploi de cette technologie permettrait ainsi d'augmenter de 29 % la durée de vie des pièces concernées. « Certaines contraintes de corrosion devront être traitées, mais les gains potentiels sont clairement intéressants », poursuit Joseph Risson.

La technologie développée par Viraj Aero a vocation à être progressivement déployée sur plusieurs catégories d'aéronefs : avions légers et hélicoptères de petite capacité, appareils régionaux puis, à plus long terme, les biréacteurs qui équipent les compagnies aériennes. Le principe physique de l'injection de vapeur étant indépendant de la taille du moteur, Viraj Aero peut ainsi envisager une montée en puissance progressive, depuis son premier démonstrateur de quatre places jusqu'à des plateformes de plus grande capacité. Pour le moment, le déploiement de la technologie applicable est envisagé sous forme d'un kit, qui serait destiné à être monté en atelier spécialisé, par le biais de partenaires aussi bien français que possiblement américains. Car Viraj Aero veut à terme commercialiser sa technologie sur tout type de turbine et à l'échelle mondiale.

■ Antony Angrand

Une technologie très en amont qui pourrait intéresser ATR

Le programme AMA, suite d'Eyja qui lui est plus spécifiquement destiné à l'aviation légère, doit permettre à Viraj Aero d'adapter son architecture de propulsion à des appareils régionaux pouvant accueillir jusqu'à environ 72 passagers. En combinant une meilleure efficacité énergétique et une réduction des effets non-CO₂, AMA vise une diminution de l'impact climatique du vol pouvant atteindre 75%. Ce programme constitue une étape déterminante dans la stratégie de Viraj Aero : démontrer que l'injection de vapeur embarquée peut être progressivement déployée sur des appareils plus puissants et répondre aux besoins du transport aérien régional. « Le concept présenté par Viraj Aero est intéressant sur le plan technologique, mais il est aujourd'hui à un stade très en amont. Il y a encore de nombreuses étapes de démonstration, d'intégration et de certification qu'il va falloir franchir avant de pouvoir évaluer son applicabilité à l'aviation régionale », commente l'avionneur ATR, qui ajoute : « Comme pour toute technologie émergente, nous suivrons avec attention ses développements futurs et sa capacité à répondre aux exigences du secteur ».

BOMBARDIERS D'EAU

Le Kepplair 72 débute sa campagne d'essais en vol

LE FUTUR BOMBARDIER D'EAU, DÉVELOPPÉ SUR LA BASE D'UN ATR72, A COMMENCÉ À VOLER EN PRÉPARATION DE SON PROCESSUS DE CONVERSION. L'OBJECTIF EST D'ARRIVER À UNE CERTIFICATION DE TYPE SUPPLÉMENTAIRE COURANT 2027 ET D'OFFRIR ENFIN UNE ALTERNATIVE AUX VÉNÉRABLES CANADAIRES.



Kepplair Evolution passe aux choses sérieuses. La start-up française vient de lancer officiellement la campagne d'essais du Kepplair 72, son futur bombardier d'eau multirôle dédié à la sécurité civile. Elle a effectué, le 1^{er} septembre, le premier vol dit de « pré-modification » de l'ATR 72 qui doit servir de prototype à son programme. Arrivé à Toulouse début août, l'avion régional, désormais aux couleurs de Kepplair Evolution, a ainsi entamé sa campagne d'essais en vol avec Eric Delesalle, directeur des essais en vol du programme, ancien chef pilote et pilote d'essais d'ATR, et Axel Valat, pilote d'essai d'Aerotec & Concept, aux commandes.

Une étape que la petite société qualifie de « clef », avant d'entamer la conversion de l'appareil en bombardier d'eau. Celui-ci a jusqu'alors réalisé deux vols dans le ciel toulousain, avant de se voir immobilisé au sol jusqu'à la fin de l'année pour sa conversion en bombardier d'eau.

CAMPAGNE D'ESSAIS, CERTIFICATION ET VALIDATION TECHNIQUE

Après une phase de tests de largage en laboratoire menée à l'Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse (IMFT) sur un banc d'essai à l'échelle 1, les essais se poursuivront en vol dès janvier 2027. Ils comprendront une campagne de qualification opérationnelle qui permettra de confirmer les performances du système en conditions réelles. À l'issue de la campagne d'essais en vol, le Kepplair 72 devrait obtenir, à l'horizon 2027, le certificat de type supplémentaire (STC) attribué par l'Agence de l'Union européenne pour la sécurité aérienne (Easa). Ensuite, la certification sera étendue aux autres autorités internationales dont la FAA, le régulateur américain. « L'appareil employé [pour les essais de certification] est un ATR72-200 de fret, équipé d'une Large Cargo Door ou LCD. L'avion appartient à notre partenaire, le groupe Acia, qui a accepté de mettre à disposition un avion sur lequel nous allons faire des modifications majeures », commente David Joubert, fondateur

de Kepplair Aviation. Lors de ses deux premiers vols pré-modification, l'appareil était équipé d'accéléromètres et de différents capteurs, avec une charge utile équivalente à celle de son futur rôle de bombardier d'eau.

Soumis à des accélérations, puis des décrochages, le but a été de vérifier les réactions du bimoteur et notamment ses vitesses sous une configuration très proche de celle de la lutte anti-feux. « Ces deux vols d'essais ont permis, dans deux configurations différentes de charge, de récupérer des données. Ces dernières sont comparées au jumeau numérique avec lequel nous travaillons pour tout ce qui relève du processus de certification », ajoute David Joubert. Les quatre prochains mois vont être consacrés à la conversion proprement dite en bombardier d'eau. L'appareil se verra ainsi équipé du système de largage KEDS (Kepplair Evolution Delivery System), spécialement développé par Kepplair Evolution avec le concours de l'IMFT du professeur Dominique Legendre, et de Trotter Controls. Cette dernière est une société texane spécialisée

dans la conception et la fabrication de systèmes de télémétrie et de trappes de largage pour avions bombardiers d'eau, qui a précédemment œuvré sur l'Air Tractor et le DC-10. S'ajoutent des renforts structuraux nécessaires pour le nouvel emploi du bimoteur.

La conversion et la certification seront réalisées par Aerotec & Concept, qui abrite déjà l'avion dans son hangar situé à Toulouse-Blagnac. « Une fois la conversion réalisée, nous ferons à nouveau des vols d'essais beaucoup plus poussés. Certains seront réalisés à des fins de comparaison des configurations équivalentes à celles des vols de pré-modification, dans le but d'observer l'évolution des données et vérifier qu'elles sont conformes aux simulations destinées à l'obtention de la certification », détaille David Joubert.

Le Kepplair 72 devrait être certifié et mis en service en 2027. La société annonce avoir finalisé une levée de fonds de 6 M€, portant le montant total des financements à 17,5 M€.

■ Antony Angrand

URG470VY9035

FOZ343VTH011

AIR & DÉFENSE

AVEC
MICHEL CABIROL
JEAN-BAPTISTE HUET

TOUS LES VENDREDIS
À 12.30
SUR BFM BUSINESS



BFM
BUSINESS

| **LA TRIBUNE** |

AIR & COSMOS

Grâce à l'Airbus A321XLR, les compagnies nord-américaines vont être en mesure de défricher de nouvelles destinations européennes secondaires.



LIAISONS TRANSATLANTIQUES

LES COMPAGNIES NORD-AMÉRICAINES À LA CONQUÊTE DE L'EUROPE

POUR L'ÉTÉ 2027, L'ENSEMBLE DES OPÉRATEURS LONG-COURRIERS NORD-AMÉRICAINS PRÉPARENT UN RENFORCEMENT MASSIF DE LEURS CAPACITÉS VERS L'EUROPE ET PLUS SPÉCIFIQUEMENT VERS LA FRANCE. UNE OFFENSIVE RENDUE NOTAMMENT POSSIBLE PAR L'ARRIVÉE DE L'AIRBUS A321XLR, QUI PERMET DE CIBLER DES DESTINATIONS SECONDAIRES ET DÉFRICHER DE NOUVEAUX MARCHÉS.

Les compagnies aériennes nord-américaines préparent une offensive inédite en termes de nouvelles capacités vers l'Europe. Au premier rang d'entre elles se trouve United Airlines, qui proposera pas moins de treize nouvelles liaisons sur l'axe transatlantique

nord à l'été 2027. Le mastodonte américain n'hésite pas à présenter ce saut capacitaire comme « *l'expansion la plus importante de son histoire* ».

UNITED EN POINTE

À compter de mars prochain, il lancera son attaque principale depuis New York-Newark,

avec de nouvelles liaisons vers le Luxembourg, Ibiza et Valence (Espagne), Terceira (Açores), Ljubljana (Slovénie), Olbia (Sardaigne), Catane (Sicile). La France sera, elle, ciblée avec trois nouveaux vols quotidiens au départ de Denver vers Paris-CDG, au départ de New York-Newark vers Marseille et au départ de Washington-Dulles vers Toulouse. Cette démonstration de force de la part de United Airlines est d'autant plus significative qu'elle suit de seulement deux années un précédent déploiement, déjà qualifié d'historique. Lors de la saison été 2025, le transporteur avait ainsi renforcé son programme vers l'Espagne, l'Italie,

la Grèce, la Croatie, sans oublier la France avec le lancement d'une desserte saisonnière entre Washington-Dulles et Nice, opérée pas moins de quatre fois par semaine.

Du côté d'American Airlines, le programme d'été 2027 sera l'occasion d'ouvrir pas moins de sept nouvelles destinations transatlantiques. Le transporteur américain lancera notamment une nouvelle liaison quotidienne entre l'aéroport de New York-JFK et Nice. Ce vol inédit sera accompagné du prolongement de la liaison saisonnière entre Paris-CDG et Charlotte. En parallèle, American Airlines lancera des vols au départ de Philadelphie vers Porto



(Portugal), Reykjavik (Islande) et Vienne (Autriche). Depuis New York-JFK, elle ouvrira aussi une

nouvelle route vers Amsterdam, ainsi qu'une liaison inédite entre Charlotte et Barcelone.

Enfin, entre New York-JFK et Londres-Heathrow – soit la plus fréquentée de toutes les liaisons transatlantiques – American Airlines alignera une quatrième fréquence quotidienne dès mars prochain. Avec British Airways, son partenaire au sein de l'alliance Oneworld, la compagnie américaine proposera un total de quatorze rotations quotidiennes entre les deux destinations.

Du côté de l'alliance Skyteam, c'est Delta Air Lines qui inaugurera une nouvelle desserte quotidienne entre Paris-CDG et Austin, fin mars 2027. Elle sera opérée en Airbus A330-900neo. La dernière compagnie à bouger sur la desserte européenne est l'étoile montante du transport aérien américain : Alaska Airlines. Le 12 mai 2027, elle lancera une nouvelle liaison entre Seattle et Athènes, à raison de trois vols par semaine. Quinze jours plus tard, elle récidivera avec une desserte inédite Seattle et Paris-CDG, exploitée cinq fois par semaine. Les deux dessertes seront exploitées de

manière saisonnière jusqu'en octobre 2027.

Au-delà des opérateurs américains, c'est aussi Air Canada qui, l'été prochain, lancera « *le plus fort développement intercontinental de son histoire* », selon les termes de Mark Galardo, vice-président général, chef des affaires commerciales et président fret de la compagnie canadienne. Au départ de Toronto, elle proposera des vols vers Oslo (Norvège), Shannon (Irlande) et Nice. Cette dernière desserte, saisonnière, sera exploitée deux fois par semaine en Airbus A330-300. Au départ de Montréal, le transporteur lancera l'été prochain des liaisons vers Dubrovnik (Croatie), et vers Bâle-Mulhouse. L'aéroport trinational sera desservi à raison de quatre vols hebdomadaires à partir de juin 2027.

UN MARCHÉ TRÈS CONCURRENTIEL ET MATURE

Ces annonces tous azimuts interviennent alors que les compagnies nord-américaines sont déjà très bien implantées sur le marché transatlantique. D'après les statistiques du fournisseur

de données OAG, c'est Delta Air Lines, la partenaire d'Air France-KLM, qui pointe en première position pour les liaisons vers l'Europe pour la saison estivale 2026. Elle aligne un total de plus de 4,5 millions de sièges dans les deux sens, répartis sur 81 dessertes. Sur ses deux hubs principaux de New York-JFK et Atlanta, elle contrôle environ 55 % de l'offre avec l'Europe. Juste derrière pointe United Airlines, avec un total de 4,4 millions de sièges dans les deux sens. La compagnie est néanmoins en pole position en nombre de fréquences annuelles (63 000 vols annuels au total), avec une très forte présence à New York-Newark. American Airlines complète le trio de tête avec un total de 40 000 vols annuels sur la desserte transatlantique, mais avec une forte dépendance à sa relation étroite avec British Airways pour la desserte de Londres-Heathrow.

Outre ce niveau de maturité élevé, cette offensive nord-américaine peut surprendre au vu des dernières statistiques disponibles. Après un début d'année dynamique, l'activité a stagné, voire reculé depuis le printemps (dans un contexte de ralentissement généralisé avec le conflit en Iran). Pour juillet 2026, l'Association internationale de transport aérien (Iata) indique ainsi une baisse de 2,2 % du trafic sur le « corridor transatlantique » par rapport au même mois de l'année précédente. Cela se traduit notamment par un léger tassement sur des marchés clés comme le Royaume-Uni, la France ou l'Espagne. En revanche, en termes de fréquences, les statistiques d'Eurocontrol montrent encore une légère augmentation de 1,1 % par rapport à l'année dernière avec, par exemple, un total de 1 754 vols quotidiens opérés entre l'Europe et l'Atlantique Nord sur la semaine du 13 au 19 juillet.

Sur les dix premiers axes internationaux avec un pays européen, sept sont en liaison

La France, troisième marché européen en termes de liaisons avec les Etats-Unis

Top 10 des principales axes de liaisons transatlantiques par pays.
Semaine du 13 au 19 juillet 2026

Pays	Nombre moyen de vols quotidien	Par rapport à la semaine précédente	Par rapport à l'année précédente
Royaume Uni-US	331	-1 %	↓ -3 %
Allemagne-US	176	-1 %	↑ +3 %
France-US	158	-1 %	↓ -2 %
Italie-US	129	-3 %	↑ +2 %
Espagne-US	98	+1 %	↑ +11 %
Irlande-US	92	-5 %	↑ +5 %
Pays-Bas US	82	+2 %	↓ -1 %
Egypte-Russie	61	+2 %	↑ +40 %
Emirats-Royaume Uni	59	+3 %	↓ -8 %
Canada-Royaume Uni	57	+3 %	↓ -1 %

SOURCE : EUROCONTROL - DOC : A&C

avec l'Amérique du Nord. L'axe majeur est assurément celui entre les États-Unis et le Royaume-Uni (331 vols quotidiens, -3 % par rapport au même mois l'an dernier), suivi par les liaisons avec l'Allemagne (176 vols quotidiens, +3 %) et la France (158 vols quotidiens, -2 %). Ce marché reste donc extrêmement compétitif et fragmenté, est structuré autour des grandes alliances aériennes internationales qui fonctionnent toutes avec des coentreprises sur les liaisons de l'Atlantique Nord : Delta Air Lines en fer de lance pour Skyteam, United Airlines et Air Canada pour Star Alliance et American Airlines pour Oneworld.

Cela oblige donc à aller chercher de nouveaux gisements de trafic potentiel sur des routes secondaires. Pour y arriver, les compagnies nord-américaines comptent bien s'appuyer sur l'A321XLR d'Airbus. C'est avec cet avion que United lancera ses vols vers Marseille et Toulouse l'an prochain, ainsi que ses autres nouveaux vols européens. Il en est de même pour American Airlines avec sa nouvelle liaison entre New York-JFK et Nice. Dès 2019, United avait annoncé sans détour que le nouveau monocouloir long-courrier d'Airbus lui servirait à développer la desserte transatlantique. La compagnie

américaine a commandé pas moins de 50 exemplaires, dont elle vient de recevoir le premier, afin de les déployer sur ses deux hubs principaux de New York-Newark et Washington-Dulles. United fera rentrer le nouvel avion dans son réseau à compter du 1^{er} décembre 2026, avec des premières liaisons internationales entre Washington-Dulles et Amsterdam, puis Dublin. L'appareil remplacera sa flotte vieillissante de 40 Boeing 757-200. De son côté, American Airlines a commandé 40 A321XLR, dont cinq sont déjà en flotte.

LES ATOUTS DE L'A321XLR

L'Airbus A321XLR a précisément été conçu par l'avionneur européen pour des dessertes de type transatlantique.

Il dispose d'un rayon d'action de 4 700 milles nautiques (8 700 kilomètres), avec une configuration pouvant atteindre 244 passagers selon les compagnies. Avec un emport moindre et surtout des coûts d'exploitation bien plus faibles qu'un long-courrier bicouloir classique, l'appareil permet aux transporteurs d'aller « chasser » sur des liaisons européennes inexploitées. « L'Airbus A321XLR nous permet de desservir efficacement de nouvelles destinations et d'ouvrir des liaisons qui n'étaient pas viables auparavant, explique Mike LeGrand, directeur du planning Pacifique et Atlantique chez United Airlines. La demande reste forte à destination des grandes villes européennes. Parallèlement, les voyageurs cherchent de plus en plus à aller au-delà des portes d'entrée traditionnelles pour

découvrir des villes émergentes et moins fréquentées ».

Chez Air France-KLM, on observe le déploiement annoncé des nord-américaines avec sang-froid. « La compagnie a, de son côté, très fortement augmenté son offre vers les États-Unis ces dernières années, explique-t-on chez Air France. Comme le marché sur les grands axes européens est déjà très structuré, et que les créneaux horaires sur les destinations principales peuvent être très contraints, il est logique que les nord-américaines cherchent à relier leurs hubs directement à des destinations secondaires qui ne sont pas des hubs. D'une certaine manière, elles font en miroir, ce qu'Air France a fait quand elle a ouvert aux États-Unis une destination comme Raleigh-Durham en octobre 2023, à raison de trois vols par semaine, et passée en quotidien un an plus tard ».

Reste à savoir comment les compagnies françaises de plus petite taille vont pouvoir absorber le choc d'offre de l'été 2027. Sur le marché spécifique du 100 % affaires, La Compagnie, qui relie actuellement New York-Newark à Paris-Orly, Nice et Milan-Malpensa, vient d'annoncer le lancement d'une nouvelle destination européenne pour le printemps prochain : Düsseldorf. L'expansion de son réseau sera soutenue par l'arrivée d'un troisième Airbus A321LR en 2027, puis d'un Airbus A321XLR supplémentaire en 2028.

■ Jean-Baptiste Heguy

Nouvelles lignes françaises de compagnies nord-américaines en 2027

Compagnie	Ligne	Fréquence	Date
Air Canada	Nice-Toronto	2/7	Du 16 juin au 23 octobre
	Bâle/Mulhouse-Montréal	4/7	Du 17 juin au 24 octobre
Alaska Airlines	Paris CDG-Seattle	Quotidien	À partir du 25 mai 2027
American Airlines	Nice-New York JFK	Quotidien	À partir du 6 mai
Delta Air Lines	Paris CDG-Austin	Quotidien	À partir du 27 mars
United Airlines	Marseille-New York/Newark	Quotidien saisonnier	À partir du 5 juin
	Toulouse-Blagnac/Washington-Dulles	Quotidien	À partir du 27 avril
	Paris CDG-Denver	Quotidien	À partir du 28 mai

SOURCE : COMPAGNIES - DOC. : AGC



À la date de juillet 2026, Delta Air Lines est la compagnie qui proposait le plus grand nombre de sièges dans les deux sens pour la desserte transatlantique vers l'Europe.

UNION EUROPÉENNE

L'Iata soutient Bruxelles mais pas à n'importe quel prix

LE PRINCIPAL LOBBY DE L'AÉRIEN A BEAU AFFICHER UN SOUTIEN AU SYSTÈME D'ENTRÉE ET DE SORTIE (EES) ET À CELUI D'ÉCHANGE DE QUOTAS D'ÉMISSION EU-ETS DE L'UNION EUROPÉENNE, IL NE SE PRIVE PAS D'ADRESSER DES CRITIQUES ACERBES. IL TANCE AINSI FORTEMENT LA FIN DE LA DÉROGATION LE 6 SEPTEMBRE POUR LE PREMIER, AINSI QUE LE PROBLÈME DE L'EXTRATERRITORIALITÉ DE LA RÈGLE ET LE MANQUE DE CARBURANT DURABLE POUR LE SECOND.

L'environnement comme la sûreté font assurément partie des priorités de l'Association du transport aérien international (Iata). Mais le principal regroupement mondial de compagnies aériennes n'entend pas que cela se fasse au détriment du secteur. D'où une attention certaine portée aux règles européennes en la matière, qui sont souvent les plus contraignantes (au moins sur le plan environnemental). C'est notamment le cas en ce moment pour deux dispositifs mis en place par l'Union européenne (UE) : le système d'échange de quotas d'émission (EU-ETS) et le système d'entrée et de sortie des passagers extra-communautaires (EES).

UNE DÉROGATION QUI DISPARÂIT

Ce 3 septembre, lors d'une conférence de presse à Bruxelles, l'Iata a rappelé son soutien à l'EES tout en critiquant la fin d'une



Alors que l'Iata soutient le Sege sur le fond, elle critique sa mise en application jugée précoce au vu des mauvais résultats sur le terrain.

dérogation destinée à fluidifier sa mise en place. Pleinement opérationnel depuis le 10 avril 2026, ce système vise à simplifier et accélérer les contrôles d'entrée et de sortie de son territoire. Il met fin au tampon sur le passeport, remplacé par un écosystème numérique comprenant la prise d'une photo et les empreintes digitales du passager. En cas de problème, jusqu'au 6 septembre, les aéroports pouvaient revenir aux tampons grâce à une dérogation temporaire. Ils sont désormais obligés d'appliquer la règle à 100 %.

Certains pays ont appliqué la règle sans dérogation dès cet été. Selon les données rassemblées par l'Iata, le bilan est accablant : les temps d'attente à la douane ont parfois doublé, voire sextuplé. Thomas Reynaert, vice-président chargé des Affaires extérieures de l'Iata, explique qu'il n'est pas possible de dresser un classement des aéroports, « les files varient en fonction de différentes situations, et ce dans tous les aéroports ». Il dresse un portrait peu flatteur du terrain : le personnel n'est pas assez formé ou en trop faible effectif, certains

kiosques en « self-service » ne fonctionnent pas, l'application de préenregistrement n'est pas assez disponible...

Interrogé sur le risque de généralisation des problèmes avec la fin de la dérogation, Thomas Reynaert explique que « l'Iata souhaite sa prolongation jusqu'à la fin de la saison hivernale, le temps que les différents problèmes sur le terrain soient résolus ».

MAUVAIS AJUSTEMENTS

Tout comme l'EES, l'Iata a rappelé son soutien au système d'échange de quotas d'émission (EU-ETS). « Nous n'avons pas de problème avec le EU-ETS, les mécanismes de tarification des émissions carbone ont leur rôle à jouer », explique Marie Owens Thomsen, vice-présidente chargée de la durabilité et économiste en chef. En revanche, deux points posent problème : la prochaine extension aux vols internationaux et le manque de carburant durable (SAF). Au 1^{er} janvier, la règle dite « Stopper l'horloge » (Stop the clock) prendra fin. Adoptée en 2012 face à la levée de boucliers des compagnies et

des États, celle-ci avait permis une exemption temporaire des vols internationaux à destination et en provenance de pays hors Europe. Marie Owens Thomsen rappelle que seule l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) peut avoir autorité sur tout un vol, l'Union européenne ne pouvant donc prétendre taxer qu'un vol sur son territoire.

Elle rappelle également que l'intérêt d'une telle règle est de pousser les compagnies vers des alternatives. « Pour le transport aérien, le problème est qu'il n'y a pas d'autre alternative », souligne-t-elle. Selon elle, l'alternative aurait dû être l'utilisation de carburants durables, mais elle pointe le manque de disponibilité et leurs prix quatre fois supérieurs en Europe à celui des carburants traditionnels. Cette lenteur de production affecte même le trafic aérien en Europe. Selon elle, « si nous avions pu développer davantage de capacités de production de carburant d'aviation durable avant le déclenchement de la guerre en Iran, la situation actuelle serait très différente ».

■ Gaétan Powis

FORCES SPÉCIALES

LE POITOU BASCULE PLEINEMENT SUR A400M



L'escadron de transport 3/61 opère désormais quatre A400M.

L'ESCADRON DES FORCES SPÉCIALES AIR UTILISERA DÉSORMAIS UNIQUEMENT LE GROS PORTEUR D'AIRBUS, QUI OFFRE DES PERFORMANCES INÉDITES. IL CONSERVE AUSSI SA « JEEP » VOLANTE, LE TWIN OTTER.

C'est une page qui se tourne. En moins de cinq ans, l'escadron de transport d'opérations spéciales 3/61 Poitou se sera séparé de deux de ses vecteurs historiques, le C-160 Transall et le C-130H Hercules, au profit de l'A400M. Et à chaque fois, plus tôt que prévu. Dans les deux cas, le coût du maintien en condition opérationnelle (MCO) était devenu prohibitif. Et l'amiante

a fait son apparition dans le dossier C-130H, obligeant le major général de l'armée de l'Air et de l'Espace (MGAAE), le général Dominique Tardif, à accélérer le cadencement du retrait de service de l'avion de transport de Lockheed Martin. S'il devait initialement rester en service jusqu'en 2030-2035, il sera encore utilisé pour quelque temps encore par le groupe aérien mixte 56 (GAM 56) Vaucluse, l'unité volante de

la Direction générale de la Sécurité extérieure (DGSE).

Ce retrait express est aussi le désaveu d'un programme raté de retrofit de huit des quatorze C-130H. Trois avions seulement ont été livrés. Ce retrofit n'avait pourtant rien d'exceptionnel, il consistait principalement à intégrer une boule optronique dans le nez. On ignore, à ce stade, si les composants commandés seront réutilisables sur d'autres appareils, notamment l'A400M.

DES PERFORMANCES AU RENDEZ-VOUS

Le remplacement express du C-130H n'a été rendu possible que parce que, très tôt, le Poitou

avait progressivement transformé des équipages sur A400M – le premier était déjà mobilisé sur l'évacuation de ressortissants d'Afghanistan. Cette manœuvre RH a été complexe car, durant les transformations et la montée en compétences sur A400M, les opérations se sont poursuivies (même si c'était à cadencement moindre que par le passé).

Toutes les expérimentations ont aussi été concluantes : aéro-largage de chuteurs opérationnels à très haute altitude (jusqu'à 10 000 m), poser de nuit sur des terrains sommaires (courts, de mauvaise qualité, même sur des plages) et aéro-largage de très gros objets comme l'Ecume,

une embarcation commando de sept tonnes.

L'A400M va plus vite, plus loin, est ravitaillable et peut ravitailler. Il est blindé, autoprotégé et doté des moyens de connectivité : liaison de données L16, Satcom, multiples radios... Deux A400M peuvent projeter dans leur soute deux hélicoptères Caracal, ou le double de Gazelle, dans des délais très courts. Et ils pourront rester sur place pour mener des insertions ou extractions de commandos par aéro largage ou poser sur terrains sommaires. De même, ils seront à même de ravitailler en vol les mêmes Caracal pour des bascules infra-théâtres, ou leur assurer une autonomie d'une dizaine d'heures (deux fois et demi l'endurance d'un hélicoptère).

Tout le système des forces spéciales, patiemment bâti

autour de l'humain depuis 35 ans, prend désormais tout son sens avec la montée en puissance de l'A400M.

UN ESCADRON EN OPÉRATIONS

L'A400M est aussi une base volante. Elle offre de meilleures conditions de confort aux commandos projetés sur des théâtres, qui arrivent bien plus vite sur place, voire peuvent même être largués dans la foulée. Le réseau mondial des bases de l'AAE permet de telles planifications. Mais l'A400M n'est qu'au début de l'aventure. Optronique, capacités de commandement et de ciblage réunies (C3ISTAR), mise en œuvre de drones et de munitions téléopérées (MTO), modules d'évacuation médicalisés, l'A400M dispose de capacités très étendues. Et il est possible d'imaginer, demain, des

capacités de guerre psychologique, d'écoute électronique grâce à des kits de mission...

Le Poitou n'a jamais manqué d'idées. Il a créé lui-même, avec des entreprises innovantes (Titan Aviation) et des avitailleurs tactiques pour les hélicoptères du 4^e régiment d'hélicoptères des forces spéciales (qui ne sont pas ravitaillables en vol, eux). Il a conçu son propre kit de débarquement, développé en interne des kits C3ISTAR (avec L3COM et Eclipse)...

Le MGAAE, lui-même pilote de transport, connaît aussi la capacité d'entraînement de ces équipages, qui poussent les matériels dans les coins du domaine d'emploi. Ce qui bénéficie à toute la brigade aérienne d'assaut et de projection (BAAP), désormais commandée par la générale de brigade aérienne Solène Le Floc'h.

Une BAAP qui voit désormais ses Casa CN-235 poser sur des routes en Suède, ce qui rappelle le niveau des aviateurs français.

UN AVION POUR UNE DIVERSITÉ DE MISSIONS

Les missions de l'A400M vont être amenées à se développer. Le MGAAE est un promoteur du Parallel mission system (PMS), qui amène sur A400M de nouvelles capacités, avec plus d'agilité qu'en utilisant le cœur système natif de l'appareil (voir *A&C* n° 2979). Airbus et le Service industriel de l'aéronautique (SIAé) ont d'ailleurs signé cette année un accord pour de nouvelles capacités, dont les détails n'ont pas encore été tous publiés.

Mais la taille de l'A400M (fuselage et ailes) offre un potentiel énorme, pour loger par exemple des bidons de mission à la place des bidons de ravitaillement en vol. De quoi apporter une charge utile de reconnaissance image, de guerre électronique, ou encore un pack de munitions intelligentes sur un éjecteur tribombe d'Aresia.

L'A400M amène néanmoins des contraintes : le MCO est bien plus complexe que sur les avions d'ancienne génération. Il y a aussi beaucoup moins d'équipages dans la communauté A400M qu'à l'époque du Transall. Le recrutement, un des manques historiques du Poitou, ne sera donc pas forcément plus simple, même si une amélioration est attendue par rapport au C-130 Hercules.

L'A400M ne posant pas sur tous les terrains, le Poitou conserve tout de même ses Twin Otter (comme le GAM 56). L'appareil devra à un moment ou un autre être remplacé, mais sans urgence. Avec des pneus basse pression, il peut se poser quasiment partout (il pourrait même amerrir, avec des flotteurs existants), et il dispose d'une capacité d'évacuation médicale développée en interne avec le service de santé des armées.

■ Jean-Marc Tanguy



Le C-130 (en dernière position) quitte le Poitou après 20 ans de service.

J.-M. TANGUY

TABLEAU DE BORD DES LANCEMENTS ORBITAUX : JUILLET 2026

CHAUD DEVANT ! (1/2)

UNE NOUVELLE ANNÉE RECORD SE CONFIRME, AVEC UN MOIS DE JUILLET QUI A SUPPLANTÉ CELUI DE 2025 : 26 NOUVEAUX LANCEMENTS ORBITAUX, UN TROISIÈME SANS-FAUTE D'AFFILÉE, DES CAPS SYMBOLIQUES FRANCHIS, ET L'INTRODUCTION DE DEUX NOUVEAUX LANCEURS (EN CHINE ET EN INDE).

Avec quatorze missions orbitales enregistrées le mois dernier, les États-Unis restent les plus actifs, et les chiffres records de 2025 continuent de tomber. Ainsi, quand le cap des 100 lancements réussis date du 16 juillet l'an passé, il a été atteint neuf jours plus tôt cette année. En attendant une baisse de régime en Floride (annoncée pour fin août, à partir de l'arrêt des vols du Falcon 9 dédiés à la constellation Starlink), SpaceX constitue évidemment le principal artisan de cette cadence infernale américaine, encore et toujours. Outre huit missions Starlink, l'opérateur américain a proposé un 17^e vol partagé Transporter (avec 81 passagers), a mené deux missions au service des armées, et a déployé sur orbite de transfert géostationnaire deux charges utiles innovantes de maintenance sur orbite, développées par Northrop Grumman : le véhicule MRV 1 (Mission Robotic Vehicle 1) et ses trois modules PEP (Mission Extension Pod). On retiendra par ailleurs que sur les douze Falcon 9 utilisés, un seul était propulsé par un premier étage neuf, et surtout que le vénérable étage B1067,



Vikram, premier microlanceur privé indien, est entré en scène le 18 juillet.

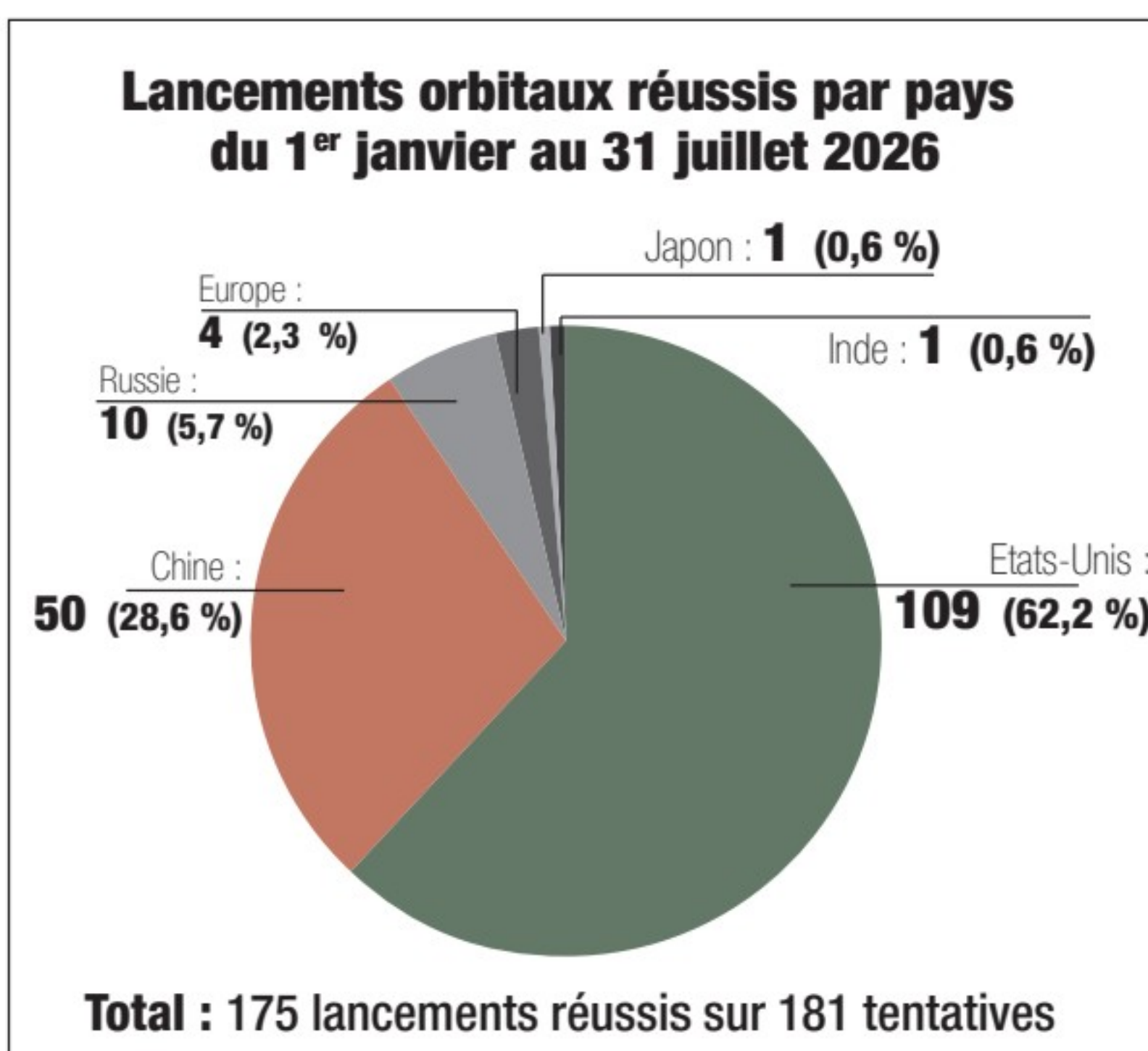
entré en service en juin 2021, a effectué son... 36^e aller-retour, le 9 juillet. En parallèle des lancements orbitaux mis en œuvre depuis la Floride et la Californie, SpaceX s'est offert un essai en vol presque parfait de son mégalanceur Starship entre le sud du Texas et la mer de Timor, au large de la côte nord-ouest de l'Australie (Flight 13) – un événement devenu rare ces derniers temps : Flight 12 remontait au 22 mai, et Flight 11 au 13 octobre précédent.

Les deux autres réalisations américaines sont signées United Launch Alliance (ULA) et Northrop Grumman. Le premier a opéré le neuvième et dernier lancement d'un lot de satellites de la constellation Amazon Leo, à l'aide d'Atlas 5. Le second a fait appel au lanceur aéroporté Pegasus XL, pour la première fois depuis juin 2021, à l'occasion de l'envoi de l'ambitieuse mission Link. Cette

dernière avait pour objectif le rehaussement d'orbite du télescope Swift de la Nasa, sur orbite basse depuis novembre 2004. Malheureusement, l'objectif final de la mission n'a pas pu être atteint, du fait de problèmes techniques sur le robot de sauvetage construit par la startup Katalyst Space Technologies, basée en Arizona – les observations du télescope ont repris en ce début du mois de septembre.

LA CHINE MAINTIENT LE RYTHME

Avec neuf lancements réussis au cours du mois, la Chine a elle aussi atteint un seuil remarquable au 31 juillet : 50 succès – c'est neuf de plus que l'an passé à la même date. Comme d'habitude, l'observation de la Terre et surtout les communications étaient encore à l'honneur, avec notamment deux missions pour la constellation Qianfan, réalisées à moins de 28 heures d'intervalle (sur deux lanceurs



différents et deux bases différentes). Mais assurément, l'événement technologique du mois côté chinois a été l'introduction, le 10 juillet, du nouveau lanceur Longue Marche 10B, qui a réussi

son vol inaugural en plaçant sur orbite un démonstrateur pour la constellation Guowang, et qui a réussi la récupération d'un premier étage en Chine (à l'aide d'un système de filet à câbles).



SPACEX

Départ de la mission Transporter 17.

L'INDE PRIVÉE DÉCOLLE ET LA RUSSIE CONSOLIDE

Le 18 juillet a marqué une nouvelle étape pour l'Inde spatiale, avec le vol inaugural réussi du lanceur Vikram 1 : développé par la société privée Skyroot Aerospace (mission Aagaman), c'est le tout premier microlanceur privé indien à atteindre l'orbite terrestre, après les essais suborbitaux menés en novembre 2022 avec Vikram S. Du côté de la Russie, le rythme se maintient avec la réalisation des neuvième et dixième vols de l'année. Il s'agissait de l'envoi d'un équipage russo-américain avec la Station spatiale internationale (Soyouz MS 28), et le déploiement d'un quatrième lot de la constellation Rassvet (voir *Air & Cosmos* n° 2981). À la même période en 2025, la Russie avait réalisé neuf lancements.

Au 31 juillet, on compte ainsi 175 lancements de par le monde, contre 165 un an plus tôt.

■ Pierre-François Mouriaux

Lancements orbitaux tentés à travers

Origine du lanceur	Date et heure de lancement (UTC) Site de lancement	Charge utile Masse	Lanceur Vol modèle (famille)
	1 ^{er} juillet - 23 h 46 Jiuquan	HaiYang-2E 1 575 kg ?	Longue Marche 4B Longue Marche n°654
	2 juillet - 02 h 58 Vandenberg SFB	Lot 402 Starlink (17-46) 24 x ~ 575 kg	Falcon 9 orbital n°658 Étage réutilisé n°592 (B1100.7)
	2 juillet - 04 h 24 Cape Canaveral SFS	Amazon Leo LA 08-1 à 07-29 (lot 14) 29 x ~ 570 kg	Atlas 5 (551) Atlas 5 n°110
	3 juillet - 08 h 36 Kwajalein (îles Marshall)	Link (Swift Rescue Mission) 425 kg	Pegasus XL N°46
	4 juillet - 09 h 30 Taiyuan	Qianfan 201 à 218 (G60 Polar Group 13) 18 x ?	Longue Marche 6A / Y25 Longue Marche n°655
	5 juillet - 10 h 50 Cape Canaveral SFS	Lot 403 Starlink (10-50) 29 x ~ 575 kg	Falcon 9 orbital n°659 Étage réutilisé n°593 (B1090.13)
	5 juillet - 13 h 13 Wenchang	Qianfan 219 à 238 (G60 Polar Group 14) 20 x ?	Longue Marche 8A / Y9 Longue Marche n°656
	7 juillet - 07 h 12 Vandenberg SFB	Mission partagée Transporter 17 (81 charges utiles) NC	Falcon 9 orbital n°660 Étage réutilisé n°594 (B1097.11)
	9 juillet - 09 h 25 Cape Canaveral SFS	Lot 404 Starlink (10-42) 29 x ~ 575 kg	Falcon 9 orbital n°661 Étage réutilisé n°595 (B1067.36)
	10 juillet - 04 h 15 Wenchang	CX 26 (Chuangxin 26) NC	Longue Marche 10B / X1 N°1
	11 juillet - 03 h 01 Vandenberg SFB	Lot 405 Starlink (17-48) 24 x ~ 575 kg	Falcon 9 orbital n°662 Étage réutilisé n°596 (B1071.35)
	14 juillet - 01 h 28 Vandenberg SFB	Lot 406 Starlink (14-15) 27 x ~ 575 kg	Falcon 9 orbital n°663 Étage réutilisé n°597 (B1093.15)
	14 juillet - 09 h 10 Cape Canaveral SFS	Lot 407 Starlink (14-15) 29 x ~ 575 kg	Falcon 9 orbital n°664 Étage réutilisé n°598 (B1080.28)
	14 juillet - 14 h 47 Baïkonour	Soyouz MS 28 / 74S 7 280 kg	Soyouz 2.1a R7 n°2020 (1 965 missions orbitales)
	16 juillet - 20 h 32 Cape Canaveral SFS	T1TL-E 1 à 21 (Tranche 1 Transport Layer E 1 à 21) 21 x ~ ?	Falcon 9 orbital n°665 Étage réutilisé n°599 (B1103.4)
	18 juillet - 06 h 00 Satish Dhawan	Scope + Solaras S3 + Mission Aagaman 2 cubesats (3U et 1U) + 5 charges utiles non-déployables	Vikram 1 N°1
	20 juillet - 00 h 00 Plessetsk	Lot Rassvet n°4 (Rassvet 4-1 à 4-16) 16 x 370 kg	Soyouz 2.1b / Fregat R7 n°2021 (1 966 missions orbitales)
	21 juillet - 14 h 49 Vandenberg SFB	Lot 408 Starlink (17-39) 24 x ~ 575 kg	Falcon 9 orbital n°666 Étage réutilisé n°600 (B1082.23)
	21 juillet - 21 h 15 Cape Canaveral SFS	MRV 1 (Mission Robotic Vehicle 1) 2 000 kg	Falcon 9 orbital n°667 Étage réutilisé n°601 (B1069.32)
	21 juillet - 21 h 15 Cape Canaveral SFS	PEP (Mission Extension Pod) x 3 3 x 400 kg	Falcon 9 orbital n°667 Étage réutilisé n°601 (B1069.32)
	22 juillet - 02 h 54 Plateforme en mer de Chine	Dongpo 13-14 et 17-20, Xiguang 2-01, Tianyi 49 et Zidingxiang 3 NC	Gravity 1 (Yinli 1) N°3
	23 juillet - 12 h 00 Xichang	Tianlian 2-06 (TL 2F) NC	Longue Marche 3B Longue Marche n°657
	23 juillet - 23 h 33 Jiuquan	Tianyi 48, Gande 1-01, Xiguang 2-03 et 1-04 et Yinglong Fengguang 01 - NC	Kinetica 1 (Lijian 1 / Zhongke 1) / Y15 N°15
	24 juillet - 22 h 51 Boca Chica	20 simulateurs Starlink V3 ~ 34 100 kg	Starship B20 / S40
	Vandenberg SFB	25 juillet - 15 h 51 24 x ~ 575 kg	Lot 409 Starlink (17-51) Étage réutilisé n°602 (B1100.8)
	29 juillet - 11 h 50 Wenchang	Tianlian 3-01 (TL 3A) NC	Longue Marche 7A Longue Marche n°658
	30 juillet - 01 h 00 Taiyuan	TJS 27A et 27B (Tongxin Jishu Shiyan 27A et 27B) NC	Longue Marche 6A Longue Marche n°659
	30 juillet - 07 h 10 Cape Canaveral SFS	NROL 95 (Intruder ? / USA 619) NC	Falcon 9 orbital n°669 Étage réutilisé n°603 (B1096.7)

Abréviations utilisées : NC : non communiqué - ND : non déterminé - BLT (Ballistic Lunar Transfer) : transfert lunaire balistique - DRO (Distant Retrograd GEO (Geostationary Equatorial Orbit) : orbite équatoriale géostationnaire - GSO (Geosynchronous Orbit) : orbite géosynchrone - MEO (Medium Earth Orbit) : orbite HEO (Heliocentric Orbit) : orbite héliocentrique - TEL : tracteur-érecteur-lanceur - VLEO (Very Low Earth Orbit): orbite très basse

le monde du 1^{er} au 31 juillet 2026

Mission Orbite visée	Constructeur(s)	Opérateur(s)
Océanographie SSO	China Academy of Space Technology (Cast)	Ministère des ressources naturelles (Chine)
Communications SSO	SpaceX (États-Unis)	SpaceX (États-Unis)
Communications LEO	Amazon Leo (ex-Kuiper Systems) (États-Unis)	Amazon Leo (ex-Kuiper Systems) (États-Unis)
Rehausseage d'orbite LEO	Katalyst Space Technologies (États-Unis)	Katalyst Space Technologies & Nasa (États-Unis)
Communications LEO (polaire)	SSST (Chine)	SSST (Chine)
Communications SSO	SpaceX (États-Unis)	SpaceX (États-Unis)
Communications LEO (polaire)	SSST (Chine)	SSST (Chine)
Divers SSO	Divers	Divers (Corée du Sud, Agence spatiale européenne, Bulgarie, Espagne, Finlande, France, Japon, Pologne, République Tchèque et Slovénie)
Communications LEO	SpaceX (États-Unis)	SpaceX (États-Unis)
Démonstrateur constellation Guowang LEO	Shanghai Engineering Center for Microsatellites (Chine)	China Satellite Network Group Corporation Shanghai Engineering Center for Microsatellites
Communications SSO	SpaceX (États-Unis)	SpaceX (États-Unis)
Communications SSO	SpaceX (États-Unis)	SpaceX (États-Unis)
Communications LEO	SpaceX (États-Unis)	SpaceX (États-Unis)
Desserte ISS (LEO) Amarrage le 14 juillet à 17 h 52	RKK Energia (Russie)	Roscosmos (Russie)
Communications militaires LEO (polaire)	York Space Systems (États-Unis)	Space Development Agency (États-Unis)
Technologie LEO	Skyroot Aerospace, Grahaa Space & divers (Inde)	Skyroot Aerospace & Grahaa Space (Inde)
Communications LEO	Bureau 1440 ? (Russie)	Bureau 1440 (Russie)
Communications SSO	SpaceX (États-Unis)	SpaceX (États-Unis)
Maintenance de satellites GSO	Northrop Grumman / DARPA (États-Unis)	Northrop Grumman / DARPA (États-Unis)
Maintenance de satellites GSO	Northrop Grumman (États-Unis)	Northrop Grumman (États-Unis)
Observation de la Terre et technologie SSO	Divers (Chine)	Divers (Chine)
Communications GSO	China Aerospace Science and Technology Corporation ? (Casc)	Agence spatiale chinoise (CNSA)
Observation de la Terre et modélisation des débris spatiaux SSO	(Chine)	Divers Divers (Chine)
Vol d'essai Flight 13 (simulation de mise sur orbite)	SpaceX (Etats-Unis)	-
Falcon 9 orbital n°668 SSO	Communications (États-Unis)	SpaceX SpaceX (États-Unis)
Communications GSO	China Aerospace Science and Technology Corporation ? (Casc)	Agence spatiale chinoise (CNSA)
Technologie (Communications ?) LEO	Shanghai Academy of Spaceflight Technology (Sast)	Armée populaire de libération (Chine)
Écoute électronique ? LEO	Lockheed Martin ? (États-Unis)	NRO (États-Unis)

Orbit) : orbite rétrograde distante - IGSO (Inclined Geosynchronous Orbit) : orbite géosynchrone inclinée - LEO (Low Earth Orbit) : orbite basse - moyenne - GTO (Geostationary Transfer Orbit) : orbite de transfert géostationnaire - SSO (Sun-Synchronous Orbit) : orbite polaire basse -

MISSION EPSILON

Les sorties de Sophie Adenot vécues par son instructeur européen

À L'OCCASION DE TROIS SORTIES EXTRAVÉHICULAIRES (EVA) MENÉES À L'EXTÉRIEUR DE LA STATION SPATIALE INTERNATIONALE (ISS), SOPHIE ADENOT EST DEVENUE LA DEUXIÈME FEMME EUROPÉENNE (APRÈS L'ITALIENNE SAMANTHA CRISTOFORETTI), ET LA PREMIÈRE FEMME FRANÇAISE À SORTIR DANS L'ESPACE. AIR & COSMOS A RENCONTRÉ HERVÉ STEVENIN, INSTRUCTEUR POUR L'ENTRAÎNEMENT AUX SORTIES EXTRAVÉHICULAIRES DES ASTRONAUTES DE L'AGENCE SPATIALE EUROPÉENNE (ESA).

• **Bien que formée pour effectuer des EVA, Sophie Adenot n'était pas assurée qu'il en soit programmé une au cours de son vol. Elle en a finalement effectué trois...**

Le programme pouvait changer si une anomalie se déclarait à l'extérieur mais jusqu'à cet été, tout a été stable. En tout cas, vu la durée de la mission, Sophie avait statistiquement pas mal de chances de réaliser des sorties. J'espérais de tout cœur qu'elle en fasse une ou deux, et mon ticket gagnant était une sortie avec l'Américaine Jessica Meir, qui est une astronaute extrêmement expérimentée : elle a réalisé en octobre 2019 la première sortie entièrement féminine avec Christina Koch, une autre Américaine. Voir finalement Sophie et Jessica travailler ensemble à l'extérieur de l'ISS fut formidable.

Mais ses deux sorties précédentes (avec Anil Menon) étaient aussi très impressionnantes. Le remplacement de la large antenne Sgant 2 s'est avéré être un grand défi. La Nasa avait anticipé des difficultés potentielles de vissage lors de l'installation de cette nouvelle antenne, mais ce fut le démontage de l'antenne défectueuse qui posa problème. Les connexions mécaniques deviennent capricieuses lorsqu'elles sont exposées pendant quinze ans aux contraintes thermiques extrêmes de l'espace et aux vibrations de la station. Anil et Sophie ont réussi à surmonter ces obstacles aux cours de ces deux sorties.

• **Une sortie avec les Russes aurait-elle pu avoir lieu ?**

Non, Sophie n'a pas suivi de formation pour sortir avec les Russes, elle s'est préparée à des sorties avec un scaphandre EMU [Extravehicular Mobility Unit – Unité de

mobilité extravéhiculaire] de la Nasa, et celles-ci se font uniquement sur le segment américain. Les Russes sortent avec leur propre scaphandre, l'Orlan, sur leur segment. Le cas de l'astronaute italienne Samantha Cristoforetti, qui est sortie en Orlan en juillet 2022 lors de la mission Minerva, est resté une exception très spécifique : elle était liée à l'installation du bras robotique européen ERA [European Robotic Arm] sur le module russe Nauka de la station.

• **Quel a été votre rôle auprès de Sophie Adenot, et avez-vous été impliqué durant la mission Epsilon ?**

Mon rôle, en tant qu'instructeur de l'ESA pour les EVA est d'entraîner nos astronautes aux règles d'engagement des sorties extravéhiculaires, à savoir ce qu'il faut faire, et éviter de faire, pour travailler de manière sécurisée et efficace pendant les EVA. Immergés dans notre bassin NBF [Neutral Buoyancy Facility – Installation de flottabilité neutre], ils apprennent à utiliser les équipements et outils EVA au cours de simulations de plus en plus complexes, et à appliquer les protocoles opérationnels. À l'issue de ce programme, les astronautes européens ont acquis les compétences de base indispensables pour travailler efficacement en EVA. Une fois à Houston, ils sont en avance de phase sur leur entraînement en scaphandre et obtiennent avec succès leur qualification par la Nasa pour les sorties extravéhiculaires, comme l'a brillamment fait Sophie en 2024. Durant la mission Epsilon, je ne suis pas impliqué mais, dans le cadre de ma coopération avec la Nasa, j'ai accès aux procédures et documents préparatoires aux

Hervé Stevenin prépare Sophie Adenot à un entraînement en immersion dans la NBF de Cologne.



sorties, ce qui me permet de les suivre en direct de très près.

• **Restez-vous en contact avec les astronautes ESA lorsqu'ils sont à bord de la station ?**

Je ne suis pas en contact avec eux pendant la mission elle-même, mais beaucoup durant la phase d'entraînement. Nous échangeons très régulièrement des messages et des photos, et une belle complicité s'installe. Sophie, quand elle était à Houston, m'avait envoyé une photo



d'elle et Raphaël Liégeois [son collègue belge], en scaphandre avec les plongeurs dans le bassin d'immersion NBL [Neutral Buoyancy Laboratory – Laboratoire de flottabilité neutre] : ils tenaient des pancartes où il était écrit « *Merci Hervé* » ! Avant sa mission Beyond, en 2019-2020, Luca Parmitano [astronaute italien] était venu me voir pour m'expliquer en détail sa mission complexe de « chirurgie » en EVA sur un instrument de physique des particules, qui n'avait jamais été conçu pour être réparé en orbite [le spectromètre

magnétique AMS 02]. Et le soir même de sa sortie en 2022, lors de la mission Cosmic Kiss, Matthias Maurer [astronaute allemand] m'a appelé directement de l'ISS sur mon téléphone portable, pour partager sa joie pendant une heure !

• ***Vous avez développé une méthode innovante d'entraînement en réalité virtuelle. Quel est son but ?***

Cette simulation de sortie extravéhiculaire en réalité virtuelle est assez inédite. Elle recrée en très haute définition la station, le sas de sortie, les mouvements des bras, des mains et des doigts, la gestion du câble d'attache, des sangles et mousquetons, et surtout, la vision de la Terre qui défile 400 km plus bas. C'est une expérience saisissante qui provoque de réels frissons. En effet, la première fois qu'ils sortent dans l'espace, les astronautes ressentent souvent une angoisse. Le cerveau perd ses repères, vous flottez dans votre scaphandre, donc vous avez la sensation physique de tomber dans le vide et la Terre est 400 km sous vous. Le cerveau envoie une alerte de danger de mort imminente. Certains restent crispés en tension musculaire permanente tout le long de leur première sortie.

• ***Cette technologie aide donc à surmonter cette appréhension ?***

En réalité virtuelle et en faisant en sorte que leurs pieds ne touchent pas le sol, notre intention est d'imprimer cette impressionnante sensation visuelle dans le cerveau des astronautes avant le départ. Sophie a adoré cette simulation et en a redemandé. Je suis convaincu que cela élimine une partie de l'appréhension initiale liée au vide spatial. L'adaptation de Sophie à cet environnement dès sa première sortie du sas fut d'ailleurs particulièrement rapide. Si Sophie confirme l'efficacité de cette méthode, les astronautes de l'ESA disposeraient d'un atout supplémentaire dans leur entraînement EVA à Cologne.

• ***Comment avez-vous trouvé Sophie au cours de ses trois sorties ?***

Dans une sortie extravéhiculaire, chaque geste demande une concentration intense et une précision technique pendant près de sept heures. Sophie a été très performante et

a fait preuve de persévérance, de résilience et d'une grande faculté d'adaptation face aux défis imprévus, qui ont été gérés avec une grande efficacité. Et puis l'enthousiasme qu'elle a exprimé lors qu'ils ont réussi à résoudre les difficultés reflète bien cette énergie positive tant appréciée, qui l'animait déjà pendant nos entraînements à l'EAC. La Nasa a affecté Sophie à trois sortie-extravéhiculaires consécutives en trois semaines, en lui confiant même le rôle de *leader* (EV1) pour sa troisième sortie : c'est une très belle reconnaissance de ses compétences en EVA. J'en suis très heureux et je suis évidemment très fier d'elle.

Dans une sortie extravéhiculaire, chaque geste demande une concentration intense et une précision technique pendant près de sept heures

• ***Vous approchez de la retraite, après 27 ans passés à l'EAC. Comment se prépare votre succession et la transmission de votre expertise unique en Europe ?***

Il n'est hélas pas possible de transmettre intégralement mon expertise. La diffi-

culté réside dans le fait que ce savoir-faire s'est bâti sur 25 ans. J'ai été entraîné en scaphandre à la Nasa dans le bassin NBL en 2004, qualifié sur le scaphandre Orlan à la Cité des étoiles en Russie avec Andreas Mogensen [astronaute danois] en 2011, puis entraîné à nouveau en scaphandre à la Nasa en 2017-2018. En 2014, j'ai aussi été membre d'équipage de la mission Neemo 19 de la Nasa (simulation immergée en saturation d'une mission spatiale au large de la Floride, avec EVAs autour du module Aquarius) aux côtés d'Andreas Mogensen, de l'astronaute canadien Jeremy Hansen (Artemis 2) et de l'astronaute américain Randolph Bresnick (Artemis 3). À cela s'ajoutent le programme de l'ESA de préparation aux sorties extravéhiculaires, que j'ai développé dès 2004 et mis en œuvre pendant vingt ans, et plus de 2 000 paraboles en apesanteur pour entraîner des astronautes. Ma collègue allemande Kathrin Nowak, précédemment en charge du support des plongeurs de la Comex à la NBF, a rejoint l'ESA en mai dernier pour assurer la continuation. Elle est en formation jusqu'à mon départ à la fin de l'année, et je l'entraîne sur le programme de pré-familiarisation aux EVAs dans notre bassin NBF, pour qu'elle puisse prendre le relais.

■ **Propos recueillis à Cologne par Daniel Chrétien et Pierre-François Mouriaux**
Retranscription de Pierre-François Mouriaux

LANCEURS EUROPÉENS

Isar : l'Allemagne tire en premier



Décollage de nuit pour le second vol de Spectrum.

LE 5 SEPTEMBRE, LA SOCIÉTÉ PRIVÉE ALLEMANDE ISAR AEROSPACE EST PARVENUE À FAIRE VOLER AVEC SUCCÈS SON MINILANCEUR SPECTRUM. CELA MARQUE UN TOURNANT, ATTENDU VOIRE REDOUTÉ, POUR LE SPATIAL EUROPÉEN.

Depuis plusieurs décennies, l'accès à l'espace pour l'Europe est le fruit d'un effort multinational : ce mantra est aujourd'hui reconsidéré suite au succès du vol de Spectrum le 5 septembre, depuis le centre spatial d'Andøya en Norvège. Un succès porté par la société privée allemande Isar Aerospace, plaçant plusieurs microsattellites en orbite basse, qui a de ce fait permis à l'Allemagne de donner le ton en amont du sommet international sur l'espace d'Emmanuel Macron. Cela montre combien le spatial européen est en plein changement de paradigme.

Spectrum est donc le premier lanceur privé européen de l'histoire à avoir réussi un vol orbital. D'autres sont à venir avec, par ordre alphabétique, Maiaspace

(France), PLD Space (Espagne), RFA (Allemagne) et plusieurs autres. Baignant dans le bassin d'expertise technique de Munich, Isar Aerospace est la start-up la mieux financée de l'Europe des lanceurs. Elle avait tenté en février 2025, sept ans après sa fondation, un premier vol orbital de Spectrum qui s'est soldé par un échec. Le retour en vol ce 5 septembre a été un franc succès et annonce la couleur.

UN NOUVEAU MODÈLE DE LANCEUR EN EUROPE

28 mètres de haut, 2 mètres de diamètre, capable d'emporter une tonne de charge utile en orbite basse (700 kg en orbite héliosynchrone), Spectrum correspond tout à fait à la définition d'un minilanceur. Il peut déjà

convaincre une partie du marché comme le fait la fusée Electron de Rocket Lab, soit un service sur mesure pour déployer avec précision une petite constellation de satellites. Certes, le service peut être cher, mais il est garant d'un meilleur service client que celui de SpaceX et ses vols partagés.

Spectrum se distingue des autres lanceurs sur la propulsion. Là où les constructeurs ont préféré le choix du mélange kérosène-oxygène liquide (LOX), hydrogène-LOX ou méthane-LOX, Isar Aerospace a opté pour le mélange propane-LOX. Un choix justifié par l'entreprise comme étant celui de l'optimisation (meilleure impulsion spécifique provenant des carburants à base de carbone), tout en minimisant l'impact environnemental. Le travail a été long, avec parmi les pièces les plus critiques, une turbopompe conçue et produite en interne.

Spectrum compte neuf moteurs Aquila pour son premier étage et un seul – en version adaptée au vide – pour

son étage supérieur, réallumable. Un modèle classique, prôné par SpaceX et Rocket Lab, qui ne nécessite pas de développer, dès la fondation de l'entreprise, un moteur très puissant, mais qui rend le design de la turbopompe encore plus complexe. D'autre part, ce modèle permet de produire des moteurs de manière industrielle, et par conséquent d'inscrire d'office la production du lanceur dans ce schéma. Ce modèle est en totale opposition avec le développement de la chaîne industrielle d'Ariane 6 et de Vega C qui, eux, reposent avant tout que la puissance du moteur, plutôt que sur les coûts industriels.

MANIFESTE ET EXPORT

Jadis promis pour 2021, ce succès de Spectrum montre combien le New Space européen des lanceurs a pris du retard par rapport à ses promesses. Les minilanceurs privés européens sont attendus le pied ferme par le marché européen des satellites, contraint aujourd'hui de voler à bord du Falcon 9 de SpaceX. Le manifeste de Spectrum est déjà bien chargé, avec une dizaine de vols à venir, sans compter de possibles lancements pour la défense allemande dans le cadre de son fantastique budget de 35 Md€ consacré au spatial de défense sur les cinq prochaines années.

La solidité de ces lanceurs reposera aussi sur leur attractivité à l'export. Sur ce point, Isar Aerospace a réussi à se vendre au Canada, avec la construction future d'un pas de tir à Canso. Ce sera alors le troisième pas de tir de la société, avec Andøya et un futur pas de tir au Centre spatial guyanais.

■ Daniel Chrétien

NOUVEAU CAHIER SPORT
AVEC **RMC**

**+ LES LIVRES QUI
MARQUERONT LA SAISON**



JE M'ABONNE



**LA TRIBUNE
DIMANCHE**

**TOUTES LES PASSIONS.
UN SEUL JOURNAL.**

SPACE FORUM

29 SEPTEMBRE
2026

CITÉ DE L'ESPACE
TOULOUSE



**L'HEURE DE L'UNION SACRÉE
POUR LE SPATIAL EUROPÉEN**

spaceforum.fr

Inscription et informations

EN PARTENARIAT AVEC

PARTENAIRE OFFICIEL



AIRBUS



GALAXIE
Club

ThalesAlenia
Space
a Thales / Leonardo company

toulouse
métropole

PARTENAIRES TECHNIQUES



vimeet
events



AVEC LE SOUTIEN DE