



RÉTROSPECTIVE 2020
UNE ANNÉE INÉDITE

AIR & COSMOS

AIR & COSMOS

air-cosmos.com

N° 2716H - 25 décembre 2020 7,00 €



SU-57

**L'AVION QUI VENAIT
DU FROID**

ESP : 7,80 € - CAN : 14,99 \$ CAD - BELUX 7,50€ - CH 11,90FS - DOM/A 8,60€ - TOM/A 1750XPF

L 13509 - 2716 H - F: 7,00 € - RD



AIR&COSMOS

AIR & COSMOS
Histoire

AIR & COSMOS
Histoire

6

LES AVIONS DE COMBAT FRANÇAIS



Jaguar

*le félin
valeur*

Actuellement en kiosque

CONFIDENTIEL

Hypersonique **une opération à double détente**

L'opération de rachat menée par Lockheed Martin sur Aerojet Rocketdyne permet au premier de « sécuriser » un fournisseur stratégique qui est présent sur les plateformes antimissiles balistique Patriot et THAAD. Ces deux programmes génèrent par ailleurs 20 % du chiffre d'affaires total d'Aerojet Rocketdyne. Le deuxième volet de l'opération est aussi de limiter les risques sur les développements des futurs missiles hypersoniques face à Northrop Grumman, qui a racheté Orbital ATK en 2018. Sans oublier que ce duopole permet de maintenir une mise en concurrence souhaitée par le Pentagone.



>> **Etats-Unis**

Surveillance de l'espace circumlunaire en vue

Dans le cadre de la surveillance de l'espace circumlunaire, dans laquelle le Pentagone envisage de jouer un rôle, la direction des véhicules spatiaux du laboratoire de recherche de l'US Air Force (AFRL) a lancé le développement de l'expérience CHPS (Cislunar Highway Patrol System – « Système de patrouille autoroutière cislunaire »), qui doit étudier les technologies adaptées à la surveillance autour de la Lune. Le Pentagone, qui n'a encore jamais mené de mission au-delà de l'orbite géostationnaire, compte notamment profiter de l'expertise de l'Agence pour le développement SDA (Space Development Agency), du Centre des systèmes spatiaux et des missiles SMSC (Space and Missile Systems Center) de l'US Air Force, à Los Angeles, et de la Nasa. L'AFRL et la SDA ont ainsi passé des contrats avec la société californienne ExoAnalytic, afin de tester des capacités de suivi d'objets dans

l'espace cislunaire, et déterminer les composants nécessaires à l'architecture pour sa surveillance. L'an prochain, une conférence sur le projet CHPS sera organisée sur la base de Kirtland, au Nouveau-Mexique, afin d'accueillir les industriels intéressés par le projet.

>> **SpaceX**

Une base de lancement en Indonésie ?

Le président indonésien Joko Widodo, son ministre coordinateur des Affaires maritimes et des Investissements, et Elon Musk se sont entretenus au téléphone le 11 décembre. En plus d'une discussion sur les opportunités d'investissement pour le fabricant d'automobiles électriques Tesla, le premier aurait proposé à l'industriel américain d'accueillir sur le sol indonésien une base de lancement pour les fusées de SpaceX. Plusieurs zones situées près de l'équateur pourraient en effet être aménagées, et permettre de réduire les manœuvres orbitales et donc les coûts

de lancements. L'an passé, l'Agence spatiale indonésienne avait annoncé un projet de construction d'un site spatial sur l'île de Biak, au large de la Papouasie, et avait entamé des discussions avec des partenaires étrangers.

>> **Jets d'affaires**

Comme un air de reprise

Après douze années de déprime, le marché de l'aviation d'affaires semble enfin donner des signes encourageants d'une vraie reprise. Premier indicateur : l'évolution à la baisse du stock d'avions de seconde main. Au mois de décembre, moins de 1 600 unités étaient en vente contre plus de 1 800, un an plus tôt. Mieux, le stock est désormais 44 % inférieur au pic enregistré en octobre 2009. Néanmoins, cette réduction du stock s'est faite au détriment de la valeur résiduelle car les prix de revente sont globalement en recul de 13 %, les Bombardier et Gulfstream accusant les plus fortes baisses, - 14 % et - 27 % respectivement.

A l'année prochaine

Vivement l'année prochaine, a-t-on fortement envie d'écrire au terme d'une année 2020 inédite qui restera gravée dans la mémoire collective et l'histoire du monde. Nous avons perdu l'habitude des grandes pandémies. La Covid-19 est venue nous rappeler que, malgré les progrès de la médecine et des sciences, nos systèmes immunitaires restent fragiles et le resteront.

Moyen d'échanges rapide et efficace, car il peut se jouer des obstacles de la géographie, le transport aérien a été le secteur le plus impacté par cette pandémie. Avec les conséquences que nous connaissons sur une filière aéronautique alors en pleine montée de croissance industrielle et obligée de réduire brutalement sa vitesse avec tous les effets en cascade que cela induit sur tous les maillons de la chaîne.



La construction aéronautique civile a déjà traversé des crises violentes dans sa jeune histoire et a toujours su s'en remettre. Mais, cette fois, à la brutalité s'ajoute la durée avec peut-être des conséquences à long terme dont certains signes apparaissent ici ou là. Seul le temps dira si ces clapotis se transformeront en vague puissante contraignant la filière à des remises en cause existentielles.

En attendant, l'année 2020 n'a pas été uniquement secouée par la pandémie. Notre rétrospective montre bien que la vie aéronautique civile et militaire, mais aussi spatiale, continue malgré le virus. La Chine est toujours seule sur la Lune, le lancement de Crew Dragon par SpaceX installe définitivement le spatial privé, la militarisation de l'espace s'accélère et rien n'empêchera son « arsenalisation » à l'aide de minivanettes et de satellites « tueurs ».

Le temps des missiles hypersoniques va également arriver très vite. Les essais en cours et à venir ont une traduction immédiate : le rachat d'Aerojet Rocketdyne par Lockheed Martin fait suite à celui d'Orbital ATK par Northrop Grumman en 2018. Les missiliers américains se mettent clairement en ordre de bataille pour permettre aux Etats-Unis de reprendre de l'avance face aux menaces chinoises et russes.

Dans le secteur civil, deux programmes emblématiques de Boeing ont ouvert et conclu l'année 2020 : le premier vol du 777X et le retour en service commercial du 737 MAX après seize mois d'immobilisation. Dans le même temps, le marathon technologique vers l'avion décarboné s'est aussi accéléré : les démonstrateurs d'avions à propulsion hybride électrique multiplient les premiers vols et l'Europe a lancé sa feuille de route qui doit la mener à l'avion à hydrogène.

FONDATEURS :

Jean-Marie Riche, Jacques Morisset, Albert Ducrocq

RÉDACTION :

PRESIDENT
DIRECTEUR DE LA PUBLICATION ET REDACTION :
Hubert de Caslou
REDACTEUR EN CHEF :
Yann Cochenec (07 57 48 56 72)
COMMUNITY MANAGEMENT :
Jean-Baptiste Heguy (07 57 48 56 77)

RÉDACTEURS :

CIVIL : Yann Cochenec (07 57 48 56 72)
Antony Angrand (07 57 48 56 73)
Jean-Baptiste Heguy (07 57 48 56 77)
DÉFENSE :
Justine Boquet (07 57 48 56 74)
ESPACE : Pierre-François Mouriaux (07 57 48 56 75)
BUREAU DE BRUXELLES :
Benoît Gilson (+32 471 88 78 84)

CONCEPTION :

1^{ER} REDACTEUR-GRAPHISTE :
Frédéric Bergerat (07 57 48 56 71)
CREATION ARTISTIQUE : Mourad Cherfi
REVISION : Lionel Jaouen

FABRICATION :

RESPONSABLE PRODUCTION & FABRICATION :
Frédéric Bergerat (07 57 48 56 71)

BUREAUX À L'ÉTRANGER :

BRUXELLES : Benoît Gilson, Air & Cosmos Events
SINGAPOUR : Job Van Hasselt, développement Asie

CORRESPONDANTS TERRITOIRES :

• Occitanie : Alexandre Léoty • Grand-Ouest : Olivier Constant
• Centre Val-de-Loire : Stéphane Frachet • Nouvelle Aquitaine :
Jean Berthelot • Auvergne Rhône-Alpes : Jean-Philippe Laurent
• Benelux : Benoît Gilson

CORRESPONDANTS INTERNATIONAUX :

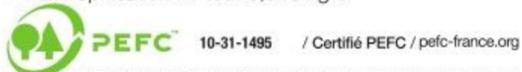
Piotr Butowski (Russie), Gérard Gaudin (Belgique),
Yannick Genty-Boudry

SERVICE COMMERCIAL :

Directeur Commercial :
Cyril Mikailoff - cmikailoff@air-cosmos.com
07 57 48 56 76
Assistante de Publicité :
Marie-France David - mfdavid@air-cosmos.com
07 57 48 56 78

Réservé aux marchands de journaux :
Groupe Mercuri - Tél. : 01 42 36 80 95

- Pays d'origine du papier : Allemagne
- Taux de fibres recyclées : 0%
- Certification : 100% PEFC
- « Eutrophisation » Ptot : 0,016 kg/t



PROJETS DIGITAUX :

Chef de projet :
Damien Gaignard - dgaignard@air-cosmos.com

SERVICE COMPTABLE ABONNEMENTS, CLIENTS, FOURNISSEURS

Delphine Minier, Pascale Combès
Tél. 09 86 78 88 82

SERVICE ABONNEMENT AIR & COSMOS

Le Cargo - 157 boulevard Macdonald
75019 PARIS
E-mail : abo@air-cosmos.com
Tél. 07 57 48 56 78

DIRECTION GÉNÉRALE D'AIR & COSMOS (60)

PRESIDENT : Hubert de Caslou

DIRECTEUR DELEGUE : Cyril Mikailoff

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS AIR & COSMOS (SAS)
S.A.S. au capital de 1.000.000 € - Siret 632 008 702 000 52.
Siège social : 157, boulevard Macdonald
75019 Paris (France)

Directeur de la publication : Hubert de Caslou

Principaux actionnaires :

Discom S.A.S. et Hubert de Caslou

©AIR&COSMOS

ISSN 2425-4207 - Dépôt légal à la date de parution

Numéro de commission paritaire : 0220 T 86120
Vente au numéro : Pagine Presse : 01 44 69 82 82 - Imprimé en Union Européenne
par Léonce Deprez. 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



12



20 34



38 44



SOMMAIRE

Confidentiel	3
Editorial	4
La semaine en visu	6
En image	8
Les contrats.	10
Carnet gris.	11

■ A LA UNE AVIONS DE COMBAT

Mise en service :
le premier Su-57 est en service
au sein des forces aérospa-
tiales russes. 12

■ TRANSPORT AÉRIEN

Vaccins Covid-19 :
le défi de l'acheminement . . 20
Les matins du CEPS en ligne.
Entretien avec Bernard Attali,

président honoraire
d'Air France : « Le transport
aérien traverse
une crise structurelle » 24

■ DOSSIER RÉTROSPECTIVE DE L'ANNÉE 2020

25 janvier 2020 : le
Boeing 777-9 réalise son pre-
mier vol 26

Janvier-février 28

31 mars 2020 : l'aéroport
d'Orly ferme au trafic com-
mercial. Interview de Nicolas
Paulissen, délégué général de
l'UAF, et Bertrand Eberhard,
son adjoint en charge de
l'économie, de la sûreté et de
l'environnement. 30

Mars-avril 32

1^{ER} avril 2020 : les armées s'en-
gagent face à l'épidémie de la
Covid-19 34

Mai-juin. 36

31 mai 2020 : le Crew Dragon
remet l'Amérique en selle . . 38

Juillet-août 40

Septembre-octobre 42

Octobre 2020 : premier vol du
VoltAéro Cassio 1 44

Novembre-décembre 46

18 novembre 2020 : vers le
retour en vol du Boeing 737
MAX 8 48

■ BIBLIO 50

L'équipe d'Air & Cosmos
vous souhaite de bonnes
fêtes et vous donne rendez-
vous le 8 janvier 2021.

En couverture : Su-57 (DR) - A330 PHÉNIX MRTT (ARMÉE DE L'AIR ET DE LA DÉFENSE)

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

ANTIDRONES

Lasers aux Etats-Unis

Boeing livre au DoD (Department of Defense) un premier lot de lasers modernisés, qui viendront compléter les moyens de lutte antidrones de l'armée



américaine. L'industriel américain a ainsi été chargé de moderniser les systèmes CLWS (Compact Laser Weapon System) afin d'accroître le niveau de puissance des faisceaux laser, bien que les nouvelles performances n'aient pas été détaillées. Un second lot de CLWS modernisés devrait être remis au DoD au cours du premier trimestre 2021.

RUSSIE

Le MC-21 vole avec des PD-14

Le premier prototype du MC-21-300 équipé de moteurs Aviadvigatel PD-14 a réalisé son premier vol qui s'est tenu le 15 décembre 2020.

Tous les vols antérieurs, y compris son premier vol en mai 2017, ont été effectués avec des moteurs Pratt & Whitney PW1000G. Le moteur double flux Aviadvigatel PD-14 est développé par Rostec depuis 2012. Il s'agit d'un nouveau développement du turbo-réacteur PS-90, le moteur qui a propulsé la majorité des avions de ligne soviétiques et russes, tels que le Tu-204 et l'Il-96, depuis les années 1980 et 1990.

Il l'a dit

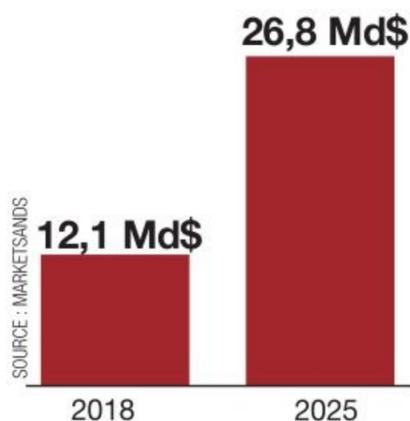
« [Le programme spatial chinois] est vivant, bien portant et inquiétant. »



Général John Raymond, chef des opérations spatiales de l'US Space Force, le 17 décembre lors d'une conférence en ligne organisée par TechCrunch.

Le graphe

Marché des drones militaires



Le marché mondial des drones militaires devrait connaître une croissance annuelle moyenne de 12 % sur la période considérée.

Le chiffre

53 %

C'est le nombre de Français qui se disent favorables à l'emploi de drones par les forces de police.

HAYABUSA 2

Collecte confirmée



Un examen rapide sur le lieu de récupération en Australie, puis une première analyse en laboratoire à Tokyo, ont permis de vérifier que la capsule de retour de la sonde japonaise Hayabusa 2, rentrée sur Terre le 6 décembre, contenait à la fois du gaz extrait de l'astéroïde Ryugu et

des échantillons de poussière, semblables à du sable noir. La matière collectée a ensuite été pesée : elle atteint 5,4 g, alors que 0,1 g était espéré par les scientifiques. « Le matériau dont nous rêvions [depuis dix ans] est désormais entre nos mains », s'est réjoui le chef de projet, Yuichi Tsuda.

DUBAI AIRSHOW

Calendrier plus favorable ?



Confrontés à un calendrier pandémique toujours hors de contrôle et à des perspectives toujours incertaines, les organisateurs du Paris Airshow ou Salon du Bourget n'avaient pas eu d'autre choix que d'annuler une édition 2021 qui se prépare dès le mois de janvier. Ce qui laisse un espace pour le Dubai Airshow, qui doit se dérouler plus tard dans l'année 2021, soit du 14 au 18 novembre. En espérant que la pandémie sera sous contrôle d'ici là. Si cela est bien le cas, le Dubai Airshow serait alors le salon de sortie de crise.

LA PHOTO



Airbus A330neo pour Uganda Airlines

Uganda Airlines réceptionne son premier Airbus A330-800 d'une commande pour deux exemplaires fermes. La jeune compagnie aérienne a choisi un aménagement cabine passagers en trois classes : 20 sièges couchettes en classe affaires, 28 sièges en Premium Economie et 210 autres en Economie.

AUTRICHE

Permis de vol pour l'EHang 216

Le premier vol d'essai de l'EHang 216 dans l'espace aérien national autrichien a été effectué avec succès sous la supervision de l'autorité aérienne autrichienne Austro Control. Cette dernière a accordé le permis de vol expérimental pour la poursuite des vols d'essai de l'EHang 216. Cette étape importante permet à FACC de faire progresser d'autres programmes d'essai en vol en collaboration avec d'autres entreprises de l'industrie, des institutions de recherche et des autorités.



R. GORTANA

ISS

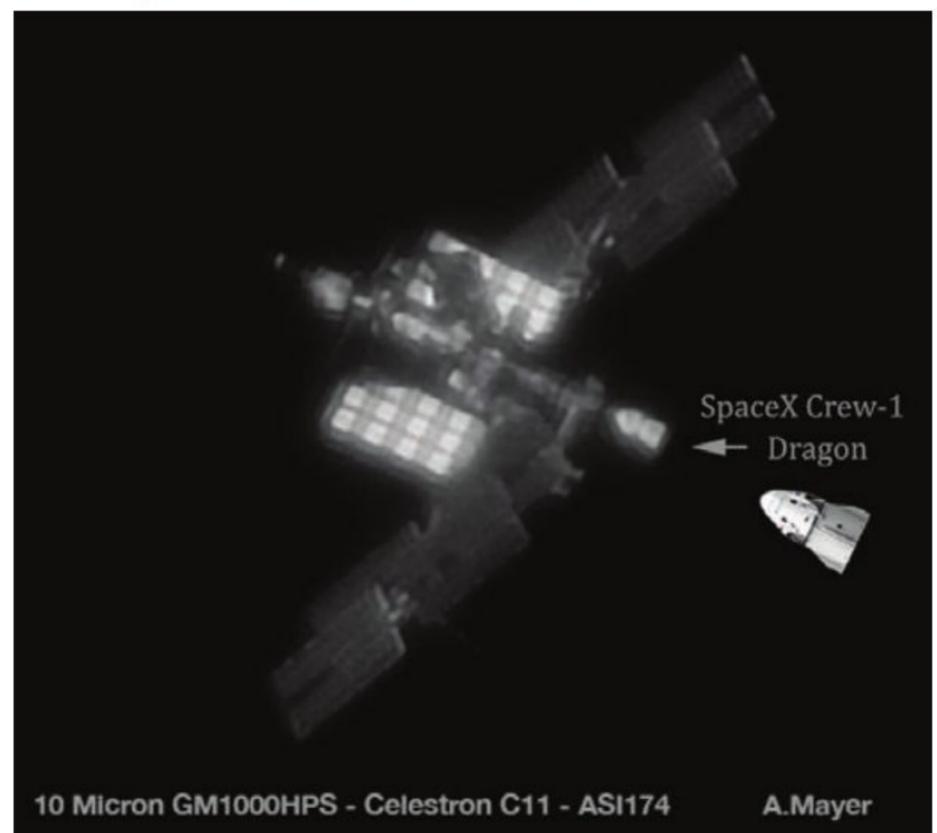
Un ticket pour Matthias Maurer

L'astronaute allemand Matthias Maurer (50 ans, membre du corps des astronautes européens depuis juillet 2015) a officiellement été affecté à la mission Crew 3 du Crew Dragon. Il rejoindra la Station spatiale internationale à l'automne 2021 avec les Américains

Raja Chari (1^{er} vol) et Thomas Marshburn (3^e vol) – un quatrième équipier reste à définir. Le logo de la mission, baptisée Cosmic Kiss, fait notamment référence au disque du ciel de Nebra, aux plaques des sondes Pioneer et aux disques des sondes Voyager.

ISS

Un Dragon au-dessus de l'Italie



Le 22 novembre dernier, l'astrophotographe amateur italien Alberto Mayer a réalisé cette incroyable image de la Station spatiale internationale, à laquelle est actuellement amarré le vaisseau Crew Dragon Resilience de SpaceX, rivalisant (presque) avec les performances des télescopes militaires américains. Le cliché a été pris depuis le nord de l'Italie, à l'aide d'un télescope du commerce Celestron C11 (280 mm d'ouverture), alors que le complexe orbital se trouvait à quelque 562 km de distance, et filait à la vitesse de 7,66 km/seconde...

TWITTER

EN IMAGE



Nuit étoilée

Sous une pluie d'étoiles, un aviateur guide un Lockheed Martin MC-130J sur une des pistes de la base aérienne de Melrose lors d'exercices qui se sont déroulés début novembre. Le MC-130J est une version destinée à soutenir l'action des Forces spéciales par des missions d'infiltration et d'exfiltration loin derrière les lignes ennemies.



REVUE DE PRESSE

THE KATHMANDU POST

Népal : un avion se trompe de destination

Un avion de la compagnie Buddha Air qui devait se rendre à Janakpur avec 69 personnes a finalement atterri à Pokhara, à 255 kilomètres de sa destination initiale. Lors du décollage, le 18 décembre, des mauvaises conditions météo affectaient le transport aérien népalais. L'immatriculation du vol initial a été changée, mais la communication s'est mal faite entre le contrôle au sol et les PNT. Les annonces à bord ont d'ailleurs été fautive. Une enquête est en cours.

seneweb

Ethiopian Airlines : un chef d'escale écroulé

Un trafic de visas impliquant un chef d'escale d'Ethiopian Airlines, J. Ndoye, a été démantelé par la division sénégalaise des investigations criminelles. Il travaillait avec deux faussaires, B. Wade, cerveau de la bande, et son bras droit, M. Thiam. Les deux hommes fabriquaient de faux visas et de fausses cartes de séjour pour des candidats à l'immigration, moyennant 4 millions de francs CFA (près de 6 100 euros).

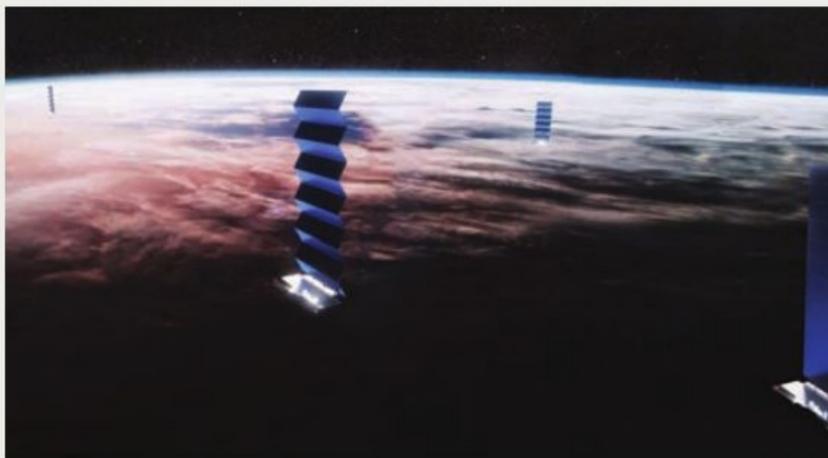
Le Parisien

L'armée met aux enchères deux A340

Le ministre des Armées a mis aux enchères deux Airbus A340 le 22 décembre. Les deux avions, estampillés « République française », ont notamment servi au rapatriement de ressortissants français depuis Wuhan, au début de la crise du Covid-19. Les deux avions seront vendus avec une mise à prix à 80 000 euros chacun et seront remplacés par deux A330.

LES CONTRATS

885 M\$ pour SpaceX



SpaceX remporte l'une des plus grosses parts du fonds RDOF (Rural Digital Opportunity Fund) de la Commission fédérale des communications américaine (FCC) : 885,51 M\$ pour fournir du haut débit durant dix ans à 642 925 foyers et entreprises ruraux, disséminés dans 35 Etats américains, à l'aide de la constellation Starlink.

Héli-Union signe pour deux H160



Airbus Helicopters accroche son premier client civil en France pour le H160 : Héli-Union qui commande deux exemplaires fermes. Client historique d'Airbus Helicopters, Héli-Union exploite un parc de 40 hélicoptères dont une moitié associant Dauphin, H225 et H145.

Contrats pour Microtec

La PME toulousaine enregistre trois contrats majeurs pour son activité. L'un, pluriannuel, de production de systèmes d'aide à la prise de décision pour la Marine nationale et deux autres dans le spatial (développement et production d'équipements AIT satellites, production de cartes de vol pour nouvelles plateformes de satellite).

OAMTC Air Rescue reprend cinq H135

OAMTC Air Rescue commande cinq H135 supplémentaires avec livraison du premier programmé pour le début de l'année 2022. L'opérateur autrichien exploite déjà un parc conséquent de H135, soit 28 « machines » répartis sur 17 bases auxquelles s'en ajoutent quatre autres pendant la saison d'hiver.

Un Airbus A330-800 pour Air Greenland

L'Airbus A330-800 compte un exploitant de plus. Il s'agit d'Air Greenland, compagnie nationale du gouvernement local du Groenland, qui a donc commandé ferme un A330-800 pour remplacer



son A330-200 servant aux liaisons avec le Danemark ainsi que pour des vols transatlantiques à partir de la fin 2022.

A NOTER

JANVIER

■ Du 28 au 4 février, à Sydney (Aus.), tenue de la 43^e assemblée scientifique du Cospar. www.cospar2021.org

FÉVRIER

■ Du 3 au 7, à Bangalore (Inde), le salon aérospatial et de défense Aero India 2021. www.aeroindia.gov.in

MARS

■ Du 16 au 19, à Lyon (Fr.), le salon de l'industrie de demain Global Industrie. www.global-industrie.com
 ■ Du 22 au 25, à La Nouvelle-Orléans, (E.-U.), le salon mondial de l'hélicoptère HAI Heli Expo. www.heliexpo.com
 ■ Du 23 au 25, au camp de Souge (Fr.) la 5^e édition de Sofins, le rendez-vous de l'industrie et des Forces spéciales. www.sofins-2021.fr

MAI

■ Du 11 au 13 à Athènes (Gr.), salon de défense et de sécurité interarmes Defea. www.defea.org
 ■ Du 18 au 20, à Genève (Suisse), le salon européen de l'aviation d'affaires Ebace. www.ebace.aero
 ■ Les 22 et 23, à La Ferté-Alais (Fra.), 48^e édition du mythique meeting aérien Le Temps des hélices. www.letempsdeshelices.fr

JUIN

■ Du 4 au 9, congrès Eucass-3AF à Lille (Fr.) www.eucass.eu
 ■ Du 20 au 25, à Moscou (Russie), le salon aérospatial et de défense MAKS. www.aviasalon.com
 ■ Du 26 au 29, à Washington (E.-U.), la convention d'affaires de l'industrie spatiale et des télécommunications. www.satshow.com

Charles « Chuck » Yeager Disparition d'une légende

En cette fin d'année, c'est une véritable légende qui est décédée, un homme dont le nom est synonyme de toute une période des essais en vol, Charles « Chuck » Yeager. Soit le premier homme à avoir officiellement passé le mur du son le 14 octobre 1947, aux commandes du Bell X-1 « Glamorous Glen-nis »... Non sans s'être brisé deux côtes la veille, à la suite d'une chute de cheval dans le désert de Mojave, à proximité de ce qui ne s'appelle pas encore Edwards Air Force Base.

Ce 14 octobre 1947, Yeager se fit larguer d'un B-29 volant à 20 000 pieds (6 000 mètres) avant de lancer les moteurs-fusées de son Bell X-1 et d'entrer dans l'histoire par la grande porte.

Après avoir obtenu l'équivalent du baccalauréat en juin 1941, il s'engage dans l'US Army Air Corps quelques mois avant que les Etats-Unis n'entrent de plain-pied dans le conflit mondial. Affecté en Grande-Bretagne à la fin 1943, c'est au cours d'une de ces opérations que Yeager devient alors un as en une mission, en abattant cinq appareils aux croix gammées aux commandes de son P-51B Mustang. Mais à sa neuvième au-dessus de la France, il est pris à partie par des FW-190. Son Mustang, touché par une rafale qui a atteint les commandes de son monomoteur, forcé d'évacuer son appareil endommagé à moyenne altitude, il est recueilli par la Résistance française. Il regagne la Grande-Bretagne et son escadron en passant via l'Espagne, reprenant les combats après le 6 juin 1944. Yeager fut également un des premiers pilotes de chasse à abattre un biréacteur Me-262, cette fois-ci aux commandes d'un North American P-51D Mustang.

Après guerre, il reste au sein de l'US Air Force, d'abord en qualité d'instructeur puis en tant que pilote d'essais, d'abord à la direction des essais en vol de l'US Army Air Force à Wright Field, près de Dayton, en Ohio, puis après avoir été diplômé de la Flight Performance School, en 1946. C'est à ce titre qu'il est affecté à Muroc Field et qu'il doit remplacer un pilote civil, Chalmers « Slick » Goodlin, lequel a ouvert l'enveloppe de vol du X-1. L'US Air Force reprend le programme du X-1 et affecte Yeager en qualité de pilote d'essais. Au total, durant toute la période qu'il passa à Muroc Field, puis Edwards, il participa au moins à dix programmes de recherche.

En 1953, il fut l'un des premiers pilotes occidentaux à voler sur un MiG-15, ex-monture d'un déserteur nord-coréen, avant d'être affecté pendant un peu moins de deux ans en Europe, à la tête du 417^e escadron de chasseurs bombardiers de l'US Air Force de mai 1955 à juillet 1957.



Les grandes étapes de sa carrière

- **13 février 1923**: naissance.
- **12 septembre 1941**: engagé dans l'armée américaine (USAAC).
- **4 mars 1944**: première victoire aérienne.
- **14 octobre 1947**: premier à franchir le mur du son.
- **Septembre 1953**: pilote un MiG-15 nord-coréen.
- **10 décembre 1963**: manque de perdre la vie aux commandes du NF-104.
- **Juillet 1966**: commande le 405th Fighter Wing et fait 127 missions au Vietnam.

Devenu le premier commandant de l'école des pilotes d'essai de l'USAF, il prend les commandes du prototype du Lockheed NF-104, soit un Starfighter démilitarisé équipé d'un moteur-fusée monté à la racine de la dérive, destiné à l'entraînement des astronautes. C'est au cours d'un vol d'essai que Yeager manque de perdre la vie en décembre 1963 à la suite d'une perte de contrôle de l'appareil en *zoom climb*, moteur-fusée allumé. Ayant sauté à très haute altitude, il réussit malgré tout à regagner le sol en dépit de graves brûlures.

En juillet 1966, il reprend le commandement d'une unité, la 405^e escadrille de chasse stationnée aux Philippines, dont les escadrons sont envoyés en rotation au Vietnam. Ce qui le conduit à effectuer 127 missions de guerre, majoritairement aux commandes d'un Martin B-57 Canberra, dont il ne parlera par la suite que peu ou pas. En février 1968, Yeager est affecté au commandement de la 4^e Escadre de chasse tactique à la base aérienne Seymour Johnson, en Caroline du Nord.

Nommé par la suite général de brigade, entre 1971 et 1973, à la demande de l'ambassadeur Joe Farland, il sert de conseiller auprès de la force aérienne pakistanaise.

Le 1^{er} mars 1975, il prend sa retraite. La vraie légende ou plutôt sa popularisation débute en 1983, lorsque le film *L'Etoffe des héros*, basé sur le livre de Tom Wolfe, est diffusé dans les cinémas.

■ AA

MISE EN SERVICE

LE PREMIER SU-57 EST EN SERVICE AU SEIN DES FORCES AÉROSPATIALES RUSSES

SUKHOI

LE PREMIER SUKHOÏ SU-57 VA ÊTRE LIVRÉ INCES-
SAMMENT AUX FORCES AÉROSPATIALES RUSSES,
LESQUELLES VONT COMMENCER À FORMER DES
INSTRUCTEURS SUR CET APPAREIL. AU COURS DE
L'ANNÉE 2021, QUATRE AUTRES SU-57 SERONT ÉGA-
LEMENT TRANSFÉRÉS AU CENTRE DE LIPETSK. EN
2022, LE PREMIER LOT DE CHASSEURS POURRA ÊTRE
AFFECTÉ À UNE UNITÉ OPÉRATIONNELLE.



Le premier Su-57 livré aux forces aériennes russes sera réceptionné avant la fin de l'année 2020.

Fin décembre 2020, c'est à Lipetsk, situé à 350 km au sud de Moscou, que le premier chasseur Su-57 de nouvelle génération sera livré aux Forces aérospatiales russes (VKS, Vozdushno-Kosmitcheskiye Sily) et plus précisément au 4^e Centre national de préparation du personnel aérien et d'évaluation militaire de l'aviation tactique russe. La tâche du centre est de former des instructeurs d'unités opérationnelles qui recevront le nouveau type d'aéronef ; ces instructeurs forment ensuite les pilotes dans leurs régiments. Une autre tâche du centre est d'élaborer des tactiques pour l'utilisation au combat de nouveaux aéronefs et d'écrire les manuels appropriés à destination des pilotes. Ainsi, après onze ans d'essais, la mise en service du Su-57 a commencé. En 2021, les VKS recevront quatre autres chasseurs. D'ici 2028, trois régiments seront armés de Su-57.

LE CHEMIN VERS LA MISE EN SERVICE DU SU-57.

Aujourd'hui, le rappel des annonces et des précédentes promesses du programme Su-57 devrait être considéré comme de l'intimidation. Toutes ces évaluations étaient très enthousiastes et bien peu réalistes. Les Russes ont particulièrement sous-estimé les difficultés qui peuvent survenir au cours du développement et ont cru que leur avion serait un succès immédiat.

Saluant les créateurs du T-50 peu après le premier vol du chasseur le 29 janvier 2010, Vladimir Poutine, alors Premier ministre russe, a déclaré en 2013 que les premiers chasseurs de

premier lot de production seraient livrés au centre de Lipetsk et, d'ici 2015, que la production à grande échelle serait lancée. En juillet 2013, dans le cadre du calendrier officiel d'activité du ministère russe de la Défense pour la période 2013-2020, le lancement de la production en série à grande échelle de PAK FA avait été fixé au 31 décembre 2016. Le Programme d'armement d'Etat russe pour la période 2011-2020 (GPV-2020) prévoyait l'acquisition de 52 chasseurs PAK FA d'ici 2020. Pour les années suivantes, 2021-2025, la production de 150 à 160 appareils avait été planifiée de façon préliminaire. Au total, plus de 200 chasseurs devaient être en service d'ici 2025.

Les essais des cinq premiers prototypes de T-50, construits entre 2010-2013, ont révélé de graves problèmes de solidité de la structure de la cellule. En octobre 2012, il a été décidé de réviser la conception et de construire cinq autres avions d'essai dont la structure a été renforcée ; leurs cellules ont été réalisées en 2016-2017. Il n'y a pas d'informations officielles à ce sujet, mais on peut être sûr que le renforcement de la structure a augmenté la masse de cette dernière, ce qui a inévitablement impacté les performances de l'avion, qui sont différentes de ce qui était prévu à l'origine.

Les obstacles techniques rencontrés dans la mise en œuvre du programme Su-57, la position peu claire de l'Inde et son retrait ultérieur du projet, les sanctions occidentales après l'annexion de la Crimée par la Russie en 2014, et enfin l'effondrement des cours du pétrole

lors de la même année 2014 ont tous réduit les appétits russes. Le nouveau concept économique a été annoncé pour la première fois le 23 mars 2015, lors d'une visite à l'usine aéronautique de Komsomolsk-sur-l'Amour (KnAAZ) par le vice-ministre russe de la Défense, Iouri Borissov. Lequel a déclaré que le ministère de la Défense achèterait moins de chasseurs T-50 de cinquième génération que prévu au sein du programme GPV-2020, acquérant plus de chasseurs Su-30SM et Su-35 d'un coût inférieur. Les médias russes, se référant à leurs sources au ministère de la Défense, précisèrent que les militaires ne commanderaient qu'un seul escadron de douze chasseurs d'ici 2020, au lieu des 52 prévus.

La promesse d'acheter douze chasseurs Su-57 d'ici 2020 s'est également avérée trop optimiste par la suite. Le 22 août 2018, lors de l'exposition Army 2018, le vice-ministre russe de la Défense pour les acquisitions, Aleksei Krivorouchko, et le président de United Aircraft Corporation (UAC), Iouri Slyusar, ont signé un contrat pour « un premier lot de Su-57 pour l'opération de combat d'essai ». Il n'y avait que deux chasseurs Su-57 dans ce lot, dont le premier devait être livré aux VKS en décembre 2019, et le second en décembre 2020.

TROIS RÉGIMENTS DE SU-57 D'ICI 2028.

Le programme Su-57 a pris une tournure radicale le 15 mai 2019, lors d'une conférence à Sotchi avec les autorités militaires et de l'industrie. Le président russe Vladimir Poutine a annoncé l'achat de 76 chasseurs Su-57. « Nous devons rééquiper





Assemblage d'une cellule de Su-57, vue ici de l'avant.

entièrement trois régiments aériens de la Force aérospatiale avec le système aérien avancé de cinquième génération Su-57 d'ici 2028 », a-t-il dit, avant de poursuivre : « J'espère [...] qu'un contrat pour la fourniture complète de 76 chasseurs avec des armes modernes et des infrastructures terrestres modernisées sera conclu dans un proche avenir. » Une commande officielle a été passée par le ministère russe de la Défense à Sukhoï un mois plus tard, le 27 juin, lors de l'exposition Army 2019 à Koubinka, près de Moscou.

Typiquement, un régiment d'aviation de chasse en Russie dispose de deux escadrons de douze chasseurs chacun. Par conséquent, 76 avions suffiront à trois régiments, et les quatre autres chasseurs seront très probablement envoyés au centre de Lipetsk. Il est certain que le total de 76 avions comprend également deux avions de présérie commandés en 2018 – ou non. Même les déclarations officielles à ce sujet sont contradictoires. La commande d'un grand lot de chasseurs Su-57 aidera certainement à perfectionner cette nouvelle plateforme, qui ne peut pas être seulement réalisée avec des prototypes ou des

avions produits à faible cadence initiale.

Le premier Su-57 du lot préliminaire, T-50S-1, numéro de série 51001 et numéro tactique « 01 », devait être livré aux VKS en décembre 2019. Toutefois, lors d'un vol de transfert le 24 décembre 2019 à 11 h 14 heure locale, à 120 km de l'aérodrome de Komsomolsk-sur-l'Amour, l'avion s'est écrasé. Le pilote, Alexeï Gorshkov, s'est éjecté avec succès. C'était le premier avion de ce type perdu.

Auparavant, le plus grave fut la panne du 10 juin 2014, lorsque le cinquième prototype, le T-50-5, prit feu sur la piste après son atterrissage à Joukovski. Il a repris les essais en vol après seize mois de reconstruction.

Au moment de l'accident, le Su-57 « 01 » appartenait officiellement toujours à l'avionneur, UAC, de sorte que l'accident a été traité par les autorités civiles. Les causes de l'accident ont fait l'objet d'une enquête par une commission dirigée

par le vice-ministre de l'Industrie, Oleg Bocharov. Selon le rapport, l'accident s'est produit en raison d'une combinaison de deux facteurs : un ajustement incorrect de la commande de profondeur de l'appareil et une défaillance de l'un des processeurs du système de commande de vol KSU-50-01.

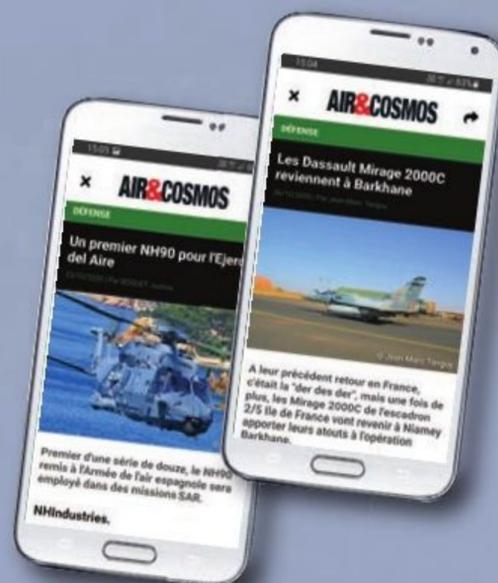
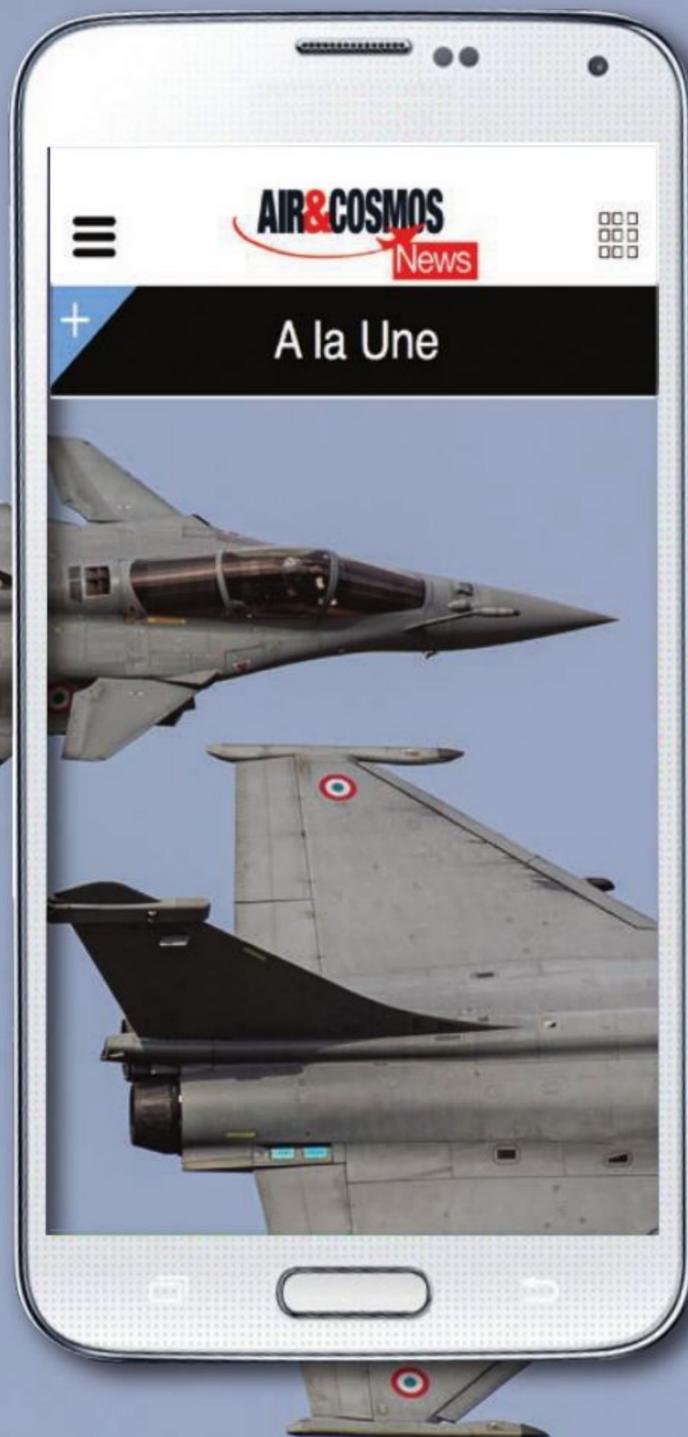
RÉDUIRE LES COÛTS DE PRODUCTION DU SU-57.

Le 12 août 2020, le ministre russe de la Défense, Sergueï Choïgou, accompagné du vice-ministre Alexeï Krivorouchko, se sont rendus à l'usine KnAAZ où ils ont inspecté l'assemblage du second avion de présérie T-50S-2, numéro de série 51002. L'avion a vu son assemblage final achevé en octobre 2020, c'est devenu ensuite le premier Su-57 livré aux VKS. Sergueï Choïgou a souligné lors de sa visite à Komsomolsk-sur-l'Amour que la question du prix d'achat et du coût d'exploitation de l'avion était d'une importance capitale pour le service. Pointant du doigt le tableau des coûts du Su-57, il a dit aux représentants de l'industrie : « Plus [le coût] est bas, plus notre amitié avec vous sera forte. » Il a appelé à la réduction des coûts des heures



La cellule du même appareil avant qu'elle ne reçoive ses deux turboréacteurs AL-41F1.

AIR&COSMOS News



AVEC L'APPLI AIR&COSMOS

suivez en temps réel l'actualité défense **News**



Disponible gratuitement
sur App Store

Téléchargez l'application
Air&Cosmos News
pour iPhone



DISPONIBLE SUR
Google play

Téléchargez l'application
Air&Cosmos News
pour Android

A LA UNE AVIONS DE COMBAT

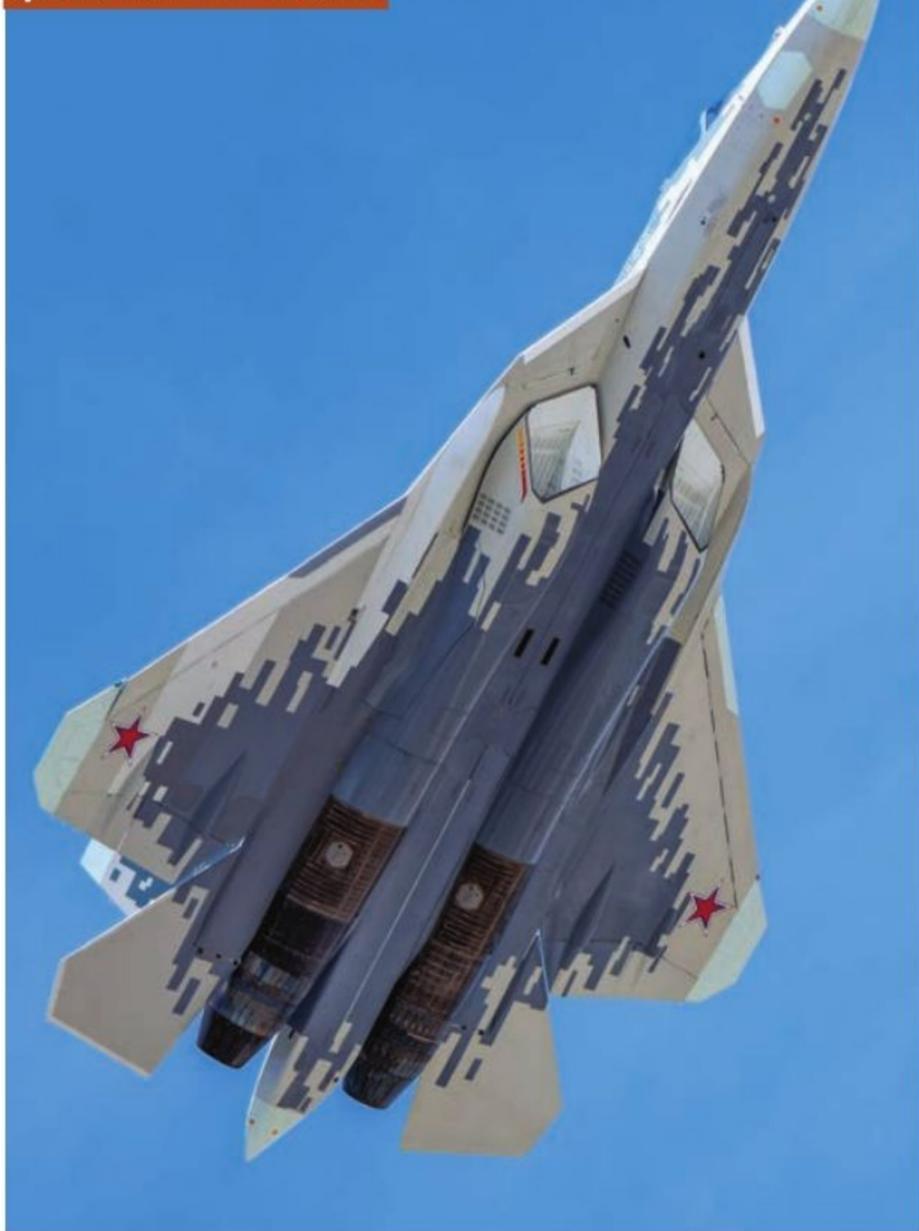
de vol et à de futurs contrats couvrant l'ensemble du cycle de vie de l'aéronef.

Selon une affiche présentée au ministre, la production de la première cellule de T-50 en 2010 a nécessité 785 000 heures de travail au KnAAZ. Au fil des appareils produits, la charge de travail s'est allégée et pour le T-50S-2 de 2020, il a fallu 247 000 heures de travail. A titre de comparaison, la production d'un Su-35S nécessite 120 000 heures de travail. En 2022-2023, la consommation de main-d'œuvre pour une cellule Su-57 sera encore inférieure à 200 000 heures et à 146 000 heures en 2028. Un programme visant à améliorer la qualité de l'utilisation des matériaux est en cours de mise en œuvre. Actuellement, la

D'ici 2028, trois régiments seront équipés de Su-57.



Après onze ans d'essais, la mise en service du Su-57 a commencé. En 2021, les VKS recevront quatre autres chasseurs.



production d'un Su-57 nécessite 78 tonnes d'alliage d'aluminium et 16 tonnes de titane. Les valeurs ciblées sont respectivement de 64 et 14 tonnes.

L'usine KnAAZ gère la ligne de production du Su-57. Le schéma optimal pour déplacer l'avion assemblé dans le hall a été déterminé. Pour éviter les goulots d'étranglement de production, des gabarits d'assemblage supplémentaires ont été introduits. Compte tenu des caractéristiques de conception de la cellule du Su-57, l'assemblage de la partie avant du fuselage a été divisé en deux étapes. Une étape supplémentaire de l'assemblage des entrées d'air a également été introduite ; l'assemblage de sa partie centrale a été déplacé vers une position distincte. Les salles administratives et de services publics sont en cours de reconstruction pour la nouvelle organisation de la salle de réunion. En décembre 2020, une vidéo est apparue sur Internet montrant comment les employés de l'usine KnAAZ utilisent des casques de réalité mixte Microsoft HoloLens lors de la production de Su-57. Par exemple, l'appareil fournit des

conseils sous forme de superpositions holographiques sur les composants de la cellule. Jusqu'à présent, il ne s'agissait que d'une présentation de la possibilité d'utiliser un tel dispositif pour la gestion de l'usine.

OÙ IRONT LES ESCADRONS DE SU-57 ?

Le plan pour 2021 prévoit la production de quatre autres chasseurs Su-57, qui seront sans aucun doute également transférés au centre de Lipetsk. Ce n'est qu'en 2022 que le premier lot de chasseurs pourra être affecté à une unité opérationnelle. Il est probable que ce sera le 23^e Régiment d'aviation de chasse (23 IAP), stationné sur la base aérienne de Dzyomgi, qui est également l'aérodrome de l'usine de Komsomolsk-sur-l'Amour. Typiquement, KnAAZ affecte les premiers lots de nouveaux avions à l'unité voisine, où il est plus aisé d'obtenir une maintenance qualifiée. Le même régiment de Dzyomgi est devenu le premier utilisateur de chasseurs Su-35S en février 2014, et précédemment de chasseurs Su-27, voici bien longtemps, en décembre 1984. Le 23^e régiment de l'IAP

AIR&COSMOS

AIR&COSMOS

AIR&COSMOS

HORS-SÉRIE

LES FORCES SPECIALES

OPÉRATIONS
EXTRÊMES :
TOUS LEURS
ÉQUIPEMENTS

Actuellement en kiosque



La variante équipée des turboréacteurs seconde étape Izdeliye 30 est encore en cours d'essai.

appartient à la 11^e Armée de l'Air et de la Défense aérienne (VVS PVO), dans le district militaire de l'est de la Russie.

En mars 2019, le major-général Nikolai Gostev, commandant de la 4^e armée du VVS PVO, stationnée dans le district militaire du sud, a annoncé que des chasseurs Su-57 arriveraient au sein de sa formation en 2020. Sans aucun doute, l'annonce fut un peu précipitée, mais il est probable que le prochain régiment de Su-57 sera formé dans le sud de la Russie. Le troisième régiment ira très probablement dans le district militaire de l'Ouest (6^e armée du VVS PVO).

La Russie a commencé à proposer le chasseur Su-57E à l'exportation en 2018, d'une

manière plus virtuelle qu'en réalité. Le président de l'UAC, Youri Slyusar, a affirmé en août 2018 que le Su-57 serait « nettement moins coûteux » que les chasseurs américains F-22 et F-35, sans toutefois donner de chiffres. Lors de la cérémonie d'ouverture du salon MAKS 2019, Vladimir Poutine a personnellement montré au président de la Turquie, Recep Tayyip Erdogan, le Su-57E. Toutefois, à en juger par diverses déclarations de responsables russes et turcs, l'achat du Su-57E par la Turquie n'est que peu probable.

Deux pays qui ont récemment acheté d'importants lots de chasseurs russes MiG-29M et Su-35, et qui pourraient éventuellement être intéressés

par le Su-57E, sont l'Algérie et l'Égypte. En Asie, le Vietnam est le client le plus probable. Le reste des acheteurs traditionnels de la technologie militaire russe souhaitent soit construire des avions indigènes similaires, comme avec la Chine et l'Inde, ou ne peuvent pas se permettre un système aussi coûteux, comme c'est le cas des pays ayant précédemment fait partie de l'Union soviétique. Quoi qu'il en soit, l'exportation de Su-57 n'est pas une question d'avenir proche.

SU-57M « SECONDE ÉTAPE ».

Le 29 octobre 2018, Sukhoï a reçu un contrat du ministère de la Défense pour développer, tester et préparer la production du chasseur modernisé Su-57M (T-50M), également connu sous le nom de Su-57 « seconde étape ». Le programme de R&D porte le nom de code Mégapolis (« mégalopole »). Il ne faut pas oublier que l'actuel programme de R&D du Su-57 s'appelle Stolitsa (« capitale »). Selon le contrat, le prototype du T-50M doit commencer les essais en vol à la mi-2022 et l'avion devrait être prêt pour la production d'ici la fin de 2024.

L'élément le plus important et certainement le plus visible de cette modernisation repose sur l'installation de nouveaux moteurs. L'actuel turboréacteur

double flux AL-41F-1 (Izdeliye, produit 117) qui équipe le Su-57 est une modernisation en profondeur du moteur AL-31F de quatrième génération des chasseurs Su-27 et Su-30. Le moteur de nouvelle génération, connu jusqu'à présent uniquement sous la désignation interne « Izdeliye 30 », est en cours de développement dans la même usine de Lyulka à Moscou et sera également produit dans la même usine UMPO à Ufa, là où est produit l'actuel AL-41F-1. L'Izdeliye 30 a une poussée supérieure, une masse réduite, un plus petit nombre d'éléments et des coûts d'exploitation inférieurs. Le concepteur général de la société Lyulka, Evgeny Marchukov, a déclaré en mars 2019 que le rapport poids/poussée du turboréacteur est supérieur à 10:1 (le moteur actuel offre 9:1). La consommation spécifique de carburant devrait être semblable aux 670 g/kgf x h actuels en mode croisière.

Le développement d'Izdeliye 30 a commencé en 2011 dans le cadre d'un travail de recherche « démonstrateur-PD » (PD signifie Perspektivnyi Dvigatel, futur moteur). United Engine Corporation (UEC) a alors annoncé que la production en série du nouveau moteur débuterait en 2017. En effet, le 5 décembre 2017, le chasseur



Le Su-57 constituera certainement la base d'une nouvelle famille d'avions, comme le Su-27 en son temps.



Le Su-57 et son drone ailier, le S-70 Okhotnik.

T-50-2LL (Letayushchaya Laboratoriya, banc d'essai volant) avec le moteur bâbord remplacé par un démonstrateur de l'izdeliye 30 a seulement commencé les essais en vol. En décembre 2020, des responsables russes, dont le patron de la société Rostec, Sergueï Tchemezov, annoncent que le premier avion modernisé doté de moteurs Izdeliye 30 décollera pour le premier vol en 2022 et, « après plusieurs années d'essais, il entrera en production ». Ce qui est au demeurant conforme au calendrier du contrat pour la mise à niveau du Su-57M. Toutefois, compte tenu du fait que le développement d'un moteur de nouvelle génération prend généralement plus de temps que le développement d'un nouvel avion, il est douteux que ce délai soit respecté.

SEIZE VOLS D'ESSAI.

Le chef du pôle aviation de la société Rostec, Anatoli Serdioukov, a déclaré à la presse en décembre 2019 qu'à ce moment-là « le moteur [sur banc d'essai volant] a effectué seize vols ». Malheureusement, il n'y a pas de données plus récentes. Seize vols d'essai en deux ans n'est pas un rythme d'essai impressionnant, surtout

si l'on se souvient de l'importance de ce moteur pour les Russes. Izdeliye 30 est le premier tout nouveau moteur destiné à des avions de combat tactique développé en Russie, et ce depuis plusieurs décennies. De nombreuses rumeurs (il n'y a pas de données officielles à ce sujet) avancent que le principal obstacle auquel le programme Izdeliye 30 est confronté est le manque de matériaux modernes, qui permettraient d'atteindre les caractéristiques du moteur prévu. Le remplacement des matériaux planifiés par ceux qui sont disponibles se fait au détriment de la masse et des performances du moteur.

En conclusion, Anatoli Serdioukov a prononcé une phrase très intéressante : « La question de l'utilisation de ce moteur sur les avions est actuellement à l'étude. » Cette déclaration suggère qu'il n'est pas encore certain que le Su-57 soit équipé des nouveaux moteurs dans un avenir prévisible. Entre-temps, UEC a lancé un travail de R&D sous le nom de code Udlnitiel (« la rallonge »), en vertu duquel l'actuel turbo-réacteur AL-41F est en cours de modernisation. Peut-être – mais il n'y a pas d'autres informations à ce sujet – qu'il s'agit d'un



La répartition des équipements extérieurs du Su-57.

moteur alternatif à destination du Su-57M en cas de retard dans le programme du nouvel Izdeliye 30.

UNE NOUVELLE FAMILLE.

En mai 2020, le vice-Premier ministre russe responsable de l'Industrie de l'Armement, Iouri Borissov, a déclaré que la modernisation du Su-57 était bien plus qu'une mise en œuvre du nouveau turbo-réacteur : « Des travaux sont en cours pour accroître les capacités au combat du PAK FA par l'introduction d'armes avancées à longue portée. » L'équipement du chasseur est constamment amélioré. En particulier, « de nouveaux modes

de fonctionnement radar sont introduits et testés, des logiciels sont en cours d'amélioration et des mesures sont mises en place pour améliorer la fiabilité et la facilité de production ».

Le président d'UAC, Iouri Slyusar, a déclaré que le Su-57 « deviendra la base de toute une famille d'avions, tout comme précédemment le Su-27 a permis de créer une famille de chasseurs modernes ». On peut s'attendre à ce que diverses versions ou déclinaisons du Su-57 remplacent les chasseurs Su-33, les chasseurs bombardiers Su-34 et les intercepteurs MiG-31... dans un avenir lointain.

■ **Piotr Butowski**
avec **Antony Angrand**



Le chargement d'un avion tout cargo d'Air France avec des conteneurs spéciaux.

VACCINS COVID-19

LE DÉFI DE L'ACHEMINEMENT

ALORS QUE LES CAMPAGNES DE VACCINATION ONT DÉJÀ COMMENCÉ AUX ETATS-UNIS ET EN GRANDE-BRETAGNE, CELLE CONCERNANT L'HEXAGONE DÉBUTERA LE 27 DÉCEMBRE, EN TROIS PHASES. UN VÉRITABLE DÉFI DANS LEQUEL LES AÉROPORTS, LES LOGISTICIENS ET LES COMPAGNIES AÉRIENNES, NOTAMMENT FRANÇAISES, DEVRONT JOUER UN RÔLE CENTRAL.

En septembre 2020, l'IATA (Association internationale du transport aérien) exhortait les gouvernements à se préparer pour que les campagnes de vaccination dans les différents pays du monde se déroulent dans les meilleures conditions.

Les avions seront les premiers à transporter les vaccins sur de longues distances. Selon les

calculs de l'IATA, une simple dose qui doit être fournie à 7,8 milliards de personnes suffirait à remplir 8 000 avions de type Boeing 747. D'autres spécialistes du fret comme DHL, avancent même une capacité nécessaire de 15 000 avions.

Les compagnies doivent aussi faire face à la réduction des flottes et la baisse de voilure des programmes. Fin novembre, Air France avait seulement 35 % de



AIR FRANCE CARGO

le Covid-19 sera la mission du siècle pour l'industrie mondiale du fret aérien. Mais cela ne se fera pas sans une planification préalable minutieuse. Et c'est maintenant qu'il faut agir. Nous pressons les gouvernements de jouer un rôle moteur pour faciliter la coopération au sein de la chaîne logistique, afin que les installations, les modalités de sûreté et les processus frontaliers soient prêts pour la tâche énorme qui nous attend », déclare Alexandre de Juniac, président de l'IATA.

L'association exhortait aussi les gouvernements à mettre en place des procédures accélérées pour les survols de territoire, d'exempter les personnels d'équipage des périodes de quarantaine ou d'éliminer les heures de couvre-feu, ainsi que soutenir les droits de trafic temporaires pour les vols transportant les vaccins contre le Covid-19, là où des restrictions peuvent s'appliquer, accorder la priorité à l'arrivée à ces envois vitaux pour prévenir d'éventuels problèmes de température attribuables aux retards. L'IATA préconisait de faciliter la mise à disposition des installations

et équipements à température contrôlée et d'optimiser l'utilisation ou la conversion d'infrastructures existantes. L'Association demande aussi que du personnel compétent soit mis à disposition pour la manutention des vaccins périssables et sensibles à la température. « Les vaccins sont des marchandises de grande valeur. Des dispositions doivent être prises pour que les envois ne soient pas l'objet d'adultération ou de vol. Des processus sont en place pour assurer la sûreté des envois de fret, mais les volumes potentiels d'envois de vaccins exigent une planification pour s'assurer que ces processus sont adaptables. »

DES VACCINS TRÈS PARTICULIERS.

D'après les recommandations de l'OMS, les vaccins doivent, sauf exception, être conservés dans un environnement dont la température est comprise entre 2 °C et 8 °C. Ces compétences particulières qui nécessitent des réfrigérations de soutes, notamment, sont encadrées par une sorte de label de certification « CEIV Pharma », mis en place

ses vols qui étaient effectués normalement. « Nous étudions la possibilité de sortir des avions de leur confinement actuel, pour pouvoir transporter des vaccins et les envoyer à travers le monde », explique Grégoire Soulié, responsable du centre de fret d'Air France.

LES PRÉCONISATIONS DE L'IATA.

Pour gagner du temps, l'IATA préconisait début septembre que les gouvernements mettent en place une planification minutieuse pour l'approvisionnement des vaccins. L'IATA mettait notamment en garde les gouvernements sur les contraintes de capacité potentiellement graves qui pourraient affecter le transport des vaccins par avion. « La livraison sécuritaire des vaccins contre

La première livraison de vaccins par DHL Express en Israël.



DHL EXPRESS

par l'IATA depuis 2014. Un total de 304 compagnies ont ce label dans le monde.

Mais le vaccin Pfizer et BioNTech doit être conservé pour l'instant à -70 °C et celui de Moderna à -20 °C. Pfizer a donc mis au point son propre type d'emballage, avec une base de « glace sèche » à base de dioxyde de carbone solidifié. Mais l'emballage doit être réapprovisionné en glace sèche tous les jours.

Il est clair que l'acheminement des vaccins sera rendu d'autant plus difficile à mesure de l'éloignement des zones à joindre et des centres de vaccination à fournir. Etant donné que les laboratoires qui fournissent les vaccins (Pfizer et BioNTech et Moderna, pour l'instant) ont des usines en Europe, c'est plus le transport terrestre qui devrait être privilégié pour acheminer les vaccins dans les différents pays européens, dont la France. Ainsi Pfizer dispose d'un très important centre de production à Puurs, en Belgique. En revanche, l'éloignement des territoires d'outre-mer va nécessiter que les compagnies aient des capacités logistiques suffisantes pour acheminer les vaccins en fonction des besoins, que ce soit vers des territoires francophones ou vers d'autres marchés en fonction des demandes des Etats.

AIR FRANCE-KLM EN POINTE.

« Le transport de produits pharmaceutiques est l'une des expertises d'Air France-KLM Martinair Cargo, qui réalise depuis trente ans du transport de vaccins, de médicaments, etc., avec des normes bien spécifiques concernant notamment le respect de la chaîne du froid, précise un porte-parole d'Air France. Air France-KLM Martinair Cargo a été la première compagnie de fret au monde à être certifiée CEIV par l'IATA en 2015, certification spécifique au transport de ces produits. » Air France-KLM Martinair Cargo a d'ailleurs mis

en place une « task force » depuis des mois pour que tout soit prêt le moment venu et que cette marchandise vitale et prioritaire soit acheminée le plus vite possible. L'objectif est de limiter au maximum le stockage, même si Air France-KLM dispose des installations nécessaires pour stocker ce type de marchandise si nécessaire dans les hubs de Roissy-CDG et d'Amsterdam. Mi-novembre, Air France-KLM Martinair Cargo a d'ailleurs déjà transporté un vaccin en phase 3 des essais cliniques, entre la Chine et le Chili, via Amsterdam. Malgré tout, il reste encore des inconnues importantes sur l'acheminement des vaccins. Où faudra-t-il les transporter et en quelle quantité ? La task force travaille sur différents scénarios, mais peut déjà anticiper qu'il faudra transporter les vaccins dans les DOM, au titre de la continuité territoriale. Il faudra aussi transporter des vaccins vers des territoires ne disposant pas d'unités de production à travers le monde,

notamment vers l'Afrique. Au printemps, pendant le premier confinement, Air France avait été capable d'affréter 135 vols sur quatre mois entre l'Asie et la France pour acheminer des masques. « Nous serons en capacité de déployer les avions qui ont permis cet acheminement sur tout notre réseau, les départements d'outre-mer et les cinq continents, et de les dédier à l'opération « vaccins », précise Grégoire Soulié. Près de 99 avions long-courriers seront mobilisables pour assurer ce transport de vaccins, en plus de nos deux avions tout cargo. » Avec KLM, les deux compagnies disposent d'un total de six avions tout cargo. « Dans un avion tout cargo, on peut transporter un million de doses de vaccins. Et 400 000 dans les soutes d'un avion long-courrier transportant des passagers. C'est considérable. », observe le responsable du centre de fret d'Air France.

Des conteneurs spéciaux seront nécessaires pour ne pas

rompre la chaîne du froid. « Les conteneurs, dont l'intérieur peut descendre jusqu'à -20 °C, contiennent de la carboglace pour maintenir la température très basse, explique Florent Gand, responsable des produits pharmaceutiques pour Air France. Nous avons aussi des conteneurs, dont la température peut aussi descendre jusqu'à -80 °C et qui ont la technologie suffisante pour maintenir cette température pendant au moins 100 heures. » Air France-KLM Martinair Cargo est également membre d'un groupe de travail lancé par l'Acfa (Air Cargo France Association) qui rassemble tous les acteurs de la chaîne logistique (transitaires, aéroports, compagnies aériennes, etc.) pour s'assurer que les opérations soient fluides et coordonnées. Le groupe ADP, membre de l'Acfa, précise d'ailleurs que ce groupe de travail vise notamment à réduire au maximum le temps de transit ou de stockage de vaccins dans les entrepôts.

La glace sèche nécessite des conditions précises pour garder son efficacité et son pouvoir réfrigérant.



« Avec ses 300 hectares et 700 000 m² d'entrepôts en accès direct à la zone sûreté de l'aéroport, la Cargo City à Paris-Charles de Gaulle constitue un atout considérable pour permettre à tous les acteurs de la communauté cargo et leurs clients chargeurs de réduire les délais entre la livraison des vaccins et leur envoi sur les lieux de distribution », précise Edouard Mathieu, directeur du développement de l'aéroport de Paris-CDG au sein du groupe ADP.

LES PETITES COMPAGNIES FRANÇAISES SONT PRÊTES.

Du côté des autres compagnies françaises, il n'y a pas forcément les mêmes capacités d'emports cargo, mais, malgré tout, on se tient prêt, en fonction des besoins. « Nous proposerons nos soutes aussi bien sur nos vols réguliers que sur des vols dédiés qui pourraient être mis en place à cette occasion, en fonction de la demande, précise un porte-parole de Corsair. Nous avons une responsabilité forte pour participer activement à ce déploiement et contribuer à la protection des populations. On le sait, le vecteur aérien sera le seul outil pour contribuer à la protection des populations lointaines et surtout les plus isolées. C'est un véritable enjeu qui participera à surmonter cette crise et nous devons nous y associer en tant que transporteur. Nous travaillons également sur des circuits logistiques très courts pour la partie aérienne, en termes d'acceptation des marchandises et de traitement en aéroport. Nous pensons par ailleurs qu'il n'y aura pas que les vaccins à transporter, puisque cela va induire à l'échelle mondiale d'autres flux de matériels nécessaires à ces campagnes. Le maritime concentrera la majeure partie des envois de matériels annexes, mais l'aérien en absorbera une partie. Si des vols spéciaux devaient être mis en place, nous pourrions



Une manutentionnaire FedEx prépare des colis de vaccins, conditionnés avec de la glace sèche.

envisager des chargements en cabine en plus des soutes, si les conditions le permettent en termes d'emballages, de quantité de glace sèche, compatibles avec les limites autorisées. » ASL Airlines, de son côté, a aussi répondu présent à la demande des autorités, en indiquant qu'avec sa flotte de Boeing 737 cargos et passagers, elle était en mesure de répondre à ces besoins, tant sur ses vols réguliers, cargos et passagers (fret en soute) que sur ses vols charter cargos. « Grâce à notre capacité à lancer sans délai des vols spéciaux, à aller loin et partout comme nous le faisons pour des rapatriements sanitaires, par exemple, à proposer nos soutes vers la Corse ou l'Afrique du Nord si besoin, nous sommes tout à fait prêts à transporter des doses de vaccin », précise Eric Vincent, directeur commercial et du programme d'ASL Airlines. Du côté des

réglementations à respecter pour le transport, les grands constructeurs comme Boeing et Airbus apportent aussi leur concours. Airbus a ainsi adressé aux opérateurs un ensemble d'informations incluant une Lettre d'information et de service (SIL) mise à jour, concernant notamment le transport de plus grandes quantités de glace sèche dans les soutes, ventilées et non ventilées, ou sur le pont supérieur. Elles rappellent aux opérateurs les nécessaires mesures sanitaires et de sécurité (notamment concernant la ventilation, puisqu'il peut y avoir des émanations de dioxyde de carbone) qui doivent être respectées durant le chargement et le vol.

LE SAVOIR-FAIRE MONDIAL DES LOGISTICIENS.

Vu leur quadrillage mondial et leurs flottes de grande taille,

les logisticiens, comme DHL ou FedEx, vont aussi être très fortement mis à contribution. DHL Express a ainsi déjà commencé à livrer des vaccins en Israël. « Sur deux ans, nous estimons que 10 milliards de doses devront être distribuées, ce qui représente un nombre spectaculaire de 15 000 vols à travers le monde et 15 millions de colis à livrer aux points de vaccination. Nos équipes, réparties dans 220 pays et territoires, et notre réseau mondial, qui constitue le pilier de la logistique express frontalière, sont prêts à opérer les livraisons des différents vaccins mis sur le marché à tout moment et en tout lieu, en s'adaptant à leurs critères de transport particuliers, notamment en termes de température », explique Philippe Prétat, président de DHL Express France.

■ Jean-Baptiste Heguy

LES MATINS DU CEPS EN LIGNE

« LE TRANSPORT AÉRIEN TRAVERSE UNE CRISE STRUCTURELLE »

LES CLUBS TRANSPORT AÉRIEN ET L'ATELIER DU CENTRE D'ÉTUDE ET DE PROSPECTIVE STRATÉGIQUE ONT ACCUEILLI BERNARD ATTALI, PRÉSIDENT HONORAIRE D'AIR FRANCE. L'OCCASION DE PROFITER DE SON EXPÉRIENCE PASSÉE EN MATIÈRE DE TRANSPORT AÉRIEN ET DE PARTAGER SA VISION SUR LES ÉVOLUTIONS D'UN SECTEUR QUI TRAVERSE, SELON LUI, « UNE CRISE STRUCTURELLE ».

Président d'Air France de 1988 à 1994, Bernard Attali sait ce que le mot crise signifie concrètement en matière de transport aérien. Il en a d'ailleurs essuyé une : celle qui a suivi la première guerre du Golfe. Il fut aussi l'homme de la concentration du transport aérien français avec le rachat d'UTA, qui permettra la prise de contrôle d'Air Inter. Une consolidation qu'il poussera hors de l'Hexagone avec des prises de participation dans la Sabena et CSA. Cette expérience passée donne un fort relief à sa vision d'un transport aérien qui traverse la plus importante secousse de sa jeune histoire depuis le déclenchement de la pandémie.



Bernard Attali, président honoraire d'Air France.

« Le choc est immense », souligne Bernard Attali, qui n'hésite pas à employer une formule directe : « Le transport aérien est en situation de coma dépassé. » Et de rappeler, par quelques faits, l'ampleur de la crise. « Nous étions en moyenne à 5 000 avions dans le ciel chaque jour et au mois d'avril il n'y avait plus que dix avions », indique-t-il, avant d'évoquer pêle-mêle la décision de British Airways

d'arrêter ses activités sur l'aéroport de Londres-Gatwick, « les 32 000 suppressions de postes au sein des deux plus grandes compagnies aériennes du monde » ou encore ces 300 Md\$ de chiffre d'affaires qui ont disparu.

PLUSIEURS FACTEURS S'ENTRECHOQUENT.

Pour le président honoraire d'Air France, la crise n'est pas conjoncturelle : « Elle est

structurelle. » « On parle souvent de sortie de crise en V ou double V. Je n'y crois pas. Je crois à une sortie de crise en racine carrée, soit une très forte chute suivie d'une très longue stagnation. » Un « relatif pessimisme » qui s'explique par le fait que « plusieurs facteurs s'enchaînent, s'entrechoquent ». « D'abord, parce que l'on n'a pas prouvé que le virus n'allait pas durer, vaccin ou pas

vaccin. » Ensuite, parce que « le tourisme de masse mettra du temps à revenir à la normale » et, de l'avis de Bernard Attali « n'y reviendra pas au sens où nous l'entendons ». Enfin, les habitudes prises en matière de visioconférence vont s'installer au sein des entreprises et « changer profondément la physiologie du transport aérien dit d'affaires ». Sans oublier « des contraintes environnementales de plus en plus prégnantes » et qui font partie des raisons pour lesquelles le transport aérien de demain ne ressemblera pas au transport aérien d'aujourd'hui.

D'ailleurs, Bernard Attali a des doutes sur l'avion à hydrogène. « Cet hydrogène, il faut non seulement le produire, mais aussi qu'il soit vert », souligne-t-il. Pour autant, il reste persuadé que la filière transport aérien trouvera « les moyens d'être moins émettrice de CO₂, même si cela n'est pas pour demain... Il faut être chercheur pour répondre à la question : quelle est la piste la plus pertinente ? ». En attendant, les compagnies aériennes vont devoir réorganiser des réseaux « bousculés par la crise ». Un travail qui prendra des années.

D'autant que « les alliances vont elles-mêmes être très fortement secouées. Qui peut affirmer que ce modèle existera encore dans cinq ans ? Qui peut affirmer que KLM restera liée à Air France ? Personne. Qui peut affirmer qu'American Airlines gardera ses alliés d'aujourd'hui ? Personne. Qui peut affirmer qu'il ne faudra pas entièrement remettre les compteurs à zéro dans ce jeu d'échecs, de go que sont les alliances ? Et à mon avis, plus pour le pire que pour le meilleur », interroge l'ancien président d'Air France.

Car ces perspectives de désintégration « ne peuvent que profiter aux compagnies aériennes asiatiques et plus précisément chinoises... Je crois que les entreprises chinoises vont ramasser la mise au bout de la route », estime Bernard Attali. Dans cet environnement très

incertain, l'avenir d'Air France pose aussi question. Rappelant qu'il a connu Ben Smith, l'actuel directeur général d'Air France-KLM, quand il était au conseil d'administration d'Air Canada, Bernard Attali le juge « très sérieux et très compétent » et n'en prodigue pas moins quelques pistes de sortie de crise.

DES PISTES POUR AIR FRANCE.

« D'abord, je renouvellerais le conseil d'administration. Il est là depuis très longtemps et certains de ses membres sont là depuis plus de dix ans. Ils ont accepté des choses qui ont été des échecs. Je pense à ce référendum qui n'était ni fait ni à faire. On ne dirige pas une entreprise à coups de référendum. J'essaierais donc de moderniser le conseil d'administration d'Air France dont la responsabilité est de voir plus loin. Or, personnellement, je n'ai pas entendu ce conseil d'administration exprimer une vision à moyen terme de manière claire dans la période récente. »

Autre piste proposée : « Libérer Transavia de toutes ses contraintes. » « Des choses sont engagées, c'est bien et il faut continuer. Il est incontestable que cette compagnie est un instrument d'avenir, mais elle reste handicapée par des contraintes, des accords signés ici et là lors de périodes plus fastes », souligne Bernard Attali, qui passe au pôle régional d'Air France. « Pourquoi ne pas mettre tout le trafic régional d'Air France, qui génère 200 M€ de pertes par an en période normale, dans une structure où l'Etat serait actionnaire ? » interroge-t-il.

Et de poursuivre : « Ce pôle régional pourrait être alors un instrument d'aménagement du territoire. Il ne faut pas prendre cela comme une renationalisation des pertes, je pense qu'on peut avoir là un instrument d'aménagement du territoire où l'Etat serait naturellement majoritaire, ce qui permettrait d'alléger Air France de ce poids. »

Autre question : « Pourquoi ne pas "monétiser" la maintenance ? Je ne comprends pas que ce travail ne soit pas engagé, il y a sûrement des raisons, je ne suis pas dans les secrets, mais j'ai le droit de me poser la question. »

Enfin, la transformation du programme Fréquence Plus en « vrai programme de fidélisation ouvert sur d'autres choses que des billets d'avion gratuits » devrait aussi être engagée. Et

« Nous avons une occasion historique de faire une réforme en profondeur, car les menaces d'hier n'existent plus. »

de citer ce qui a été fait par Air Canada avec son programme de fidélisation qui a d'abord été filialisé puis ouvert à d'autres partenaires. « J'invite à regarder l'histoire d'Aéroplan. Cette histoire peut être prise en modèle », souligne Bernard Attali, qui indique qu'il y a d'autres pistes « qui permettraient à Air France de ne pas être simplement la bouche ouverte sous le robinet ».

UNE OCCASION HISTORIQUE.

Car, pour Air France, mais aussi pour d'autres compagnies aériennes, « il faut profiter de la crise pour remettre les choses à plat, car les Etats ne pourront pas continuellement accompagner les transporteurs à coups de subsides et arrivera un moment où les déficits budgétaires ne pourront plus s'additionner aux déficits budgétaires. Les compagnies aériennes vont devoir apprendre à se passer de morphine. Cela fera mal, mais il va falloir en passer par là ». D'autant que les circonstances

permettent « une réforme historique ».

« Je vais être encore plus provocant. Ce qui freinait la réforme, la restructuration, c'était le risque de grève. Or ce risque n'existe plus ou pratiquement plus. Quand il n'y a plus de passagers, la menace de grève n'a plus de sens. Nous avons une occasion historique de faire une réforme en profondeur, car les menaces d'hier n'existent plus. Autrement, c'est en K que nous sortirons de la crise. La branche du haut de la lettre représentant les compagnies aériennes qui sortiront plus fortes de la crise, essentiellement en Asie ; et la branche descendante de la lettre, les transporteurs beaucoup plus nombreux qui vont disparaître ou être avalés par les précédentes », explique Bernard Attali.

« Les compagnies aériennes doivent faire des efforts sur elles-mêmes. Ni la perfusion ni le minimum d'effort interne ne suffiront à faire sortir le transport aérien de sa situation actuelle, qui est extrêmement difficile... Est-ce que le transport aérien peut être à nouveau attractif pour les investisseurs ? Je n'ai pas la réponse, mais cela dépend beaucoup des acteurs du transport aérien. Pour être respecté, il faut être respectable, pour être attractif, il faut faire l'effort de l'être », souligne l'ancien président d'Air France.

Et de poursuivre : « Il est clair qu'il faut que non seulement les compagnies aériennes se remettent en cause, mais aussi que l'ensemble du transport aérien reprenne ses fondamentaux et les réexamine. Je suis assez sévère sur l'IATA qui, aujourd'hui, se borne à appeler au secours. Son rôle est certes d'interpeller les gouvernements sur l'ampleur de la crise. Mais son rôle est aussi de réfléchir sur les règles obsolètes du transport aérien qui doivent être remises en cause. Or je n'ai vu aucune étude, aucune déclaration dans ce sens. »

■ Yann Cochenec

25 JANVIER 2020

LE BOEING 777-9 RÉALISE SON PREMIER VOL

LE PREMIER VOL DU 777-9 VIENT APPORTER À BOEING UNE TRÈS BRÈVE PÉRIODE DE RÉPIT EN PLEIN CŒUR DES ALÉAS LIÉS AU 737 MAX AUXQUELS S'AJOUTERA LE DÉCLENCHEMENT DE LA PANDÉMIE DE COVID-19, UN MOIS PLUS TARD, AVEC LES CONSÉQUENCES QUE L'ON CONNAÎT.

Massif. Il l'est effectivement. La piste de Paine Field, d'où le Boeing 777-9 décolle le samedi 25 janvier 2019 à 10 h 09, heure locale, paraît presque insuffisamment longue. Il faut préciser que le « triple sept » dernier modèle mesure 47 cm de plus que le 747-8, déjà très impressionnant. C'est à la troisième tentative que le biréacteur a réussi à décoller, pour la première fois. Les deux précédentes avaient dû être interrompues en raison d'une météo incompatible et notoirement capricieuse, le vent soufflant par rafales le long de l'itinéraire programmé.

Mais tout s'est très bien passé, l'appareil est revenu se poser après un vol d'une durée de 3 heures et 51 minutes, sans histoires. Aux commandes, le commandant de bord Van Chaney et le chef pilote de Boeing, Craig Bomben. Depuis, le WH001 a été rejoint par les trois autres avions prévus dans le programme d'essai. Les 30 avril et 3 août pour les WH002 et WH003, respectivement ; puis



Les quatre 777X sont désormais aux essais en vol.

le 21 septembre 2020 pour le quatrième dédié aux tests cabine passagers.

NOVEMBRE 2013.

Annoncé par la division aviation commerciale de Boeing en novembre 2013 lors du Salon aéronautique de Dubai, le nouveau 777, le 9, qui précède par ordre de premier vol le 8, a réalisé son baptême de l'air plus de vingt-cinq ans après le premier vol du 777 original. Et près de dix-sept ans après le premier vol du 777-300ER, motorisé par le GE90-115B. A l'origine, Boeing espérait décrocher la certification d'un duo de 777X cette année, soit le 9 et le 8.

Mais les problèmes successifs rencontrés d'abord avec les deux accidents du 737 MAX, puis la FAA, ont rendu l'administration

de l'aéronautique civile nettement plus pointilleuse vis-à-vis de Boeing, sans parler des soucis rencontrés avec les énormes turboréacteurs General Electric GE9X (voir encadré), ont modifié les plans de l'avionneur de Seattle. Le GE9X obtiendra sa certification FAA le 28 septembre.

VOILURE SPÉCIFIQUE.

Le Boeing 777-9 est le plus grand biréacteur jamais construit, sa longueur est de 13,10 m supérieure à celle de la variante initiale 777-200. Le plus surprenant, en dehors des dimensions de l'appareil et de celles de ses turboréacteurs, est la signature acoustique très faible des moteurs GE9X. Après une brève période d'essais au sol consécutifs à ce premier vol,

WH001 a continué d'effectuer des essais de navigabilité, d'exploration de l'enveloppe de vol et de flutter tout au long de cette année 2020.

L'une des thématiques majeures de la campagne reposera sur la voilure spécifique du 777-9, dont la principale caractéristique est d'avoir une envergure de 71,7 m et dont les saumons d'aile sont repliables. C'est une première en matière d'aviation civile. Jusqu'alors, aucun système comparable à celui du dispositif de repliage des saumons d'aile du Boeing 777X, confié par l'avionneur de Seattle à l'équipementier européen Liebherr, n'a été utilisé sur quelque appareil commercial que ce soit.

Ce système n'a jamais fait l'objet d'une certification

Part 25. La FAA a donc dû réfléchir et opter pour une solution permettant la certification du dispositif. Le 777-9X a une envergure de 71,8 m en tout, ailes dépliées. Ce qui pose potentiellement une série de problèmes au niveau aéroportuaire et explique pourquoi Boeing a choisi d'opter pour un système inédit de repliage des saumons d'aile de manière à ramener l'envergure de son futur avion à des dimensions plus standards, c'est-à-dire à celles du 777-300ER, soit de gagner 7 m.

Les essais porteront sur les vérifications des mesures de protection qui visent, entre autres, à s'assurer que les saumons d'aile ne peuvent pas se rétracter accidentellement en vol ou se déverrouiller pendant le décollage. Leur comportement sera également évalué face aux rafales de vent. Cette grande plume, qui comporte deux longerons (un à l'avant, l'autre à l'arrière), a été réalisée entièrement en matériaux composites.

Deux panneaux par aile la composent : l'un pour l'intrados et l'autre pour l'extrados. Elle est produite dans une usine qui lui est spécifiquement dédiée, dont la

Le GE9X, moteur hors norme de 470 kN

Le mastodonte de General Electric, turboréacteur aux dimensions extrêmes dont le diamètre externe équivaut à celui du fuselage du 737, dépasse de 10 cm en diamètre de soufflante le GE90-115B, mais celui-ci comporte 22 aubes. Le 9X n'en compte que seize et l'accroissement de leur longueur a permis d'optimiser le taux de dilution et le rendement propulsif global du turboréacteur. Pour permettre d'équiper le turboréacteur double flux d'un nombre réduit d'aubes, General Electric se sert d'une nouvelle résine époxy et de fibres de carbone d'une rigidité supérieure. Le bord d'attaque de ces aubes est réalisé en acier inoxydable plutôt qu'en titane, comme le motoriste le faisait précédemment. La soufflante, mais également la chambre de combustion TAPS III, soit de troisième génération, contribuent à des niveaux de bruit réduits. La chambre de combustion se caractérise par des émissions de NOx réduites de 30 %, selon le motoriste. Une bonne partie des économies de kérosène sont

réalisées par le biais de ce que General Electric avance comme étant les plus forts taux de compression jamais obtenus sur des moteurs commerciaux : le taux de compression global est de 60 à 1, dans le compresseur haute pression il est de 27 à 1. De tels taux vont de pair avec des températures de fonctionnement élevées, notamment en bout de compresseur et au niveau de la turbine haute pression, ce qui a entraîné le développement de nouvelles pièces en alliage de nickel et CMC pour certains éléments de la chambre de combustion, l'étage un de virole de turbine et les stators des étages un et deux de la turbine. En termes d'usage de pièces CMC, General Electric n'y est pas allé de main morte. Par le passé, jamais autant de pièces réalisées avec ce type de matériau n'avaient été utilisées au sein d'un turboréacteur chez GE. Le GE9X utilise également, pour sa virole de turbine haute pression, le matériau développé sur les moteurs Leap, dans le cadre de son partenariat avec Snecma au sein de CFMI.

construction a coûté à l'avionneur 2 Md\$. Cette voilure diffère notablement des précédentes voilures de 777. Elle dispose d'un bord de fuite à courbure variable étroitement dérivé du

système adopté sur le 787, ainsi que d'un dispositif d'allègement de charge dans le but conjoint de limiter les contraintes auxquelles elle est soumise, mais également de réduire la masse structurelle.

Le 777-9 affiche 426 sièges en configuration classique à deux classes pour un rayon d'action de 13 500 km (7 285 nautiques). Si le 777-8 est en concurrence directe avec l'A350-1000, le 777-9 occupe un segment sans équivalent sur le marché des avions bicouloirs, selon Boeing. L'avionneur a porté la cabine de son dernier-né aux standards du 787 Dreamliner. Ainsi, le 777X bénéficie d'une pressurisation et d'une hygrométrie plus agréables, d'un éclairage par diodes LED de nouvelle génération.

Enfin, ses hublots sont 30 % plus vastes et positionnés plus haut sur le fuselage pour offrir une luminosité plus naturelle. Le 777X hérite d'ailleurs d'autres technologies qui ont fait leurs preuves à bord du 787 et lui apportent une valeur ajoutée, que ce soit à l'intérieur du poste de pilotage ou, par exemple, au niveau des systèmes de commandes de vol.

■ Antony Angrand

Les clients des Boeing 777-9 et 777-8

Clients	777-9	777-8	Options
Emirates	80	35 ⁽¹⁾	?
Qatar Airways	50	10 ⁽²⁾	?
Ethihad Airways ⁽³⁾	17	8	?
Cathay Pacific	21	-	?
Lufthansa	20	-	14
Singapore Airlines	20	-	6
All Nippon Airways	20	-	-
British Airways	18	-	24
N/C	10	-	?
Total	256	53	44

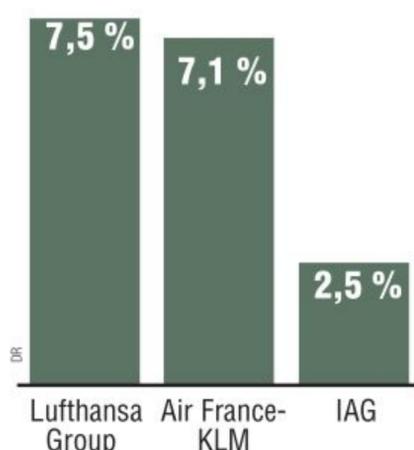
• ⁽¹⁾ La commande initiale d'Emirates portait sur un total de 150 exemplaires. Elle a été ramenée à 115 suite à l'annulation des 35 Boeing 777-8 selon des sources non confirmées.

• ⁽²⁾ Qatar Airways aurait finalement reconverti les 777-8 en 777-9.

• ⁽³⁾ Ethihad Airways ne semble pas avoir réduit sa commande initiale.

Coronavirus

La part en % de la Chine dans la capacité totale



Le Lufthansa Group et Air France-KLM sont les plus exposés aux conséquences de l'épidémie sur le trafic passagers de et vers la Chine. Le groupe IAG a suspendu tous ses vols.

ÉVÉNEMENT

A la découverte de la fabrique défense

La Fabrique Défense s'est tenue les 17 et 18 janvier à la Porte de la Villette. Un événement avant tout destiné à 18-30 ans, afin de leur présenter nos armées, les missions de défense, mais aussi les opportunités professionnelles de ce domaine. Si cet événement représentait un aboutissement, il avait été précédé de plusieurs rencontres à travers l'Europe. Si la Fabrique Défense avait pour vocation première l'éclairage des jeunes quant aux enjeux de défense, elle s'inscrivait également dans un cadre visant à faire émerger des synergies à l'échelle européenne. « Il est clair qu'au sein de l'Union européenne, il n'y a pas forcément la même compréhension des choses, qu'il existe des différences culturelles marquées », a mis en avant Florence Parly. Cependant, « nous sommes conscients de nos différences » et des défis communs auxquels nous devons faire face, a complété le ministre de la défense portugais, João Tittington Gomes Cravinho. ■ JB

PRODUCTION

La France lance une filière biocarburant

La France vient enfin de donner le coup d'envoi au développement d'une filière de production pour le secteur du transport aérien, répondant à une demande récurrente des compagnies aériennes. Concrètement, Elisabeth Borne, ministre de la Transition écologique et solidaire, et Jean-Baptiste Djebbari, secrétaire d'Etat aux Transports, se sont déplacés à Toulouse le 27 janvier pour lancer officiellement un appel à manifestation d'intérêt (AMI). Cette initiative a été lancée en

collaboration avec Air France, Airbus, Safran, Total et Suez Environnement, ce qui n'est pas un hasard puisque ces partenaires étaient déjà signataires de l'ECV (Engagement pour la croissance verte) conclu en décembre 2017.

Reste que, même s'il faut saluer cette décision, nous restons quand même au tout début du processus. En effet, comme le rappellent les ministères concernés : Si l'utilisation des biocarburants aéronautiques ne pose pas de problème d'un point de vue opérationnel et technique,

leur utilisation dans le monde est encore confidentielle (la barre des 180 000 vols a été dépassée en juin 2019 au niveau mondial, soit 0,06 % des vols). Il existe un effet un fort enjeu de viabilité économique limitant aujourd'hui le déploiement d'un marché. Et les engagements pris sur la feuille de route gouvernementale restent encore très timides pour la trajectoire de substitution du kérosène fossile par des biocarburants durables : 2 % en 2025 et 5 % en 2030.

■ JBH



L'usine Alitalia d'Immingham.

CONTRAT

Spirit Airlines finalise 100 A320neo

Le 6 janvier, la compagnie aérienne low cost américaine transforme en contrat ferme un protocole d'accord signé en octobre 2019 et portant sur 100 appareils de la famille A320neo dans un mixte des trois modèles proposés (47 A319neo, 33 A320neo, 20 A321neo) dans le catalogue du constructeur européen. Une commande, finalement inscrite le 10 janvier dans le carnet et qui représente à elle seule plus d'un tiers du total des ventes nettes enregistrées par

Airbus à fin novembre 2020.

Ce qui est loin d'être négligeable dans le contexte de crise que traverse la filière aérospatiale civile depuis l'éclatement de la pandémie de Covid-19. D'autant qu'il s'agit d'une deuxième commande d'A320neo pour Spirit Airlines qui avait signé pour 43 exemplaires dont huit avaient été réceptionnés à fin 2019. Les nouveaux appareils serviront à la fois au développement du réseau et au remplacement progressif des modèles plus anciens

puisque le registre du transporteur compte 92 appareils de la famille A320ceo auxquels s'ajoutent 33 appareils pris en location.

Avec ce nouveau contrat, Spirit Airlines porte son total de moyen-courriers Airbus commandés à 235 unités. Ce qui place le transporteur aux côtés de United (248), d'American (233) et Frontier (265) mais derrière JetBlue (348) et Delta Air Lines (401).

■ YC



SCAF

Un contrat tant attendu

Suite une attente qui paraissait pour certains interminable, le contrat de démonstrateurs du Scaf a finalement été attribué par les gouvernements français et allemand. Une annonce faite le 12 février notamment par Dassault Aviation, qui – aux côtés de ses partenaires industriels – rappelait régulièrement l'importance de la conduite de démonstrateurs pour un programme de l'envergure du Scaf. Ce contrat-cadre de dix-huit mois, d'une valeur de 150 M€, appelé Phase 1A, impliquera ainsi Dassault Aviation, Airbus, MTU Aero Engines, Safran, MBDA et Thales. Chacun étant amené à conduire des études dans son domaine d'expertise. Ces travaux devront in fine permettre « de

débuter les essais en vol dès 2026 », détaille Dassault Aviation. L'avionneur se concentrera ainsi sur le Next Generation Fighter avec Airbus (91 M€), ce dernier étant également impliqué sur les systèmes de *remote carriers* (drones d'accompagnement) aux côtés de MBDA (19,5 M€). Un intérêt particulier sera porté à la capacité collaborative de ce vecteur. Les *remote carriers* devront en effet pouvoir collaborer afin de conduire des missions de saturation des défenses ennemies et ils pourront emporter des missiles ainsi que des systèmes de brouillage. Ils seront à la fois drones et missiles et voués à des missions variées. Ils ne prendront pas une apparence unique, leur masse et leur méthode de lancement pouvant différer en fonc-

tion de l'opération devant être conduite. Airbus mettra par ailleurs son savoir-faire au profit du Combat Cloud, avec Thales comme partenaire principal (14,5 M€). Ce système permet ainsi la mise en réseau des différentes plateformes au sein d'une solution unique. Le Combat Cloud intègre également des enjeux cyber, des moyens de communication ainsi que des capacités de traitement des données, qui afflueront en masse. Enfin, Safran et MTU se concentreront pour leur part sur la motorisation (18 M€). Précisons par ailleurs que le démonstrateur du NGF qui volera en 2026 ne sera pas encore équipé de ce nouveau moteur, qui sera alors toujours au banc.

■ JB

Il l'a dit

« Nous avons déjà vendu neuf Ariane 6 (sur un premier lot de quatorze) avant même qu'elle vole. »



Pierre Godart, directeur général délégué d'ArianeGroup en Allemagne, le 10 février, à l'occasion d'une visite de presse sur le site d'Ottobrunn.

MAINTENANCE Safran inaugure Tarnos

Cap 2020. C'est le nouveau nom de baptême industriel de l'établissement Safran Helicopter Engines de Tarnos, dans les Landes. Avec un effectif de 1 550 personnes, Tarnos est le deuxième plus grand site du motoriste français, après celui de Bordes. « Dans ce nouveau campus industriel, nos équipes vont évoluer dans un environnement de travail rénové leur donnant les moyens d'atteindre leurs objectifs de performance et de compétitivité. Avec cette réalisation, notre société consolide son activité en Nouvelle-Aquitaine, en y pérennisant plus de 1 500 emplois », commente Franck Saudo, président de Safran Helicopter Engines. Tarnos ambitionne avant tout la réalisation d'une réduction des cycles de MRO de 30 %.

■ AA

COVID-19

Le Singapore Airshow à l'ombre du virus

C'est le 7 février, soit quatre jours avant l'ouverture du salon aéronautique, que les autorités singapouriennes ont fait passer la cité-État d'Asie du Sud-Est en Dorscon (Disease Outbreak Response System Condition) de niveau orange concernant le coronavirus, soit en dessous du niveau d'alerte maximale rouge. On pouvait donc s'attendre à ce que le matin de l'ouverture du Singapore Airshow, ce soit véritablement le chaos, vu les chaînes télévisées tournant en boucle sur le sujet. Mais il n'en a rien été. Une fois à l'intérieur du Changi Exhibition Centre, la véritable ampleur de

l'impact de la psychose autour du virus a éclaté au grand jour. Ce sont au total 70 exposants prévus qui ont annulé leur participation, avec, en plus des Chinois, d'autres grands noms comme Bombardier, Lockheed Martin, Leonardo, CAE, Gulfstream, Textron, Raytheon et bien d'autres, et avec une quinzaine d'avions en moins sur le statique. Aux annulations, il faut ajouter les exposants qui sont venus avec des équipes réduites (Airbus et Boeing notamment). Malgré tout, certains ont voulu continuer à jouer le jeu, comme le constructeur ATR, qui a profité de l'événement pour

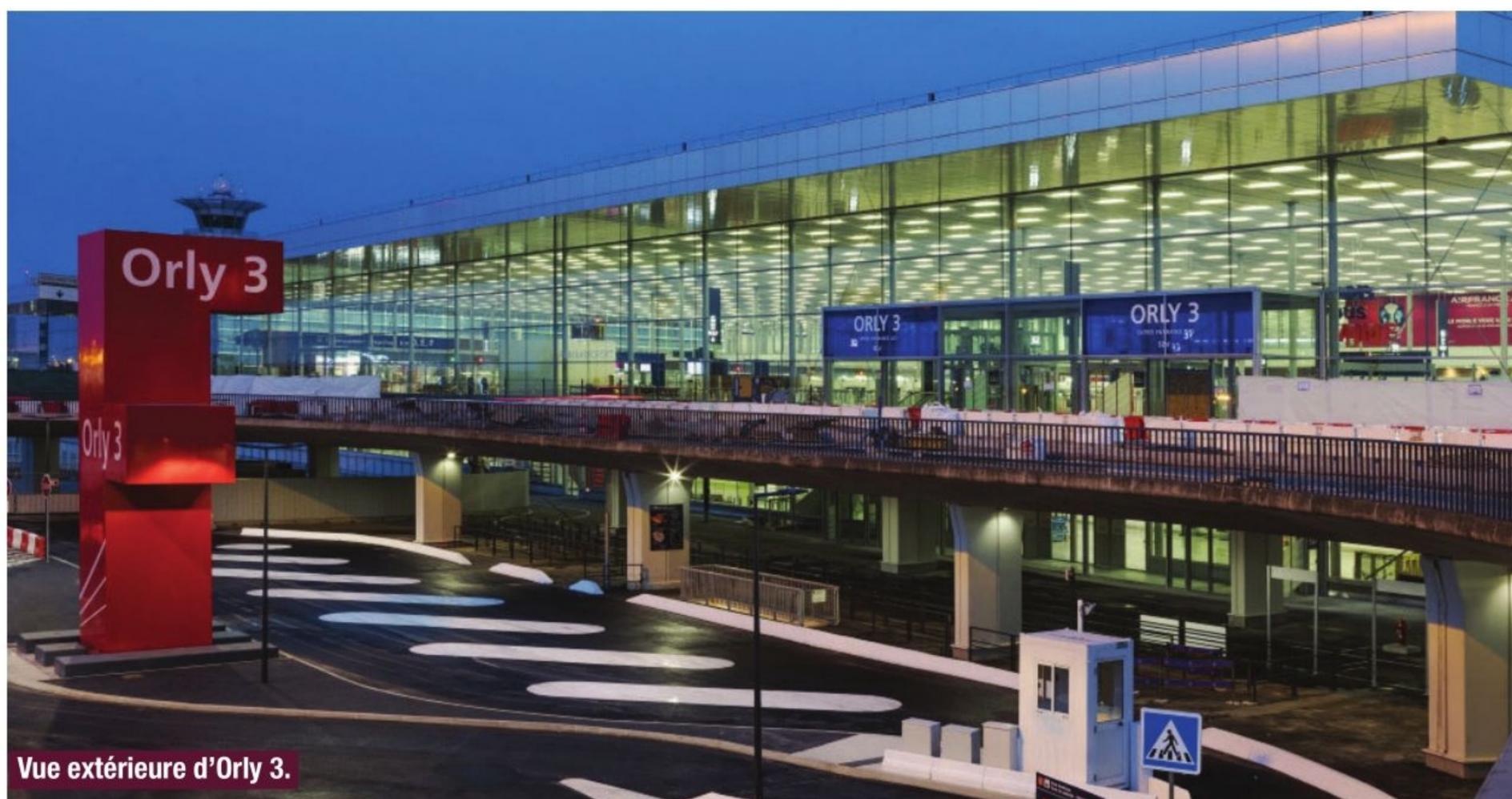
dévoiler deux contrats, une commande ferme avec PNG Air, pour l'ATR 42-600S, et une confirmation pour le loueur Aviation PLC, pour deux ATR 72-600 qui iront à la compagnie du Bangladesh, US-Bangla Airlines.

Depuis la tenue du Singapore Airshow, qui avait failli être annulé, la crise du Covid-19 s'est étendue mondialement et a entraîné l'annulation ou le report de tous les grands événements aéronautiques de l'année 2020. Et cette vague vient de culminer avec la récente annulation de l'édition 2021 du Salon aéronautique du Bourget.

■ JBH

31 MARS 2020

L'AÉROPORT D'ORLY FERME AU TRAFIC COMMERCIAL



Vue extérieure d'Orly 3.

LE 31 MARS DERNIER, LE GROUPE ADP DÉCIDE, DEVANT L'ÉNORME CHUTE DE TRAFIC ET SUITE AUX MESURES DE CONFINEMENT, DE SUSPENDRE L'ACTIVITÉ COMMERCIALE DE L'AÉROPORT D'ORLY ET DE LE METTRE EN SOMMEIL. UNE DÉCISION INÉDITE À LA HAUTEUR DE LA CRISE EXTRAORDINAIRE QUE CONNAÎT LE TRANSPORT AÉRIEN MONDIAL.

Il est 23 h 59, le 31 mars, quand Orly 3, la dernière aérogare qui était encore en activité dans l'aéroport du sud-est parisien, ferme ses portes au public. Cette mise en sommeil s'est faite progressivement : d'abord Orly 2, le 18 mars, puis Orly 1, le 23 mars, puis Orly 4, le 26 mars. « C'est une décision qui a fini par s'imposer au groupe, le nombre de passagers traités à Paris-Orly étant passé le dimanche 29 mars en dessous de 2 % du

niveau habituel (qui s'établit autour de 90 000 passagers par jour), explique-t-on chez ADP. Depuis plusieurs semaines, le Groupe ADP réunit quotidiennement l'ensemble de ses acteurs pour partager et analyser les impacts de l'épidémie sur le trafic aérien et l'activité de l'aéroport. Avec l'arrêt des vols sur le Maghreb, les mesures de limitation des déplacements sur les DOM et l'Europe, le trafic passagers traité quotidiennement s'est effondré au cours de

la semaine du 16 au 22 mars. » Pour autant, l'aéroport continue à être en activité pour gérer la crise. « L'aéroport reste ouvert aux vols d'Etat, aux évacuations sanitaires et, sur demande formulée auprès du gestionnaire d'aérodrome moyennant un préavis de douze heures, aux vols de mise en place techniques ainsi que sur demande de l'Etat aux vols humanitaires ou de rapatriement, notamment. Nous maintenons une capacité à être manœuvrant et agile en cas de besoins spécifiques, et notamment survenance de vols spéciaux, et pour permettre à nos clients de poursuivre leurs activités industrielles sur le site, notamment en matière de maintenance aéronautique. » Comment ordonne-t-on la fermeture d'un aéroport en France ? *Air & Cosmos* a posé

la question aux responsables de l'UAF (Union des aéroports de France), Nicolas Paulissen, délégué général de l'UAF, et Bertrand Eberhard, son adjoint en charge de l'Economie, de la Sécurité et de l'Environnement.

• Comment s'organise une fermeture d'aéroport ?

Nicolas Paulissen : Il faut déjà s'entendre sur ce qu'on appelle une « fermeture » d'aéroport. Je distinguerai deux choses : d'un côté, la réduction des capacités aéroportuaires face à l'effondrement du trafic, qui relève bien de la responsabilité de l'exploitant d'aérodrome, adaptant les capacités au trafic, notamment pour réduire ses coûts et préserver la trésorerie, et, de l'autre, les fermetures d'aéroports qui dépendent de l'Etat. Seul l'Etat est habilité à interdire la

circulation aérienne publique selon le Code de l'aviation civile : « L'utilisation d'un aéroport ouvert à la circulation aérienne publique peut à toute époque être soumise à certaines restrictions ou temporairement interdite, si les conditions de la circulation aérienne sur l'aéroport ou dans l'espace aérien environnant, ou des raisons d'ordre public, le justifient. » Donc là, nous sommes bien dans ce cadre.

• **Comment cela se passe-t-il ?**

N. P. : La DGAC (Direction générale de l'aviation civile) a produit une sorte de guide, une note d'instruction, parce que nous avons été confrontés à des demandes de nos adhérents concernant la procédure pour cesser toute activité. Elle est assez simple, car c'est de toute façon l'Etat qui doit donner son aval. Il faut que l'exploitant d'aéroport qui souhaite fermer s'adresse aux DSAC IR (Directions de la sécurité de l'aviation civile interrégionales, NDLR), qui sont les services déconcentrés de la DGAC en régions, pour demander l'autorisation de fermer l'aéroport. Il y a d'autres acteurs qui sont en jeu, car il ne faut pas oublier l'autorité déléguée. Dans le cas des aéroports nationaux, c'est bien l'Etat qui l'est, mais il y a également toutes les collectivités locales qui le sont pour un certain nombre d'aéroports. La décision est ensuite prise en concertation.

• **Donc cela se fait de manière simultanée ?**

N. P. : Il y a une concertation, car seuls les services déconcentrés de l'Etat sont en capacité d'avoir une vision globale et, pour décider de la fermeture d'un aéroport, il faut le replacer dans un ensemble plus large. Un aéroport, ce n'est pas seulement le trafic commercial, c'est également les vols sanitaires, de la Sécurité civile, des missions d'intérêt général. A chaque fois, c'est la DSAC IR qui doit jouer

le rôle de coordinateur entre tous les acteurs et les autres services de l'Etat, comme le contrôle aérien, la PAF (Police aux frontières, NDLR), la douane, etc.

• **Après seulement viennent les autres acteurs, comme les compagnies aériennes ?**

N. P. : Après toute cette concertation, il y a une décision de l'Etat de fermeture de la plateforme et, ensuite, l'exploitant envoie ce qu'on appelle un message Notam (abréviation pour Notice to airmen, NDLR), qui est en fait une information à destination des compagnies et qui doit elle-même être validée par l'Etat.

• **Ces fermetures interviennent de la même manière dans tous les types d'aéroports ?**

N. P. : Il existe quatre grandes typologies d'aéroports. Les aéroports qui restent ouverts à tous trafics. En général, ce sont les plus importants, ce qu'on appelle les OIV (opérateurs d'intérêt vital). Grosso modo, ce sont tous les grands aéroports, en particulier les plateformes parisiennes, les grands aéroports régionaux comme Marseille, Toulouse, Nice. Il y a également ceux d'outre-mer, qui normalement gardent un minimum d'activité par rapport au principe de la continuité territoriale. Une deuxième catégorie d'aéroports reste ouverte à tous trafics, mais à la demande. Ils sont fermés, mais avec un préavis très court. Ils s'engagent à rouvrir à la demande. La troisième catégorie est constituée par les aéroports qui sont fermés au trafic commercial, mais ouverts aux autres types de trafic (vols sanitaires, Sécurité civile). La quatrième catégorie, enfin, est celle des aéroports fermés à toute activité aéronautique. Donc, quand on dit que les aéroports sont « fermés », cela peut recouvrir des réalités très différentes.

Bertrand Eberhard : En fait, je crois qu'il faut éviter,



Bertrand Eberhard.



Nicolas Paulissen.

sauf exception, de parler de « fermeture » d'aéroport. Parce que, dans l'esprit des gens, cela veut dire qu'on ne l'utilise plus.

Nous sommes rarement dans ce cas-là. On est plutôt dans la suspension des opérations commerciales. Et d'ailleurs, quand on regarde l'arrêté qui a été pris pour Orly, jamais le terme de « fermeture » n'est employé. L'Etat a autorisé l'exploitant à suspendre les activités commerciales sur l'aéroport d'Orly. Nous avons beaucoup d'aéroports qui sont dans cette situation. Pour les principaux d'entre eux, on peut citer Strasbourg, Perpignan, Brest, Biarritz : ce qu'on appelle les aéroports moyens, qui ne sont ni des grands régionaux ni des petites plateformes d'aviation générale. Cela constitue la situation la plus courante aujourd'hui. Ceux qui peuvent redémarrer à la demande, très rapidement, sont surtout des petites plateformes, comme Bergerac, Tarbes, Nîmes, voire des aéroports plus confidentiels, comme Albi ou Niort. Dans ce cas, l'exploitant d'aéroport a jugé que maintenir un minimum d'équipes opérationnelles en veille ou en astreinte n'était pas trop onéreux pour éventuellement récupérer un trafic subsidiaire, si tant est qu'il en reste un peu. Pour les aéroports qui sont fermés à toute activité aéronautique, même au-delà de l'activité commerciale, nous en avons dénombré très peu, comme Lannion, Lorient,

Angoulême. Donc cela reste de toutes petites plateformes.

N. P. : On peut quand même remarquer que, tout compte fait, il y a très peu de plateformes dont l'activité est totalement suspendue. Donc le très grand maillage aéroportuaire français, qui est en temps normal critiqué par certains, peut-être très utile en cas de crise majeure.

• **Quel est le strict minimum d'équipes opérationnelles qu'il faut maintenir sur un aéroport pour le faire redémarrer le plus vite possible ?**

B. E. : Il y a deux choses qui sont essentielles. C'est maintenir le caractère opérationnel des équipements automatiques et aussi maintenir la sûreté des installations. Il faut donc maintenir des équipes de surveillance et éventuellement des pompiers pour les bâtiments.

Après presque trois mois de fermeture de trafic commercial, l'aéroport d'Orly a fini par rouvrir le 26 juin avec un vol « inaugural » de Transavia, à destination de Porto. Mais, avec la poursuite de la crise du transport aérien, et notamment les effets du deuxième confinement, l'aéroport est loin de fonctionner à pleine capacité. En novembre 2020, le trafic d'Orly était encore en recul de 84,2 % par rapport au même mois de l'année dernière. Seuls Orly 3, 4 et 1B sont actuellement ouverts.

■ **Jean-Baptiste Heguy**

Il l'a dit

« Le point aujourd'hui n'est pas le niveau ou le rythme de production, mais d'apprendre à travailler dans un nouvel environnement. »

Guillaume Faury
Président
d'Airbus



RAVITAILLEMENT Une première pour l'A400M

Dans le cadre de l'opération Barkhane, l'Armée de l'Air a réalisé des livraisons à partir de l'A400M. De quoi acheminer du fret aux troupes au sol, et plus particulièrement au groupement tactique désert Altor, et capitaliser ainsi sur les capacités de largage de l'avion de transport. « Ainsi, le 1^{er} mars, un A400M a décollé de France pour procéder à une livraison par air avant de se poser sur la base aérienne de Niamey. Une seconde livraison a été réalisée le lendemain au départ du Niger, avant que l'A400M ne rentre directement vers la France », détaille l'Etat-Major des Armées. Des manœuvres qui auront ainsi permis à l'Armée de l'Air de livrer 40 tonnes de fret aux soldats de Barkhane, aussi bien des vivres que des munitions. Les capacités de transport représentent un enjeu crucial pour les forces armées françaises. Outre les avions de transport se pose la question des hélicoptères de transport lourds. Actuellement, sur ce segment, ce sont les Chinook britanniques qui prennent part à l'opération Barkhane. Les trois hélicoptères britanniques ont permis d'assurer le transport de 8000 soldats sur l'année 2019. ■ JB



CRISE

58 Md\$ d'aides au transport US

Pratiquement quatre fois plus qu'en 2001. Au lendemain des attentats du 11 septembre, l'Etat fédéral américain avait en effet apporté une aide d'un montant de 15 Md\$ pour soulager financièrement des compagnies aériennes touchées au cœur. Cette fois, il est prévu 50 Md\$ se répartissant pour moitié sous forme d'aides directes afin de payer les salaires des employés, l'autre moitié étant des prêts et des garanties de prêts. De leur côté, les transporteurs de fret comme FedEx, UPS et Atlas Air toucheront 8 Md\$ avec une répartition équivalente.

Dernier volet du dispositif : le report du paiement de la taxe d'accise sur le carburant avion à 2021. Le calcul de l'aide dédiée au paiement des salaires et avantages associés se fera sur la base des diverses rémunérations versées aux employés des compagnies aériennes américaines entre le 1^{er} avril et le 30 septembre 2019. Ce soutien massif est accompagné de conditions pour les bénéficiaires de ces aides : interdiction de procéder à des rachats d'actions et de verser des dividendes aux actionnaires pendant les deux années qui suivent la fin des prêts.

De même, obligation de maintenir le nombre de salariés déclarés au 24 mars 2020, « dans la mesure du possible ». Si ce n'est pas le cas, les réductions d'emplois ne peuvent être supérieures à 10 % de l'effectif total à la date du 24 mars. Et pour s'assurer que ces conditions seront bien respectées, toute compagnie aérienne faisant une demande d'aide devra formellement s'engager à les accepter, et ce avant le 30 septembre 2020. Enfin, une disposition fiscale autorise le secrétariat au Trésor à demander des bons de souscription en échange des prêts accordés. ■ YC

BOEING 737 MAX

Un rapport accablant

Dans un rapport préliminaire remis le 6 mars 2020 et intitulé *Le Boeing 737 MAX, coûts, conséquences et leçons de sa conception, de son développement et de sa certification*, la commission des Transports du Congrès des Etats-Unis critique très sévèrement Boeing et précise que le 737 MAX est un avion fondamentalement dangereux et défectueux. Le rapport, qui n'épargne pas non plus la FAA, et notamment sa direction, insiste sur la nécessité d'une refonte de la législation et des ré-

glementations relatives à la certification des avions de ligne.

Pour étayer son rapport préliminaire, la commission a consulté pas moins de 600 000 pages de documents, provenant de chez Boeing, de la FAA, des compagnies aériennes. Elle a mené vingt entrevues officielles avec les employés actuels de Boeing et les représentants de la FAA et s'est entretenue avec un large éventail d'experts de l'aviation, d'ingénieurs, d'experts en développement de logiciels ainsi que d'anciens employés de la FAA et de Boeing. L'enquête du comité a

également bénéficié de renseignements fournis par de nombreux lanceurs d'alerte.

Le rapport de conclure : « Boeing doit créer et maintenir une culture de sécurité efficace, la FAA doit élaborer une structure de certification et de surveillance apte à assurer la sécurité de la conception des aéronefs, pour retrouver la confiance des passagers. » Ce qu'outre-Atlantique il va donc falloir garantir et démontrer, non sans efforts. Car il faudra (re)convaincre le passager lambda que, ainsi qu'on lui répète chaque année ou presque, le transport aérien est sûr. Y compris lorsqu'on est assis dans la cabine d'un Boeing monocouloir. ■ AA

NOUR 1

L'Iran a lancé son premier satellite militaire

A l'aide d'un lanceur léger jusqu'à présent inconnu, baptisé Qassed SLV (« le messager », en persan), l'Iran a réussi à placer sur orbite basse son premier satellite militaire, baptisé Nour 1 (« la lumière »). Le décollage a eu lieu le 22 avril à 3 h 59 UTC, depuis la base d'essai de missiles de Shahroud, située au nord du pays, à environ 350 km au nord-est de Téhéran (un site datant de la fin des années

1980, aménagé avec l'aide de la Chine et de la Corée du Nord). Il ne s'agit pas d'une mission menée par l'Agence spatiale iranienne, établie en 2004, mais d'une réalisation du corps iranien des Gardiens de la révolution islamique (GRI).

A la vue des images du lancement, le lanceur Qassed (mis en œuvre à l'aide d'un tracteur-érecteur-lanceur TEL) s'apparente à un dérivé du missile balistique à

moyenne portée Shahab 3 (« étoile filante »). Il est doté de trois étages propulsifs, dont un premier étage de 1,25 m de diamètre, visiblement à propergol liquide, un étage intermédiaire certainement à propergol solide, et un étage supérieur supposé équipé du moteur Salma à propergol solide, développé depuis 2011 par les GRI. Du côté de la charge utile, dont l'altitude de l'orbite varie entre 426 et 436 km, avec une inclinaison de 59,8°, les experts ont identifié un cubesat 6U équipé d'une webcam dédiée à la reconnaissance. Sur le logo de la mission collé sur la coiffe (plus longue que sur les précédents lanceurs iraniens), l'Arabie saoudite et Israël apparaissent clairement dans le champ de vision. Si l'Iran a déjà déployé sur orbite basse des satellites d'observation de la Terre certainement deux, c'est la première fois que l'objectif est officiellement annoncé comme militaire. ■ PFM



Premier vol de Qassed SLV.

AVIATION GÉNÉRALE

L'Elixir certifié Aesa CS-23

L' Elixir, monomoteur à aile basse et train fixe motorisé par blocs Rotax de 100 à 140 ch (moteurs 912 et 915 IS) faisant largement appel aux matériaux composites, a récemment reçu sa certification de type tant attendue par l'Agence européenne de sécurité aérienne, la CS-23 amendement 5. « Le nouvel amendement de cette certification intègre une nouvelle méthode d'essais en vol, qui est proposée aux constructeurs », commente Arthur Léopold-Léger, président d'Elixir Aircraft.

« Aujourd'hui, l'accident qui tue le plus de pilotes est le décrochage en dernier virage. Ce type de décrochage se termine dans la majorité des cas par un départ en vrille », commente Arthur Léopold-Léger. « Le but des essais amendement 5 est de pouvoir démontrer que l'avion tombe à plat, mais en gardant l'efficacité de ses ailerons, ce qui veut dire que l'appareil est encore pilotable. En tombant ainsi à plat, le pilote améliore grandement ses chances de survie. C'est une grande innovation, qui per-

mettra nettement d'améliorer la sécurité des élèves pilotes et de leurs instructeurs, de réduire les accidents graves, notamment et surtout lors du dernier virage », commente Arthur Léopold-Léger. La production a démarré, les quatre premiers avions de série sont à 40 % d'avancement. « Notre objectif est d'être capable de livrer au moins un avion à un client d'ici la fin de cette année », commente Arthur Léopold-Léger. Elixir va également recruter. ■ AA

Le chiffre

148 000

C'est le nombre de citoyens français rapatriés par avion en quinze jours grâce aux services du ministère des Affaires étrangères.

AVIONS DE COMBAT

Premier vol du F-15Q

B oeing a récemment effectué avec succès le premier vol du chasseur F-15QA, la version la plus avancée du biracteur étudié et conçu à l'origine par McDonnell Douglas. C'est le 14 avril 2020 que le chasseur nouvelle version a réalisé son baptême de l'air. Développé pour les besoins de la Force aérienne de l'émir du Qatar (QEAF), l'appareil a décollé et a atterri de l'aéroport international Lambert à Saint Louis, lieu historique d'ex-McDonnell Douglas. En novembre 2016, le Congrès américain donne son accord pour que le Qatar commande le F-15E Eagle afin qu'il équipe son Armée de l'Air. Le Qatar et Boeing parviennent à un accord commercial un an plus tard, en novembre 2017, qui se base sur la vente de 36 biracteurs à ce pays de la péninsule arabique. Le contrat de 12 Md\$ a été signé lors d'une visite à Washington DC du ministre d'Etat à la Défense, le Dr Khalid bin Mohammed al-Attiyah, au secrétaire américain à la Défense alors en poste, James Mattis. Avec les Rafale EQ précédemment commandés en mai 2015, les F-15QA remplaceront les douze chasseurs Dassault Mirage 2000-5 actuels de la Force aérienne de l'émir du Qatar. ■ AA



Afin de pouvoir évacuer certains patients, l'Armée de l'Air a mis à disposition un A330 Phénix MRTT en version Morphée.

1^{ER} AVRIL 2020

LES ARMÉES S'ENGAGENT FACE À L'ÉPIDÉMIE DE LA COVID-19

FACE À L'ÉPIDÉMIE DE CORONAVIRUS ET À LA SATURATION DE CERTAINS HÔPITAUX FRANÇAIS, LES ARMÉES ONT LARGEMENT ÉTÉ MISES À CONTRIBUTION.

Afin de pouvoir organiser le déploiement des moyens militaires en réponse à la crise de la Covid-19, de nombreuses initiatives ont vu le jour. C'est notamment ainsi que, dès le 1^{er} avril, l'Armée de l'Air a décidé de mettre en place « un plot avancé sur la base aérienne 107 de Villacoubay afin de soulager les hôpitaux d'Ile-de-France. Constitué de trois hélicoptères Caracal, de deux hélicoptères Puma et d'un avion de transport Casa, ce dispositif a été complété le 2 avril avec un A400M. Du 1^{er} au 5 avril, ce plot a assuré la prise en charge

de 46 patients », rapporte l'Armée de l'Air. Le dispositif a été revu le 7 avril, en raison d'une demande moins importante de la part des hôpitaux, avec seulement deux Caracal restant à Villacoubay. Finalement, le 8 avril, le plot a été désengagé.

Ce plot était l'un des éléments constitutifs de l'opération Résilience, lancé dès le 25 mars par le président Emmanuel Macron, sur recommandation de la ministre des Armées, Florence Parly. Celle-ci « sera dédiée au soutien des services publics français dans le domaine de la santé, de la logistique et de la protection », décrivait le MinArm. De quoi faciliter la

coordination et les échanges entre les différentes branches des armées, car tous ont été concernés. L'Armée de Terre a ainsi mis à disposition plusieurs NH90 Caïman, lesquels se sont principalement concentrés sur le Grand Est afin de soulager les hôpitaux de la région. « Le samedi 28 mars, un hélicoptère NH90 Caïman du 1^{er} régiment d'hélicoptères de combat de Phalsbourg a assuré pour la première fois le transfert de deux patients atteints du coronavirus. Cette rotation s'est effectuée depuis Metz vers le centre hospitalier d'Essen en Allemagne », annonçait le ministère des Armées. Les hélicoptères ont été réaménagés afin de pouvoir accueillir les patients, mais également afin d'isoler l'équipage pour limiter au maximum les risques de contamination. « Les

patients seront accompagnés pendant le transfert par des équipes du Samu, dont l'équipement sera arrimé dans l'hélicoptère. Le personnel militaire qui armera la soute sera muni d'équipements de protection fournis par le Samu, tandis que le poste de pilotage sera séparé de la soute par un dispositif de protection mis en place par les équipes spécialisées NRBC du 2^e régiment de dragons », complète le ministère des Armées. Cette première évacuation sera suivie par de nombreuses autres, les NH90 ayant été fortement mis à contribution pendant la première période de la crise.

LES AILES FRANÇAISES.

Du côté de l'Armée de l'Air, la première action qui fut conduite remonte au 31 janvier, lorsqu'un A340 appartenant à



O. FABRE/ARMÉE DE L'AIR/DEFENSE

l'Escadron de transport 3/60 Esterel a été envoyé en Chine afin de rapatrier des ressortissants français. Sur le territoire national, dans un premier temps, seul l'A330 MRTT Phénix était mobilisé. Celui-ci, qui pour la première fois avait été configuré en version Morphée (Module de réanimation pour patients à haute élongation d'évacuation), a conduit plusieurs évacuations et pouvait emporter jusqu'à six patients en réanimation. Ainsi, le 18 mars, un A330 Phénix MRTT de l'Armée de l'Air a décollé depuis la base aérienne d'Istres, en direction de Mulhouse, « afin d'évacuer six patients atteints du Covid-19 vers les hôpitaux des armées de Laveran et Sainte-Anne », déclarait alors la ministre des Armées, Florence Parly, sur son compte Twitter. « Face à la saturation de certains hôpitaux, les armées se mobiliseront pour transporter des patients vers les établissements de santé pouvant les accueillir. L'Armée de l'Air mettra à disposition des avions de transport équipés de structures médicalisées adaptées », avait d'ailleurs déclaré la ministre, dès le 16 mars, à la suite

du discours du président de la République.

MORPHÉE.

Afin de permettre ces évacuations, l'A330 Phénix MRTT a été équipé du kit Morphée, pour module de réanimation pour patients à haute élongation d'évacuation. C'est la première fois que cette capacité était employée en métropole. Elle avait déjà fait ses preuves sur les théâtres d'opérations afghan et kosovar, où elle était alors intégrée au sein de Boeing C135 de l'Armée de l'Air. Ce module permet de prendre en charge et d'assister des patients dans un état grave, sur de longues distances. La configuration de l'appareil et celle du kit Morphée sont modulables, permettant ainsi de s'adapter à la gravité de la situation et à la pathologie rencontrée. Elle est décidée en lien avec le service de santé des armées (SSA) et les médecins mobilisés sur l'opération. Lorsque l'A330 MRTT se retrouve en configuration Evasan, équipé du kit Morphée, l'équipage passe alors à dix-huit personnes, dont douze militaires du SSA qui prendront en charge les patients. Ce dispositif peut

être renforcé si l'état des évacués le nécessite.

Outre Morphée, l'A330 peut également être équipé du module CN30, plus léger. Alors que Morphée permet de prendre en charge jusqu'à douze patients dans un état sévère (soit dix modules), le CN30 permet d'accueillir jusqu'à 30 blessés légers. En effet, plus le patient se retrouve dans une situation grave, plus les installations médicales nécessaires à son transfert sont importantes. Au sein même de Morphée, deux modules existent : l'ICM (Intensive Care Module) et le LCM (Light Care Module). Si l'armée n'a pas précisé lequel avait été employé pour l'évacuation depuis l'hôpital de Mulhouse, il est probable qu'il s'agisse de l'ICM au regard de l'état de santé des patients. Par ailleurs, des personnels de la section nucléaire, radiologique, bactériologique et chimique, appartenant à la base aérienne 210 de Cazaux, avaient également été mobilisés afin de procéder à la désinfection et remise en état des moyens des armées, dont les moyens aériens.

En parallèle, l'armée de l'Air a également mobilisé un A400M au sein du plot avancé de Villacoublay, ainsi qu'un Casa. « Initialement, les appareils de l'Armée de l'Air de ce type ne bénéficiaient pas de capacité d'évacuation sanitaire adaptée. La DGA est parvenue en urgence à intégrer des modules de soins intensifs du Samu à bord, avec le concours du Service industriel de l'aéronautique (SIAé) de l'Armée de l'Air et l'assistance de son homologue britannique (le Defense Equipment and Support) », précise un rapport de la Fondation pour la recherche stratégique de Frédéric Coste.

TRANSPORTER LES SOIGNANTS.

Du côté des voilures tournantes, Caracal et Puma ont également mené des évacuations. Un C160 et un KC-130J ont par ailleurs été mobilisés par l'Armée de l'Air, mais ces derniers ont été

employés uniquement pour le transport de personnels soignants vers la région parisienne. « Dans la nuit du 1^{er} au 2 avril, un KC-130J de la 62^e Escadre de transport (Orléans) a ainsi rapatrié 41 personnels soignants de Brest à Paris. Il s'agissait des membres des équipes des TGV médicalisés affrétés pour décharger certains hôpitaux d'Ile-de-France, dont les capacités étaient en voie de saturation. Afin que les services auxquels ces personnels appartiennent soient désorganisés le moins longtemps possible, il a été décidé de recourir à leur rapatriement par avion. Au même moment, un C160 Transall a par ailleurs transporté dix-huit personnels soignants de Marseille à Villacoublay. Il s'agissait de volontaires venus renforcer les équipes de certains hôpitaux d'Ile-de-France », détaille l'étude de la Fondation pour la recherche stratégique. Enfin, Dassault Aviation a mis à disposition un Falcon 8X et un Falcon 900 ainsi que leurs équipages, également pour le transport de soignants.

SOUTENIR L'OUTRE-MER.

Les moyens aériens ne sont pas les seuls à avoir été mobilisés, puisque la Marine nationale a également été mise à contribution afin de soutenir les outre-mer, où les systèmes hospitaliers présentent des limites et lacunes plus importantes qu'en métropole. Deux porte-hélicoptères amphibies, à savoir le *Dixmude* et le *Mistral*, ont ainsi été engagés. Les militaires des DOM-TOM se sont eux aussi pleinement mobilisés afin de soutenir les services publics et la population dans cette crise sanitaire. « De nombreuses missions sont déjà accomplies dans le cadre de l'opération Résilience : transport logistique, mise à disposition de matériels, participation à l'aménagement de locaux hospitaliers, renforcement de la surveillance du Centre spatial, tout en poursuivant la lutte contre l'orpaillage illégal en Guyane, distribution de colis alimentaires à Mayotte », met en avant le ministère des Armées.

■ Justine Boquet

Il l'a dit

« Notre destin, au-delà de la Terre, n'est pas qu'une question d'identité nationale, mais une question de sécurité nationale. »



Donald Trump, ancien président des Etats-Unis.

AVIONS UTILITAIRES

Premier vol du SkyCourier

Prévu pour 2019, le SkyCourier aura finalement réalisé son premier vol le 17 mai 2020. Le biturbopropulseur utilitaire commandé par FedEx Express à 50 exemplaires se veut de coûts d'acquisition et d'opération économiques. Pendant le vol de 2 heures et 15 minutes, l'équipe a testé les performances, la stabilité et le contrôle de l'avion, ainsi que ses systèmes de propulsion, d'environnement, de commandes de vol et d'avionique. Si le SkyCourier 408 est un appareil qui hérite beaucoup du Caravan dans sa philosophie d'emploi, mais aussi de construction – il a presque deux fois la capacité volumétrique du monomoteur à aile haute au niveau de sa soute –, il repose cependant sur un tout nouveau concept, puisqu'il est voulu dès le départ comme un « cheval de trait », avec des coûts d'acquisition et d'opération économiques. En version transport de passagers, le SkyCourier pourra transporter dix-neuf personnes sur une distance de 900 nautiques (1 666 km) à une vitesse de 200 nœuds (370 km/h). ■ AA

LONGUE MARCHÉ 5B

Un lanceur chinois pour la Lune

Pour son quatrième vol depuis novembre 2016, le lanceur chinois le plus puissant actuellement a été utilisé pour la première fois le 5 mai dans sa version dépourvue d'étage supérieur, capable d'expédier 23 t vers l'orbite basse : le Longue Marche 5B. Le décollage est intervenu depuis la base de Wenchang, sur l'île de Hainan. Equipé d'une coiffe de 20,5 m de long, le LM 5B sera essentiellement dédié à l'assemblage des modules de la future Grande station spatiale chinoise, dont le module central Tianhe doit être lancé l'an prochain.

La mission embarquait un prototype (inhabité) de vaisseau de transport d'équipage, pour le moment baptisé XZF (Xinyidai Zairen Feichuan - Vaisseau habité de nouvelle génération), qui abritait lui-même un module de retour de fret de 1 m de large, non annoncé. Celui-ci était équipé d'un pro-

TOTYPE de bouclier thermique gonflable d'environ 3 m, et devait se poser sur Terre le 6 mai. Malheureusement, il s'est visiblement consumé dans l'atmosphère lors de sa rentrée.

La capsule XZF, en revanche, a parfaitement terminé sa mission. Elle a d'abord déployé ses panneaux solaires, puis entamé ses communications avec les équipes de contrôleurs au sol. Elle a ensuite rehaussé son apogée à sept reprises, atteignant une orbite finale très elliptique de 523×8013 km, inclinée de près de 43° . Surtout, la capsule a effectué un retour sur Terre à grande vitesse (environ 9 km/s), simulant la fin d'une mission lunaire et subissant probablement une accélération de 5 g. L'atterrissage est intervenu le 8 mai dans le désert de Gobi. Il a été réalisé à l'aide de trois parachutes (contre un seul sur le vaisseau habité Shenzhou), d'un rétropropulseur et d'un système d'airbags. ■ PFM



Décollage parfait depuis l'île de Hainan.

DRONE

Sortie d'usine du Loyal Wingman

Le 5 mai, le premier Loyal Wingman réalise sa sortie d'usine devant la Royal Australian Air Force. Le programme, dévoilé en février 2019, vise à l'étude et à la construction d'un drone apte à voler dans le cadre d'une formation MUM-T (avec ou sans pilote) aux côtés de chasseurs. Loyal Wingman mesure 11,5 m de longueur et dispose d'un fuselage à faible surface équivalente radar de section pentagonale, avec un empennage qui n'est pas sans res-

semblance avec celui du F-22. La voilure est de son côté similaire à celle du B-2 dans ses formes générales, et l'aéronef a approximativement les dimensions d'un F-16.

Avec une autonomie supérieure à 2 000 nautiques (soit plus de 3 700 km), il doit offrir des performances opérationnelles similaires à celles des chasseurs qu'il accompagnera, dont il a d'ailleurs toutes les caractéristiques et formes, excepté un cockpit « habité ». L'avion sert

également de base au Boeing Airpower Teaming System (ATS) en développement pour le marché mondial de la défense.

Loyal Wingman a été conçu à l'aide d'un jumeau numérique pour modéliser ses structures, ses systèmes, ses capacités et ses besoins en cycle de vie complet. Boeing précise qu'il a été fabriqué avec la plus grande pièce composite unique infusée de résine jamais réalisée par l'avionneur. ■ AA



FILIÈRE AÉROSPATIALE

Un plan de soutien à plusieurs leviers

Gérer le temps long au niveau de la production et préparer l'avenir sur les ruptures technologiques. Tels sont les deux axes du plan de soutien ou de relance du gouvernement français présenté le 9 juin sous l'égide du ministre de l'Économie et des Finances, Bruno Le Maire, entouré notamment de Florence Parly, ministre des Armées, et d'Elisabeth Borne, ministre de la Transition écologique. L'avenir est l'avion durable avec un long chemin de ruptures technologiques. D'où les aides publiques à hauteur de 1,5 Md€ sur trois ans.

Filière d'excellence technologique, outil de la souveraineté de l'Europe, créatrice d'emplois qualifiés et fortement contributive à la balance commerciale, la construction aéronautique civile ne pouvait rester bien longtemps la « grande absente » des différents plans lancés par le gouvernement depuis ces dernières semaines. D'autant que le séisme de magnitude 9 qui secoue le transport aérien mondial depuis la pandémie de coronavirus frappe par contrecoup tout un écosystème qui s'est progressivement bâti sur la croissance.

Le plan actionne donc plusieurs outils, au-delà des mesures

d'urgence communes à l'ensemble des entreprises, comme des commandes anticipées d'avions, d'hélicoptères et de drones militaires pour un montant total de 832 M€. Autre mesure d'urgence : l'aménagement des dispositifs de soutien financier à l'exportation afin d'éviter les annulations et reports de commandes d'avions.

Le « gros du morceau » de ce plan de soutien sont les mesures prises pour aider tout l'écosystème de la construction aéronautique civile confrontée à une baisse des cadences de production, notamment chez Airbus et Safran : régime d'activité partielle de longue durée, prise en charge des stocks, création d'un outil de soutien « en fonds propres pour préserver les savoir-faire critiques des PME et ETI ».

■ YC

NAVIGATION PAR SATELLITE

Le système BeiDou 3 entièrement déployé

Un lanceur Longue Marche 3B mis en œuvre le 23 juin depuis le centre spatial de Xichang (sud-ouest de la Chine) a permis de placer sur une orbite de transfert géostationnaire le satellite « G3Q » (BeiDou 55) de la troisième génération du système chinois de navigation et positionnement par satellite CNSS (Compass Navigation Satellite System), plus connu sous le nom de BeiDou (en référence à la constellation de la Grande Ourse, en mandarin).

Les deux premières générations du système CNSS avaient respectivement été mises en œuvre

en 2000-2007 et 2007-2018; BeiDou 1 se composant de quatre satellites placés sur orbite géostationnaire, et BeiDou 2 comptant pour sa part quinze satellites GEO et IGSO et cinq satellites sur orbite moyenne. Les premiers essais sur orbite de la troisième génération avaient démarré en mars 2015. Après la mise en service de G3Q, BeiDou 3 comprendra trente éléments opérationnels : trois satellites « I » évoluant sur orbite géosynchrone inclinée de 55°, trois satellites « G » sur orbite géostationnaire, et 24 satellites « M » sur orbite moyenne (culminant à 22 000 km et inclinée de 55°).

Tous ont été déployés en... moins de trois ans (après l'envoi de cinq satellites de validation, aujourd'hui retirés du service)! Chaque satellite de la flotte est équipé de la plateforme trois axes Dong Fang Hong 3B (4,6 t au décollage) développée par l'Académie chinoise de technologie spatiale (Cast), d'une durée de vie de huit ans. Il dispose ainsi d'un système propulsif de 490 N, de deux panneaux solaires déployables, d'une antenne réseau à commande de phase pour les signaux de navigation et d'un rétroreflet laser, et d'antennes déployables en bandes S/L et C.

■ PFM

Il l'a dit

« En signant le retour des États-Unis dans les vols habités spatiaux, la mission de SpaceX nous rappelle surtout, à nous Européens, à quel point un accès autonome à l'espace est crucial. »



Thierry Breton, commissaire européen, le 2 juin sur son compte Twitter.

MARCHÉS

ATR perce en Australie

Ce n'est pas encore un contrat, mais ATR prend une sérieuse option pour réaliser une très belle percée sur le marché australien avec une possible commande pour au moins une trentaine d'appareils dans un mixte ATR 42-600/ATR 72-600.REX ou Regional Express, l'un des plus gros opérateurs australiens d'avions régionaux, signe le 29 juin avec ATR un protocole d'accord portant sur l'étude conjointe du remplacement « le plus optimisé possible » de sa flotte, qui a compté jusqu'à 43 turbopropulseurs Saab 340, voire plus dans le passé.

Le protocole d'accord comprend un volet financement et un volet formation. Il s'agit en effet de convertir à l'ATR 42-600 et à l'ATR 72-600 les équipages de REX.

■ YC

31 MAI 2020

LE CREW DRAGON REMET L'AMÉRIQUE EN SELLE

UN NOUVEAU VAISSEAU SPATIAL AMÉRICAIN, DONT LE DÉVELOPPEMENT A ÉTÉ ENTIÈREMENT CONFÉ À AU SECTEUR PRIVÉ, A EMPORTÉ DEUX ASTRONAUTES VERS L'ISS DEPUIS LA FLORIDE. UN ÉVÉNEMENT INÉDIT DEPUIS 2011, SIGNÉ SPACEX.

Le 31 mai 14 h 16 UTC, la capsule Crew Dragon de SpaceX s'est amarrée au module Harmony de la Station spatiale internationale, avec seize minutes d'avance et à peine dix-neuf heures après un lancement parfait depuis le Centre spatial Kennedy, en Floride. A son bord, deux astronautes de la Nasa, sélectionnés en 2000 et vétérans de deux missions navette chacun : Douglas « Chunky » Hurley (commandant) et Robert Behnken (commandant des opérations jointes), respectivement âgés de 53 et 49 ans. L'événement était historique : aucun Américain ne s'était envolé pour l'espace à partir du sol américain et à l'aide d'un vaisseau américain depuis le 8 juillet 2011, date du début de l'ultime vol d'une navette spatiale (mission Atlantis/STS-135). Depuis, Donald Trump a succédé à Barack Obama à la présidence des Etats-Unis, Jim Bridenstine a remplacé Charlie Bolden à la tête de l'agence spatiale américaine, et la Station est occupée en permanence depuis le 2 novembre 2000. Mais près de la moitié de son occupation aura jusqu'alors reposé sur les relèves d'équipage à l'aide de



Doug Hurley (à gauche) et Bob Behnken sur le mythique pas de tir LC-39A.

vaisseaux russes, pour un coût moyen de 86 M\$ par siège...

CINQUIÈME VAISSEAU MADE IN USA.

C'est au départ le programme Constellation, annoncé en janvier 2004 par George W. Bush, qui devait remplacer la navette (à l'aide du vaisseau Orion, associé au lanceur Ares I), en

plus de permettre un retour sur la Lune (avec le vaisseau Altair et le lanceur Ares V). Devant les retards accumulés, la Nasa avait lancé en 2006 l'initiative Cots (Commercial Orbital Transportation Services – Services commerciaux de transport orbital), pour le développement par le secteur privé de capsules capables

d'expédier du fret et des équipages vers l'ISS. Puis, distinguant l'approvisionnement automatique du transport des équipages, l'agence américaine avait lancé les programmes CRS (Commercial Resupply Services – Services commerciaux de ravitaillement) et CCP (Commercial Crew Program – Programme d'équipage

commercial), respectivement en 2008 et 2010. Le programme CRS a abouti à la mise en service des capsules Dragon de SpaceX, en décembre 2010, et Cygnus d'Orbital Sciences (devenu Orbital ATK, puis Northrop Grumman), en septembre 2013. A la surprise générale, deux projets concurrents avaient été retenus en septembre 2014 pour le programme CCP : le Dragon V2 de SpaceX (rebaptisé Crew Dragon) et le CST-100 Starliner de Boeing. Ils recevraient un financement de 6,8 Md\$, dont 2,6 Md\$ pour SpaceX, à condition de réaliser au moins un vol de qualification avec équipage et au moins six vols opérationnels... d'ici 2017. Les retards s'accumulant de part et d'autre, le premier vol de qualification sans équipage du Crew Dragon s'est finalement déroulé le 2 mars 2019 (mission Demo-1), et celui du Starliner est intervenu le 20 décembre suivant (ses déconvenues ont entraîné la décision de refaire l'essai, probablement au dernier trimestre cette année). La fougueuse société d'Elon Musk, créée il y a dix-huit ans, double ainsi le respectable constructeur Boeing, et s'inscrit dans la grande histoire des vols habités américains, marquée par les vaisseaux Mercury, Gemini, Apollo et STS.

VISITE PRÉSIDENTIELLE.

Le grand retour de l'Amérique dans les vols habités tombait à point nommé dans la campagne pour la réélection de Donald Trump. Celui-ci a donc fait à deux reprises le déplacement depuis Washington avec Air Force One, s'offrant un survol du pas de tir le 27 mai, moins de deux heures avant le H0. Était également présent son vice-président Mike Pence, fervent défenseur du vol habité, accompagné de son épouse. Les deux hommes ont pris la parole quatre-vingt-dix minutes après la mise sur orbite du Crew Dragon, devant un

parterre d'invités officiels rassemblés dans le VAB (Vehicule Assembly Building), l'immense bâtiment d'assemblage final des fusées lunaires, des navettes spatiales et bientôt du SLS. « Bon travail, bon travail ! », s'est notamment exclamé Donald Trump, avant d'entamer une longue série de remerciements à destination de membres de son cabinet, de personnalités politiques et de représentants de la Nasa, de l'Air Force et de la Space Force. Surtout, tout comme Mike Pence avant lui, il a longuement fait applaudir l'un des principaux artisans de l'événement du jour, Elon Musk, après avoir déclaré à son sujet : « Je veux surtout féliciter quelqu'un qui incarne vraiment le génie américain, une grande réflexion et une prise de risque. Après avoir réussi en tant qu'entrepreneur Internet, il aurait pu dépenser sa fortune pour beaucoup de choses, y compris le yachting. Mais en 2002, il a commencé à consacrer des dizaines de millions de dollars de son propre argent à la recherche et au développement d'une nouvelle fusée. Il est un peu différent de beaucoup d'autres personnes. Il aimait les fusées. Il a réuni une équipe parmi les plus grands esprits et talents de l'aérospatiale américaine. Et depuis, SpaceX est devenue la première entreprise privée à développer et à placer avec succès sa propre fusée sur orbite. La première à lancer et récupérer sa propre capsule. Et bien sûr, il y a quelques instants, SpaceX est devenue la première entreprise privée à mettre des humains en orbite autour de la Terre. Elon Musk, félicitations. Pour Elon et les 8 000 employés de SpaceX, c'est aujourd'hui la réalisation d'un rêve de près de deux décennies. »

DES IMAGES DIGNES DE 2001.

« C'était incroyable, nous apprécions tout le travail acharné qui a été fourni et la grande balade dans l'espace », a commenté

Doug Hurley quelques instants après son arrivée sur orbite. Bob Behnken confiera plus tard que le lancement à bord du Crew Dragon s'est globalement déroulé de façon plus fluide qu'à bord de la navette, et que les deux pilotes ont été un peu surpris par la douceur des manœuvres, la première intervenant à 20 heures avec un premier allumage des moteurs Draco. Autorisés à ôter leur scaphandre après une demi-heure de vol, les deux hommes ont essayé un premier pilotage manuel du vaisseau, dîné, et réalisé une première liaison vidéo avec le sol. C'est à cette occasion qu'ils ont annoncé avoir baptisé leur vaisseau *Endeavour* (« Effort »), en hommage à la navette spatiale avec laquelle ils ont chacun effectué leur premier vol spatial. Diffusées en direct sur Internet, les images du cockpit épuré et des écrans de contrôle et de commande tactiles (qui reprennent la technologie développée pour les automobiles Tesla) n'étaient pas sans rappeler celles de la navette reliant la Terre à la Lune dans le film *2001, l'Odyssée de l'espace*.

ENTRE UN ET QUATRE MOIS DE MISSION.

Avec la mission Demo-2, l'ISS se retrouvait occupée par cinq personnes, formant Expedition 63 : les Russes Anatoli Ivanichine et Ivan Vagner, les passagers du Crew Dragon et leur compatriote Chris Cassidy. Cinq vaisseaux étaient alors amarrés au complexe orbital : le Crew Dragon, le Soyouz MS-16 (amarré depuis le 9 avril au port Poisk), les vaisseaux cargos russes Progress 13 et 14 (respectivement amarrés depuis les 9 décembre et 25 avril au compartiment d'amarrage Pirs et au module Zvezda), et le dernier vaisseau cargo japonais HTV-9 (sur Harmony depuis le 25 mai). Le Crew Dragon – en particulier ses panneaux solaires – allait être scruté sous toutes les



La une de *Florida Today*, le 31 mai 2020.

coutures durant deux semaines, avant d'être déclaré opérationnel. Les deux astronautes n'ont ainsi su qu'en cours de mission combien leur séjour à bord de l'ISS allait durer, le Crew Dragon à terme pouvant rester sur orbite deux cent dix jours d'affilée. C'est finalement le 2 août que le vol Demo-2 s'est achevé, dans les eaux du golfe du Mexique, à environ 70 km au sud de la ville de Pensacola, en Floride, au terme de près de soixante-quatre jours. Une mission qui a notamment été marquée par quatre sorties extravéhiculaires effectuées par Bob Behnken et Chris Cassidy pour installer les batteries apportées par le dernier cargo automatique japonais HTV. Quant au premier vol opérationnel du Crew Dragon (mission Crew-1 ou USCV-1), il était alors programmé au 30 août, avec quatre passagers : les Américains Michael Hopkins, Victor Glover et Shannon Walker, accompagnés du Japonais Soichi Noguchi. Il a finalement démarré le 16 novembre, et doit s'achever mi-mai 2021.

■ Pierre-François Mouriaux

Elle l'a dit

« Au cœur des rêves, mais aussi des convoitises, l'espace ne doit pas devenir le théâtre de luttes sauvages... Les menaces sont tangibles. Face à ce nouvel ordre des choses, nous devons être prêts. »



Florence Parly, ministre des Armées

AVION DE VOLTIGE L'Integral R a volé

Le premier avion de voltige monoplane à train classique Integral R du jeune constructeur aéronautique toulousain Aura Aero, immatriculé F-WJMK, a décollé à 15 h 30, le 1^{er} juillet 2020. Le vol, d'une durée d'une heure, a permis aux pilotes d'essai Eric Delesalle et Hervé Poulin d'explorer le domaine de vol de l'avion conformément au programme visé. L'enveloppe du nombre d'heures de vol nécessaires à la certification s'étalera entre 200 et 250 heures. La famille Integral est basée sur le principe de l'avion de formation à capacité voltige. « Les premières livraisons seront contingentées par la certification de l'avion. L'idée est toutefois de livrer les premiers clients en octobre 2021 », commente Jérémie Caussade, cofondateur d'Aura Aero.

■ AA

SCAF

Un rapport pour accélérer

« Rendre le programme Scaf irréversible avant la mi-2021. » C'est le tout premier enjeu identifié par le rapport des sénateurs Hélène Conway-Mouret et Ronan Le Gleut au nom de la commission des Affaires étrangères et de la Défense. Et pour cause. Comme le souligne le second, les calendriers électoraux se traduiront par des élections législatives en Allemagne au mois de septembre 2021 et par une

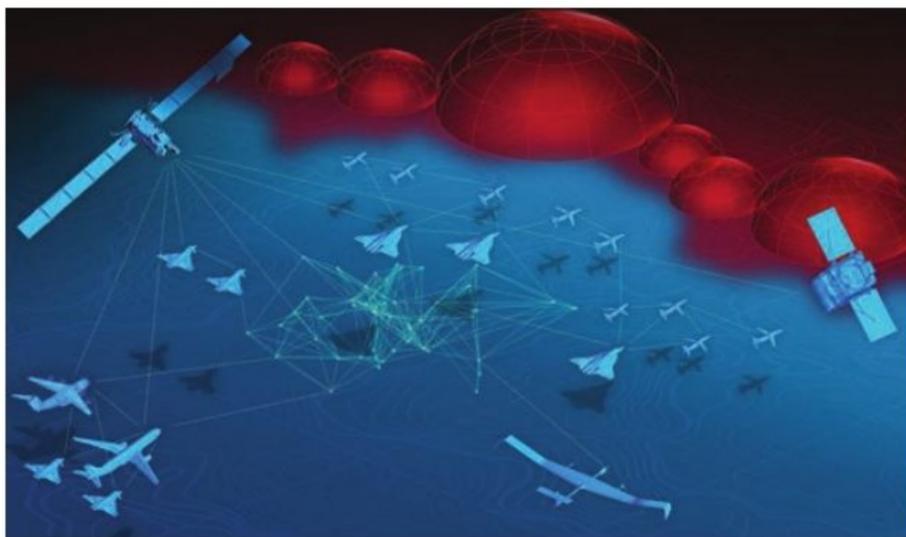
élection présidentielle en France en 2022. Des échéances démocratiques qui peuvent être autant d'épreuves ou de possibles remises en cause d'un programme de très longue haleine comme le Scaf. « Nous avons identifié dans cet agenda politique une fenêtre de tir qui est le premier semestre 2021. C'est à ce moment-là qu'il faut le coup d'accélérateur pour aller à la phase suivante », souligne le sénateur Ronan Le Gleut. Et cette phase

suivante est celle des 4 Md€ que requiert le démonstrateur à l'horizon 2025-2026.

« L'engagement financier actuel, avec un premier contrat de 65 M€ pour l'étude de concept commun puis un second contrat de 155 M€ pour la phase 1A de développement du démonstrateur, reste pourtant trop limité pour prévenir tout retour en arrière », rappelle le rapport. Et les deux sénateurs de pousser à « privilégier la signature début 2021 d'un contrat-cadre global pour poursuivre le développement du démonstrateur du Scaf jusqu'en 2025-2026, plutôt qu'une succession de contrats exigeant une validation politique réitérée ».

Car, l'autre « fenêtre de tir » pour une accélération du programme Scaf est l'opportunité que représentent les plans de relance nationaux pour contrer les effets de la crise économique liée à la pandémie de coronavirus.

■ YC



CERTIFICATION

L'Airbus Helicopters H160 est certifié Aesa

L'hélicoptère bimoteur multirôle H160 d'Airbus Helicopters a obtenu son certificat de type délivré par l'Agence européenne de la sécurité aérienne (Aesa), marquant ainsi le démarrage d'un nouveau chapitre pour le programme. La société s'attend à ce que la certification FAA suive peu de temps avant la première livraison à un client américain non divulgué, plus tard au cours de cette année. « J'ai maintenant hâte que le H160 entre en service et offre ses fonctionnalités innovantes qui apportent de la compétitivité aux clients du monde entier », a déclaré Bruno Even,

président d'Airbus Helicopters. L'entreprise s'est appuyée sur trois prototypes, le premier hélicoptère de série et deux moyens d'essai supplémentaires, DHC0 (Dynamic Helicopter Zero) et SHC0 (System Helicopter Zero), pour développer et certifier le H160 et elle continue de faire mûrir la machine avant sa mise en service. Les hélicoptères ont accumulé plus de 1 500 heures à la fois pour les essais en vol et les vols de démonstration, afin que les clients puissent découvrir de première main l'innovation et la valeur ajoutée que le H160 apportera à leurs missions. Conçu comme

un hélicoptère multirôle capable d'effectuer un large éventail de missions, le H160 intègre les dernières innovations technologiques d'Airbus Helicopters. Il s'agit notamment de caractéristiques de sécurité offerte par l'assistance au pilote via Helionix et aux fonctionnalités automatisées ainsi qu'à la protection des enveloppes de vol. L'hélicoptère offre également aux passagers un confort supérieur grâce aux pales Blue Edge, développées avec le concours de l'Onera, qui réduisent le bruit, et à une superbe visibilité extérieure qui profite à la fois aux passagers et aux pilotes.

■ AA

POLICE DU CIEL EN ESTONIE

Fin de mission pour les ailes françaises

A lors que le 30 août a marqué la fin de la mission de police du ciel de la France en Estonie, le général François Lecointre s'est rendu à Amari et à Tallinn les 26 et 27 août. Un voyage au cours duquel il a ainsi pu rencontrer le détachement français impliqué dans la mission eAP, sous mandat de l'Otan. Deux jours durant lesquels le Chef d'Etat-Major des Armées françaises a également pu échanger avec son homologue estonien et rendre hommage aux soldats de ce pays blessés en 2019 lors de l'opération Barkhane. L'occasion enfin de revenir sur les missions et opérations venant traduire la coopération bilatérale de la France et de l'Estonie, deux alliés forts au sein de l'Europe. Que cela soit au travers des mesures de réassurance dans l'air, avec eAP, et sur terre, avec eFP, la France soutient largement l'Estonie sur son territoire. Une présence que lui rend bien l'armée estonienne, notamment à travers une participation à l'opération Barkhane et à la task force Takuba. La France



L. VERTÉ/ET-MAJOR DES ARMÉES FRANÇAISES

a ainsi déployé en Estonie, dans le cadre de cette mission Otan, quatre Mirage 2000-5 et 97 personnes. eAP, mission menée depuis la base aérienne d'Amari, vient contribuer aux opérations de police du ciel conduites sous l'autorité du CAOC (Combined Air Operations Center) et complète l'opération Baltic Air Policing. « Depuis 2004, l'Otan effectue des missions de police du ciel au-dessus des Etats baltes. La France y contribue de façon régulière dans le cadre de la BAP (Baltic Air Policing). Cette mission de l'Otan, réalisée traditionnellement depuis la Lituanie (base aérienne de Siauliai), a été complétée par

l'adoption des mesures de réassurance lors du sommet du pays de Galles (2014). Depuis cette date, les missions eAP (Enhanced Air Policing) sont réalisées depuis l'Estonie (Amari) et la Pologne (Malbork) », explique ainsi le ministre des Armées. La période allant de mai à août a ainsi été assurée par la France, ce qui représentait son deuxième déploiement en Estonie, alors que l'Espagne était mobilisée en Lituanie, avec six FA-18. A ses côtés, le Royaume-Uni, avec cinq Typhoon, représentait l'« augmenting nation », venant ainsi compléter les moyens espagnols.

■ JB

MISSION VA 253

Du baume au cœur

C'est après quasiment six mois d'interruption des lancements en Guyane que s'est déroulée la mission VA 253 d'Ariane 5. Lancée le 15 août, elle a permis de placer sur orbite de transfert géostationnaire deux satellites de télécommunications, Galaxy 30 et BSat 4b, ainsi que le véhicule de prolongation de durée de vie MEV 2 (Mission Extension Vehicle 2), solidaire du satellite Galaxy 30 installé en position haute.

Une première tentative de décollage, le 31 juillet, avait été interrompue 134 secondes avant la fin du compte à rebours, suite au comportement suspect d'une sonde dans le réservoir hydrogène liquide de l'étage principal du lanceur. Celui-ci avait dû être rapatrié vers le bâtiment d'assemblage final (BAF), afin de remplacer la

pièce incriminée et charger un nouveau programme de vol. La date du 13 août avait ensuite été fixée, mais repoussée de vingt-quatre heures à deux reprises, à cause des vents violents soufflant en altitude.

La performance demandée au lanceur Ariane 5 était ainsi de 10 468 kg, la version ECA utilisée le 15 août bénéficiant d'une augmentation de 85 kg de capacité de satellisation, grâce à une nouvelle baie d'équipements réalisée avec de nouveaux matériaux (VEB) ; ainsi, depuis le début du programme d'amélioration des performances d'Ariane 5, initié en 2016, ce sont 300 kg qui ont été gagnés.

Par ailleurs, le lanceur était équipé d'une coiffe modifiée (fournie par Ruag Space en Suisse), utilisant des bouches d'aération pour réduire la pression sur la charge utile au moment du largage de l'enveloppe protectrice. L'objectif était notamment de préparer le lancement du précieux télescope spatial James Webb de la Nasa (désormais estimé à 9,7 Md\$), le 31 octobre 2021.

■ PFM

Il l'a dit

« Le Tempest sera la pierre angulaire d'un système transfrontalier de défense commun qui s'étendra bien au-delà du combat aérien. »



Alessandro Profumo,
président de Leonardo

COMPAGNIES AMÉRICAINES

Coupes dans les effectifs

Avec une économie américaine qui a de la peine à redémarrer, c'est American Airlines qui a alerté le 25 août sur la nécessité pour elle de procéder à de nouvelles coupes dans ses effectifs, de l'ordre de 19 000 emplois supprimés d'ici le 1^{er} octobre. Cela s'ajoute à de premières coupes claires qui avaient été effectuées au plus fort de la crise, mais qui ne concernaient que des départs volontaires. Rappelons qu'avant la crise American Airlines comptait 140 000 employés. C'est donc près d'un tiers des effectifs de la compagnie qui pourrait disparaître. Dans le cadre du plan d'aide au transport aérien, les compagnies américaines avaient obtenu une enveloppe de 25 Md\$ (un peu plus de 21 Md€), notamment pour assurer le paiement des salaires et préserver les emplois jusqu'à fin septembre.

■ JBH

Le chiffre

8000

C'est le nombre de Boeing 747 cargos que l'IATA estime nécessaire pour transporter des vaccins contre le Covid-19 partout dans le monde et le plus rapidement possible à 7,8 milliards d'habitants.

MOTEURS

Le GE9X certifié FAA

Le 28 septembre, la FAA certifie le turboréacteur double flux GE9X qui motorise la famille Boeing 777X. Les huit moteurs d'essai ont effectué un peu moins de 5 000 heures et 8 000 cycles pour la certification. Le GE9X est conçu pour atteindre une consommation de carburant spécifique de 10 % inférieure (SFC) à celle du GE90-115B. GE Aviation continue de travailler avec Boeing pour compléter le programme d'essais en vol du 777X et sa mise en service.

Plusieurs moteurs de production GE9X ont été assemblés, et GE Aviation est en train de terminer les tests d'acceptation en usine. Le motoriste effectue actuellement 3 000 cycles d'essais au sol supplémentaires sur le moteur GE9X pour appuyer l'approbation des opérations prolongées (Etops). Pour le service et le soutien de ses clients, GE a mis en place des cours de formation des moteurs GE9X dans son centre d'éducation technique client (CTEC) à Cincinnati.

Un moteur GE9X actuellement au CTEC est utilisé pour développer des pratiques de maintenance allégée qui seront mises en œuvre dans les modules de formation des clients et les procédures de formation.

■ AA

AVION DÉCARBONÉ

Airbus dévoile ses « concept planes »

Comme un écho au plan de soutien du gouvernement français à la filière aérospatiale du mois de juin, Airbus lance, le 21 septembre, sa « feuille de route », qui doit le mener progressivement vers un appareil de ligne utilisant l'hydrogène comme carburant. Avec l'objectif d'une mise en service commerciale en 2035. Cette feuille de route s'appuie sur trois concepts. Deux d'entre eux s'inscrivent dans le plan gouvernemental. L'un est un nouvel appareil régional turbo-propulsé qui emprunte beaucoup

à la famille ATR, l'autre est un moyen-courrier qui rappelle énormément l'A320.

Le plan gouvernemental vise à préparer un nouvel appareil régional qui entrerait en service vers 2030 et un moyen-courrier, successeur de l'A320, « qui pourrait entrer en service entre 2033 et 2035, avec un premier démonstrateur entre 2026 et 2028 ». Le troisième concept présenté par Airbus est plus disruptif, mais il n'est pas nouveau : une aile volante. Cette dernière fait l'objet d'études depuis des décennies et les bureaux d'études de l'Aé-

ros spatiale, l'un des ancêtres d'Airbus, ont travaillé sur le sujet.

Le calendrier affiché par le constructeur table sur le lancement d'un démonstrateur à hydrogène pour des essais au sol dès 2021 et le lancement, deux ans plus tard, d'un démonstrateur dédié aux essais en vol. Le début de la sélection définitive des technologies liées à l'hydrogène est annoncé pour 2024 avec premier vol d'un démonstrateur à l'échelle pour 2025. La mise en programme doit arriver vers 2028 ou 2029 avec une entrée en service commerciale en 2035. ■ YC



PROGRAMMES

Premier vol de l'ATR 72-600F

L'ATR 72-600F réalise son premier vol le 16 septembre. L'appareil décolle à 14 heures de son site de Saint-Martin et le vol dure deux heures. La certification Aesa arrivera le 3 décembre permettant la livraison, pratiquement dans la foulée, du premier exemplaire à FedEx, le 15 décembre. Client de lancement de cette version conçue dès l'origine pour le transport de fret, le géant américain du fret express en a commandé ferme 30 exemplaires auxquels s'ajoutent 20 options.

Six à sept autres ATR 72-600F sont attendus par FedEx Express en 2021 pour exploitation aux Etats-Unis et en Amérique latine. L'intégrateur, par le biais de ses différents partenaires locaux, connaît bien les turbo-propulseurs ATR, dont plus de quarante exemplaires travaillent pour son compte. Ses équipes ont aussi nourri et affiné les caractéristiques et les spécificités dédiées de l'appareil, qui ne comporte aucun hublot.

Avec 294 cm de large par 180 cm de haut, la grande porte

cargo à l'avant gauche de l'appareil permet de faciliter et d'optimiser le chargement de 9 tonnes de charge utile et offre la possibilité de transporter soit des marchandises en vrac, soit, en mode unités de chargement (UC), cinq palettes de 88 pouces par 108 pouces ou jusqu'à sept conteneurs LD3. Dotée d'une ouverture sur 110 degrés, opérée par hydraulique, la porte est complétée par une porte arrière s'ouvrant vers le haut de 72 cm de large par 175 cm de hauteur.

■ YC



A380

La fatigue du métal responsable

Le Bureau d'enquêtes et d'analyses a récemment publié son rapport d'enquête final concernant l'avarie non contenue sur le moteur n°4 de l'Airbus A380 immatriculé F-HPJE lors de son vol reliant Paris Charles de Gaulle à Los Angeles. Le 30 septembre 2017, l'Airbus A380-861 de la compagnie Air France, motorisé par quatre turboréacteurs Engine Alliance GP7270, immatriculé F-HPJE, s'apprête à réaliser le vol régulier AF066 entre Paris Charles-de-Gaulle et Los Angeles. L'avion décolle à 9 h 50. A 13 h 49, le moyeu en titane de la soufflante du moteur externe

droit (soit le moteur n° 4) se sépare en au moins trois morceaux. Le morceau central du moyeu de soufflante reste attaché à l'arbre de liaison entre le compresseur basse pression et la turbine basse pression. Les deux autres morceaux du moyeu sont éjectés, l'un vers le haut et l'autre vers le bas. L'interaction entre des morceaux de moyeu de la soufflante libérés et les parties fixes du moteur provoque la destruction du carter du moteur et la séparation de l'entrée d'air, qui chutent au sol. L'avarie non contenue est le résultat de la rupture du moyeu de la soufflante, selon un mécanisme de fatigue-dwell,

dont l'origine se situe dans une macrozone présente sous la surface d'une alvéole, exactement le logement du pied de pale du moyeu. Aux températures supérieures, à environ un tiers de leur température de fusion, les métaux peuvent se déformer par fluage lorsqu'un effort constant leur est appliqué. Certains alliages de titane sont cependant connus pour fluer à température ambiante. La rupture a eu lieu sans qu'aucun événement précurseur ne se manifeste. Depuis, le motoriste a considéré la conception d'un nouvel anneau de maintien des aubes. Le nouvel anneau est plus élastique. ■ AA

INVESTISSEMENT

DHL construit un nouveau hub à Roissy

DHL Express ne connaît pas la crise. Avec des volumes traités de colis en hausse de 8 % en 2019 et de 5 % encore, malgré la pandémie de Covid-19, et une part de marché dans l'Hexagone de 37 %, le frétier va encore renforcer sa présence en France. Alors qu'il a investi plus de 65 M€ dans la modernisation de son réseau hexagonal dans les cinq dernières années, DHL a investi 170 M€ dans la construction d'un nouveau hub à l'aéroport de Roissy-CDG. Il s'agit pour DHL du plus gros investissement jamais réalisé en France, depuis son ar-

rivée dans l'Hexagone en 1976. 38 000 colis par heure. Le nouveau hub, actuellement en construction, sera opérationnel en octobre 2021. Aujourd'hui, les infrastructures de DHL sont situées dans la zone cargo 2 de Roissy-CDG. Le nouveau hub sera situé plus au sud, dans la zone cargo 7, entre Aéroville et la commune de Tremblay-en-France. Le propriétaire du bâtiment est le groupe ADP, qui le donnera en bail à DHL pour une durée de vingt-quatre ans. A elle seule, sa chaîne de tri ultramoderne représente un investissement de 45 M€. Dès sa

mise en service, le site nouvelle génération aura une capacité de traitement de 38 000 colis par heure, soit quinze fois plus que l'installation actuelle. Il accueillera entre 500 et 600 collaborateurs qui évolueront au sein de 34 000 m² de surface d'exploitation, avec 61 quais de chargement. Avec une construction commencée en mars 2020, le site est implanté sur une surface totale de 91 000 m², soit l'équivalent de treize terrains de foot, et pourra être agrandi dans le futur pour répondre à la hausse des échanges, sans interruption d'activité. ■ JBH

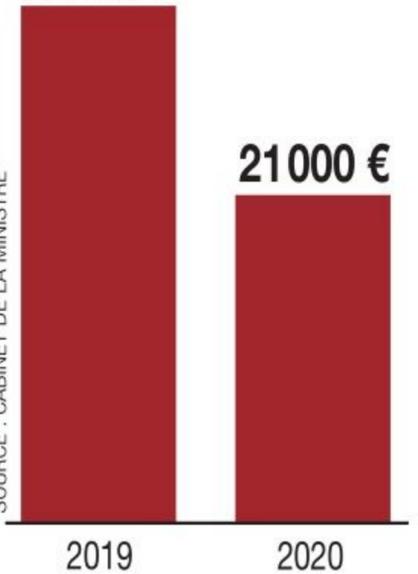
Le graphe

A400M

Coût de l'heure de vol

30 000 €

SOURCE : CABINET DE LA MINISTRE



LEONARDO

Le géant italien se lance dans la livraison par drones

L'industriel italien Leonardo a annoncé le 22 octobre avoir mené avec succès des essais de livraisons par drones, sur une distance de 30 km. Un drone électrique à décollage et atterrissage vertical a été mis en œuvre et est venu démontrer les gains de ce type de technologies sur un plan écologique et acoustique. Les vols ont été supervisés par l'Enac, l'autorité nationale pour l'aviation civile (Ente nazionale per l'aviazione civile), et ont permis de relier deux sites de l'hôpital pour enfants Bambino Gesù. La mission a été encadrée à partir de la plateforme T-dromes de Telespazio, permettant de planifier et contrôler le vol. En parallèle, le service de gestion de l'espace aérien et de déconfliction d-flight a également été employé. ■ JB

OCTOBRE 2020

PREMIER VOL DU VOLTAÉRO CASSIO 1

LE VOLTAÉRO CASSIO 1 A RÉALISÉ SON PREMIER VOL OFFICIEL, LE DIMANCHE 11 OCTOBRE 2020. LE DÉMONSTRATEUR TECHNOLOGIQUE A VOLÉ AVEC SON MODULE DE PUISSANCE HYBRIDE LOGÉ À L'ARRIÈRE DU FUSELAGE ET SES MOTEURS ÉLECTRIQUES SAFRAN ENGINEUS 45, GÉNÉRANT UNE EMPREINTE SONORE RÉDUITE, MESURÉE À 72 DÉCIBELS AU DÉCOLLAGE.

Un pas vers le futur. C'est par une belle journée que le VoltAéro Cassio 1 a réalisé son premier vol avec son module de propulsion électrique le dimanche 11 octobre 2020, décollant depuis l'aéroport Royan-Médis, situé dans la région Aquitaine. Deux autres évaluations en vol supplémentaires ont été réalisées au cours des deux jours suivants. Pour VoltAéro, c'est une étape majeure vers le développement d'une famille d'avions hybrides électriques produits en série, destinés au transport aérien régional, qui pourront accueillir de quatre à dix passagers, avec des autonomies allant jusqu'à 1 200 km. C'est véritablement une technologie de rupture qu'a développée VoltAéro. Le Cessna 337 Skymaster devenu Cassio 1 n'a plus grand-chose à voir avec ce qu'il était à l'origine, tant les modifications ont été à la fois très importantes et très profondes.

MOTORISATION REVUE.

Le « push pull » (littéralement propulsion-traction) est toujours sous cette configuration, mais revue. Tout d'abord, et au fil des évolutions, les antédiluviens moteurs

Continental IO-360-C de 210 ch chacun ont laissé place à une motorisation revue. Dans un premier temps, c'est le moteur avant qui a définitivement quitté la cellule pour que le nez de l'appareil soit reconfiguré. En lieu et place du six cylindres à plat, c'est désormais des batteries qui sont logées dans le nez. Cette version du Cassio 1 a fait l'objet d'évaluations en vol avec les deux moteurs électriques EngineUS 45 de Safran, montés et orientés vers l'avant de la voilure haute du Cessna 337, désormais profondément modifié. Didier Esteyne, directeur technique de VoltAéro et pilote d'essai, a débuté les essais en vol le 10 mars 2020. La campagne d'essais en vol de Cassio 1 s'est matérialisée sous la forme de dix-sept vols avec la version 2.2 où le moteur avant d'origine, retiré depuis, était encore présent par mesure de sécurité. « Les vols de la version 3 (quatre places) ont débuté dès la levée du premier confinement et se sont étalés sur une dizaine d'heures environ. La configuration V4, soit la version finale, va nécessiter au moins une centaine d'heures de vol, pour continuer à accumuler suffisamment de retour

d'expérience et servir de banc d'essai pour le développement de l'avion de série Cassio 2 », précise Didier Esteyne. Cette dernière est particulière au sens où elle dispose du module de puissance qui préfigure celui qui sera installé sur le Cassio de production (cf. A & C n°s 2681 et 2689).

MODULE DE PUISSANCE.

Le module de puissance de Cassio 1 est installé dans une position propulsive au niveau du fuselage arrière. Il combine trois moteurs électriques hautes performances de 60 kW disposés dans une configuration triangulaire, avec un moteur à combustion interne de 370 ch. Cette configuration du module de puissance préfigure le groupe motopropulseur complet, destiné au Cassio 600 de 10 places passagers qui doit délivrer une puissance hybride électrique totale de 600 kW (soit 800 ch), permettant une vitesse de croisière située à 200 kts (soit 370 km/h). « Le démarrage des essais en vol des modules électriques représente

une véritable étape pour l'aviation hybride électrique. Cela va nous permettre d'atteindre notre objectif d'entrée en service des Cassio de configuration de production à la fin de 2022 ou au début de 2023 », a expliqué Jean Botti, président et directeur de la technologie de VoltAéro. Le bloc hybride actuel arrière est conçu autour d'un bloc automobile, un Nissan V6, de 3,5 l de cylindrée, de 350 ch et d'une masse de 150 kg, qui va être installé sur le démonstrateur Cassio 1, mais ce moteur ne sera pas conservé pour la suite, puisque le bloc définitif sera développé avec le concours du motoriste Solution F, « notre partenaire situé à Aix-en-Provence, qui travaille dans la course automobile, mais également pour Airbus ainsi que dans le domaine de l'hélicoptère, précise Jean Botti. Il ne s'agit donc pas du moteur Continental installé d'origine. C'est un moteur automobile hautes performances. Notre



Le VoltAéro Cassio 1 au cours de son premier vol, le 11 octobre 2020.

vision repose sur l'emploi d'un "range extender", c'est un moteur qui fonctionne à son couple et performances optimales. Nous n'avons pas besoin d'effectuer de manœuvres transitoires avec le moteur thermique, celles-ci étant réalisées par les moteurs électriques. Les décollages et atterrissages sont en effet réalisés en électrique. Finalement, ce moteur thermique est un chargeur de batteries, au travers bien sûr des trois moteurs électriques de 60 kW de puissance unitaire, qui deviennent génératrices. Ensuite, ce moteur thermique à hautes performances est également un élément de sécurité. Il ne sera utilisé sous forme d'élément de propulsion qu'en cas de problème électrique, ce qui garantit suffisamment de puissance pour pouvoir continuer le vol puis se poser en toute sécurité sur un terrain ». Appareil décollé, la charge rémanente sera d'environ 80 %, due à la recharge en vol, le complément étant assuré au sol. L'hybride électrique est un concept modulaire qui offre des configurations et des prestations

différentes, lesquelles peuvent être complémentaires et sont sur le papier très intéressantes. « Par exemple, si vous avez 200 km de vol à faire, vous n'avez pas besoin de mettre en route le moteur thermique, soit pas de recharge, vous avez 330 kW. C'est le cas typique du quatre ou même du six-places. En peu de distance parcourue, c'est-à-dire entre 200 et 600 km, vous serez en recharge partielle, vous allez consommer très peu d'énergie de votre batterie. En atterrissant, vous aurez encore très probablement 80 % de votre puissance disponible dans vos batteries, ce qui ne vous entraînera qu'à faire une recharge de complément. Lorsque vous faites de la longue distance, c'est de la recharge-décharge-recharge. Nous comptons, sur 1 200 km, avoir un taux de décharge de 50 % environ à l'atterrissage. Nous ferons le complément au sol, ce qui permet des rotations plus fréquentes et utiles pour la petite aviation commerciale. Cet avion sera configuré pour des distances à la carte, tout électrique, hybride léger ou hybride lourd, en fonction de ce que vous voudrez parcourir, en quatre, six ou neuf voire dix places. »

72 DB ET UN NIVEAU DE SÉCURITÉ ÉLEVÉ.

En fonctionnement normal, les moteurs électriques seront

utilisés pour les décollages et les atterrissages avec un faible niveau sonore (72 dB vérifiés le jour du premier vol officiel). Les deux moteurs électriques EngineUS 45 montés sur aile, qui ont été fournis par Safran Electrical & Power et qui sont installés en position tractive, y sont pour quelque chose. Avant le vol inaugural du 11 octobre dernier avec l'ajout par VoltAéro du module de puissance propulsif monté à l'arrière, Cassio 1 avait enregistré quatorze heures et 25 vols en altitude avec ces moteurs électriques de 45 kW (70 kW maximum) dans une gamme complète de conditions d'exploitation. En l'espace de quelques semaines, l'avionneur a effectué un pas important vers l'appareil de production. « Nous ne sommes plus du tout dans Cassio 1, nous intégrons une autre dimension, insiste le président de VoltAéro. Cassio 1 était la plateforme de validation des techniques. Elle a permis de les valider. Ce que nous voulons faire, c'est l'avion de monsieur Tout-le-Monde. Nous y sommes allés étape par étape. C'est une configuration qui repart sur des bases que nous connaissons déjà. Nous avons décidé de réaliser un appareil modulaire, en jouant sur les trois surfaces à disposition avec une maniabilité très agréable pour le pilote. Que ce soit un quatre, six ou

neuf-places, on joue sur ces surfaces-là pour que l'avion soit toujours équilibré. Plus besoin de moteurs électriques sur les ailes, pour le quatre au six-places. Ce n'est pas la peine, on verra pour le dix-places, mais nous avons toute latitude pour ce faire puisque nous disposons du retour d'expérience du Cassio 1. »

Les cellules, soit les versions 4, 6 et 10 places de l'avion hybride électrique, seront développées par le groupe Sonaca, bénéficiant ainsi de l'expertise dans les aérostructures optimisées de cette société basée en Belgique. Selon les termes de l'accord signé le 29 octobre 2020, le groupe Sonaca fera passer Cassio de son statut de conception actuel à une définition prête à la production et supervisera la fabrication de l'avion par un producteur d'aérostructures qui sera annoncé à une date ultérieure. « Notre partenariat avec Sonaca Group nous rapproche de la production », a déclaré Jean Botti. Cassio 2, la version de production de l'appareil de transport régional, fera également l'objet d'essais en soufflerie cette année, au sein du TsAGI, acronyme d'Institut central d'aérodynamique. Les livraisons devraient commencer en 2023, à commencer par la version Cassio 330 à quatre places.

■ Antony Angrand

Le chiffre

4,9 Md\$

C'est la somme des investissements dans les entreprises spatiales au troisième trimestre 2020, selon le rapport Space Investment Quarterly de Space Capital.

SURVEILLANCE MARITIME Falcon 2000 Albatros pour la France

Lors de sa visite sur le site de Seclin de Dassault Aviation, la ministre des Armées, Florence Parly, a annoncé la notification prochaine d'un contrat portant sur sept Falcon 2000 Albatros pour venir moderniser les moyens de la Marine nationale. Une seconde commande interviendra en 2025, en fin de LPM, précise le cabinet de la ministre. L'acquisition de ces douze Albatros permettra de moderniser la flotte française d'avions de surveillance maritime. La Marine dispose actuellement de cinq Falcon 200, stationnés en outre-mer, sur Nouméa et Tahiti, ainsi que de huit Falcon 50, basés à Lorient. Les premiers seront retirés du service en 2025 et les seconds, en 2029. Afin de se substituer aux treize appareils actuellement en service, les douze Albatros, qui se concentreront sur les missions d'intervention, et en partie de surveillance, seront complétés par des moyens supplémentaires. Des études sont ainsi en cours afin de définir quelles seront les solutions les plus adaptées pour la surveillance maritime, avec un focus notamment sur les drones. Une nouvelle décision d'acquisition est ainsi attendue à partir de 2022.

■ JB

ARIANE 6

Prête pour la Lune

Entre l'expertise d'Arianespace, qui a regroupé les différents besoins de ses clients, présents et futurs, et les interrogations de l'Agence spatiale européenne qui, après la conférence ministérielle Space19+ de novembre 2019, veut précisément connaître les capacités d'emport du futur

jectoires, dans le cadre du programme FLPP (Future Launcher Preparatory Program). En particulier, le maître d'œuvre du lanceur s'est penché sur les différents types de missions envisageables vers la Lune, directes ou indirectes, uniques ou partagées, à compter de la seconde moitié de la décennie.



lanceur lourd Ariane 6 pour des missions d'exploration, ArianeGroup a mené une nouvelle série d'études de cas et de tra-

Ces simulations confirment la totale flexibilité du lanceur européen, équipé de son étage supérieur réallumable Vinci, que

ce soit pour des missions dédiées à l'envoi de charges utiles vers la Lune ou partagées avec des mises à poste de charges utiles commerciales, qu'il s'agisse de l'envoi de petits ou de grands atterrisseurs lunaires (EL3) ou de véhicules de transfert (Cislunar Transfer Vehicle, CLTV), et qu'ils soient placés sur orbite de transfert lunaire directe (parcourue en quelques jours) ou sur d'autres orbites, accessibles quasi quotidiennement depuis la Guyane et moins gourmandes en ergols (qui permettent d'augmenter la masse embarquée sans modifier le lanceur, en profitant de l'attraction de la Lune et du Soleil).

Ainsi, selon les trajectoires retenues, Ariane 6 affiche désormais dans le guide de l'utilisateur du lanceur une capacité allant de 8,2 à 8,5 t en LTO (Lunar Transfer Orbit), en fonction de l'orbite exacte. L'Europe pourrait ainsi viser la Lune à partir de 2024.

■ PFM

VEGA

Second échec en vol

Le lanceur léger européen, qui effectuait sa 17^e mission depuis février 2012, a été victime d'une avarie de son quatrième étage, fatale pour la mission. Le vol VV17 de Vega devait placer deux charges utiles sur orbite héliosynchrone. La première, Seosat-Ingenio, devait être le premier satellite espagnol d'observation de la Terre optique (dual), construit par Airbus Defence and Space et Thales Alenia Space en Espagne. Le second passager, Taranis, était un observatoire des phénomènes lumi-

neux transitoires (TLE) et des flashes de gamma terrestres situés dans la haute atmosphère, développé sous la houlette du Cnes.

Le décollage est intervenu le 17 novembre à 1 h 52 UTC depuis le Centre spatial guyanais. Las, après huit minutes de vol, immédiatement après le premier allumage du moteur du quatrième étage Avum, une dégradation de la trajectoire a généré une perte de contrôle du lanceur. Celui-ci est retombé dans une région située en bordure de la zone nominale pour le troisième étage Zefiro 9, et totalement inhabitée – mais interdite de survol durant une heure. Très vite, les soupçons se sont tournés vers une inversion de câbles de deux actionneurs de pilotage de l'étage Avum, une

anomalie a priori survenue au stade de la production du lanceur à Colleferro, en Italie – le moteur étant fourni par le bureau d'études ukrainien KB Ioujnoïe.

Les conclusions de la commission d'enquête indépendante ont été rendues publiques le 17 décembre. Elles confirment que la cause n'est pas imputable à un défaut de conception, mais « à un mauvais routage et raccordement des voies de commande des actionneurs électromécaniques du système de commande vectorielle de la poussée » de l'Avum, inversant les commandes de direction. Une série d'actions à mettre en place par le constructeur Avio a été définie, et le vol VV18 restait prévu au premier trimestre 2021.

■ PFM

MISSION CHANG'E 5

La promesse d'une colossale collecte



Le site d'atterrissage de la sonde Chang'e 5.

En l'espace de seulement vingt-trois jours, la Chine a coché toutes les cases d'un scénario complexe de retour d'échantillons lunaires, avec la mission Chang'e 5 (du nom de la déesse de la Lune dans la mythologie chinoise), aux airs de mission débarquant des hommes sur la Lune puis les ramenant sur Terre. Cette sixième mission du programme chinois

d'exploration de la Lune Clep (Chinese Lunar Exploration Program) était composée de quatre sous-ensembles (un orbiteur, un atterrisseur équipé d'une pelle et d'une foreuse robotisées, un module de remontée et module de service et de retour), représentant une masse de 8,2 t au décollage, soit la plus lourde sonde interplanétaire de l'histoire. La mission a été menée

extrêmement rapidement, l'atterrisseur de Chang'e 5 ne pouvant fonctionner plus d'une journée lunaire pour bénéficier de l'éclairage du Soleil (quatorze jours terrestres), faute de disposer d'un générateur isotopique : l'alunissage dans la région du mont Rümker (au nord-ouest de l'océan des Tempêtes, sur la face visible de la Lune) est intervenu le 1^{er} décembre, tout juste huit jours après le décollage du lanceur Longue Marche 5 depuis le centre spatial de Wenchang ; la collecte et le forage ont démarré seulement quelques heures plus tard et la séquence du voyage de retour a été engagée dès le 3 décembre. La plongée finale dans l'atmosphère terrestre s'est déroulée le 16 décembre, et les équipes de récupération ont rapidement retrouvé la capsule de retour et sa précieuse cargaison... qui pourrait atteindre les 2 kg d'échantillons. La dernière collecte de matériau lunaire, avec la sonde soviétique Luna 24 en août 1976, avait permis de rapporter sur Terre... 170,1 g de régolithe. ■ PFM

Il l'a dit

« [Le programme spatial chinois] est vivant, bien portant et inquiétant. »



Général John Raymond, chef des opérations spatiales de l'US Space Force, le 17 décembre lors d'une conférence en ligne organisée par TechCrunch.

BOEING 737 MAX Ryanair en reprend 75

Il y a des contrats qui ont une forte charge symbolique. Celui passé par Ryanair le 3 décembre, pour 75 Boeing 737 MAX 200 supplémentaires, en fait partie. Les Boeing 737 MAX sortent d'une longue période d'immobilisation forcée pour cause d'accidents consécutifs (Ethiopian Airlines et Lion Air) et la commande de la compagnie aérienne low cost européenne vient, à point nommé, conforter une remise en service commercial qui devait se faire sous les couleurs d'American Airlines à la fin de cette année, puis dans le courant du mois de janvier 2021, très certainement sous les couleurs de Ryanair, une fois que l'Agence européenne pour la sécurité aérienne aura, à son tour, redonné au 737 MAX son « permis de voler », après la FAA en novembre dernier. Avec cette nouvelle commande, Ryanair porte ses achats de 737 MAX 200 à 210 unités fermes. ■ YC

JETS D'AFFAIRES

Le Falcon 6X sort de l'atelier

C'est à Bordeaux-Mérignac que Dassault Aviation a virtuellement ouvert le 8 décembre 2020 les portes du Hall Charles-Lindbergh pour dévoiler au monde le tout nouvel avion de la maison Dassault et le plus moderne des jets d'affaires : le Falcon 6X. « Ce roll-out a quelque chose de particulier. Je suis très heureux de vous présenter le dernier-né de la famille Falcon, au design entièrement nouveau : le Falcon 6X à très large fuselage », a déclaré Eric Trappier, président-directeur général de Dassault Aviation. « Le Falcon 6X représente une avancée majeure pour les

opérateurs de jets d'affaires à large fuselage, a poursuivi Eric Trappier. Sa cabine primée – la plus large et la plus haute sous plafond – offre des standards d'espace, de confort, de productivité et de sécurité qui établissent de nouvelles références sur le segment des jets d'affaires à long rayon d'action. » Au niveau de la cabine, en termes de confort, 29 hublots permettront un éclairage et une luminosité naturels supérieurs à ceux de la concurrence. Le dernier-né de Dassault sera précisément équipé de 28 hublots, plus un dit zénithal qui prend place là où on pourrait trouver un astrodôme sur les avions

anciens, mais qui est situé exactement dans le galley. L'altitude de cabine sera équivalente à 3900 pieds (soit 1188,7 m) à FL410 (41000 pieds, soit 12497 m), tandis que le silence sera d'un niveau au moins équivalent à celui de la cabine du Falcon 8X. Dégagé des standards de confort qu'offrirait le Falcon 6X, c'est surtout en termes d'espace que le biréacteur va créer une nouvelle norme. Avec une hauteur de cabine de 1,98 m – soit la plus haute du marché –, une largeur de cabine de 2,58 m et une longueur de cabine de 12,30 m, le Falcon 6X offre la plus grande section transversale de cabine de n'importe quel jet d'affaires construit à cet effet. ■ AA

18 NOVEMBRE 2020

VERS LE RETOUR EN VOL DU BOEING 737 MAX 8

APRÈS VINGT MOIS D'IMMOBILISATION AU SOL, L'ADMINISTRATION DE L'AVIATION CIVILE AMÉRICAINE, LA FAA, A SIGNÉ, PAR LE BIAIS DE SON ADMINISTRATEUR STEVE DICKSON, LE 18 NOVEMBRE 2020, UN DOCUMENT QUI OUVRE LA VOIE AU RETOUR EN VOL DU BOEING 737 MAX 8. TOUTEFOIS, LE BIRÉACTEUR NE REPENDRA PAS LES CIEUX SANS PASSER PAR QUATRE MODIFICATIONS ET SES PILOTES PAR UNE FORMATION SUR SIMULATEUR AU MCAS.

L'administrateur de la FAA, Steve Dickson, a signé le 18 novembre 2020 un document qui ouvre la voie au retour du Boeing 737 MAX en opérations. L'action de Steve Dickson a fait suite à un processus d'examen complet et méthodique de la sécurité de l'appareil qui s'est étendu sur une période de vingt mois. Ainsi, les compagnies

aériennes américaines vont pouvoir à nouveau mettre le Boeing 737 MAX en service, mais en suivant toutefois une procédure très stricte.

Une consigne de navigabilité (AD) publiée par la FAA dresse la liste des exigences qui doivent être remplies pour que les compagnies aériennes américaines puissent procéder au retour en service de ces appareils. Figure

BOEING

Après vingt mois d'immobilisation au sol, la FAA a signé le retour en vol du Boeing 737 MAX.



notamment l'installation des améliorations logicielles. Dorénavant, le MCAS recevra désormais des données en provenance des deux indicateurs d'angle d'attaque (AoA), et les ordinateurs de contrôle de vol désactiveront le MCAS si les données en provenance des capteurs d'angle d'attaque ne sont pas similaires. Figure également la finalisation des modifications concernant la séparation des faisceaux de câbles, afin qu'ils soient en conformité avec les exigences de la FAA. La formation des pilotes sur simulateur reconstituant l'activation du MCAS est au programme. Conformément aux exigences de formation des pilotes définies par la FAA, les pilotes déjà qualifiés devront, en plus de l'étude de la documentation technique, suivre cinq cours de formation sur ordinateur. Chaque équipage de vol devra démontrer ses connaissances dans le cadre d'une session de formation sur simulateur d'une durée d'environ deux heures. Les opérations de déstockage seront minutieusement exécutées afin de garantir que les avions sont prêts à être remis en service commercial. 391 MAX ont été stockés au cours de ces vingt mois d'immobilisation au sol. A cette fin, les équipes de Boeing seront directement liées à ce processus, qui débutera par le retrait des adhésifs et des emballages de protection, suivi de la dépréservation des moteurs et des systèmes des avions. Ensuite, les techniciens du constructeur aéronautique interviendront au niveau des logiciels et des moteurs afin de préparer les pilotes de Boeing à la réalisation d'un vol d'essai. Chaque appareil sera traité comme s'il n'avait jamais volé. Boeing et la FAA examineront conjointement les performances de chaque avion. Les deux équipes devront décréter que l'avion est prêt avant la délivrance du certificat de navigabilité, la décision finale revenant à l'agence fédérale. Les pilotes

de la compagnie cliente prendront ensuite place aux commandes de l'avion aux côtés de pilotes de l'équipe production de Boeing. Une fois l'appareil nettoyé et les documents vérifiés, la compagnie aérienne pourra prendre officiellement livraison de l'avion et regagner son aéroport d'attache.

UN RETOUR GRADUEL.

Le retour du Boeing 737 MAX dans les cieux, américains pour commencer, sera donc tout ce qu'il y a de plus graduel. Les compagnies aériennes doivent d'abord former leurs pilotes, mais également inspecter les jets qui sortiront de longs séjours au mieux dans le désert. Une sorte de déconfinement visant à réaliser les interventions prescrites par la FAA. De tous les opérateurs américains, seul American Airlines prévoit des vols cette année à partir du 29 décembre sur un aller-retour solitaire : Miami à New York.

En dehors d'American Airlines, deux autres compagnies aériennes américaines exploitent le biréacteur de Boeing : Southwest Airlines et United Airlines. Compagnies auxquelles s'ajoutera Alaska Airlines, laquelle devrait prendre livraison de son premier 737 MAX en janvier 2021. Les trois compagnies aériennes américaines qui ont actuellement le 737 MAX dans leurs flottes les ont stockés dans les aéroports et commencent à les préparer pour le retour en exploitation, un processus qui pourra potentiellement prendre des semaines.

American Airlines dispose de 24 Boeing 737 MAX et prévoit de réceptionner cette année seize autres appareils qui ont été construits à Renton, mais il lui a été interdit de les prendre en compte pendant que l'avion était cloué au sol. La compagnie aérienne commence à former ses 2 600 pilotes de Boeing 737 sur la nouvelle mouture du MCAS et sur simulateur. De son côté, United Airlines

prévoit de remettre en vol ses quatorze Boeing 737 MAX au cours du premier trimestre de l'année prochaine. La compagnie aérienne attend la livraison de seize appareils que Boeing a déjà construits, mais aucun calendrier précis pour leur livraison n'a été fourni.

Southwest Airlines est le plus grand opérateur de Boeing 737 MAX, avec 34 appareils au sein de sa flotte. Gary C. Kelly, président et directeur général de la compagnie aérienne, a déclaré que le biréacteur sera de retour en service pas avant le second trimestre de l'année prochaine, ajoutant que la compagnie aérienne forme tous ses pilotes à voler sur le MAX. Contrairement à United, American et Alaska Airlines, Southwest Airlines emploie non seulement des MAX 7 et 8, mais également des NG, c'est-à-dire des Boeing 737-700 et -800.

Alaska Airlines prévoit de commencer à exploiter le 737 MAX en mars 2021, soit deux mois après la réception de son tout premier 737 MAX 8.

50 AVIONS AU SOL EN EUROPE.

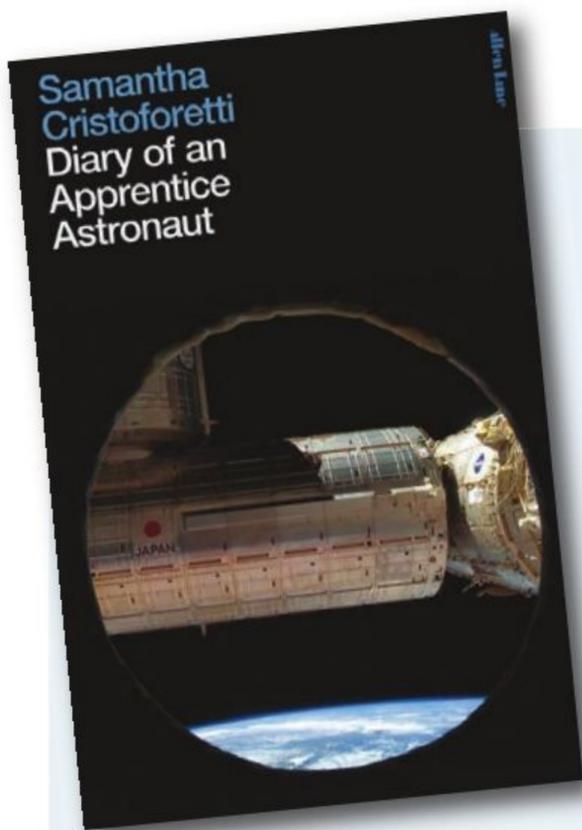
En Europe, 50 Boeing 737 MAX 8 sont actuellement stockés. L'Aesa, l'Agence européenne de sécurité aérienne, s'est déclarée satisfaite de l'examen mené par la FAA et devrait à son tour lever l'immobilisation au sol du biréacteur. Interrogé à ce sujet lors du Paris Air Forum organisé par *La Tribune*, Patrick Ky, le directeur exécutif de l'agence européenne de sécurité aérienne (Aesa), a déclaré : « Nous avons tenu à avoir une analyse totalement indépendante de la sécurité de cet avion, donc nous avons fait nos propres analyses, nos propres vols d'essai pour passer au crible tous les comportements de l'appareil. Toutes ces études nous montrent qu'effectivement le Boeing 737 MAX peut être remis en service, car l'avion est sûr. Il est vraisemblable

que, dans le cas de l'Aesa, nous adopterons les décisions qui permettent de le remettre en service dans le courant du mois de janvier, c'est le calendrier. » Par ailleurs, le régulateur européen compte revoir son processus de certification pour les avions américains. « Il y a beaucoup d'enseignements à tirer de cette tragédie, notamment sur la gestion du risque en matière de certification. Nous ne sommes pas une autorité de certification primaire puisque le Boeing 737 MAX est un avion américain. C'est la FAA qui a ce rôle. Mais, désormais, nous avons décidé que pour tout ce qui concerne les systèmes critiques en termes de sécurité, nous allons systématiquement, et même si nous ne sommes pas l'autorité primaire, revoir et analyser de manière indépendante le comportement des systèmes critiques », a indiqué Patrick Ky.

DANS LE RESTE DU MONDE.

De son côté, Transports Canada a déclaré que, malgré l'approbation de la FAA, le 737 MAX demeurera cloué au sol au Canada et que les vols seront interdits dans l'espace aérien national. « Les experts en sécurité de Transports Canada poursuivent leur processus de validation indépendant afin de déterminer s'il y a lieu d'approuver les modifications proposées à l'aéronef », a précisé l'agence, dans un communiqué. « Toutefois, il y aura des différences qui comprendront, côté canadien, des procédures supplémentaires sur le poste de pilotage et avant le vol, ainsi que des différences dans la formation », indique-t-on également. Air Canada, qui exploite l'aéronef, n'a pas fait de commentaires à ce sujet. La compagnie aérienne canadienne a réduit son contrat en mars 2020, passant d'une commande initiale de 61 appareils en 2013 à un total de 50. Les onze en question auraient été des MAX 9.

■ Antony Angrand



Diary of an Apprentice Astronaut

De Samantha Cristoforetti
Allen Lane, 400 pages,
15,6 x 24 cm

Pilote de l'Armée de l'Air italienne née en 1977, l'astronaute italienne Samantha Cristoforetti a été sélectionnée

en mai 2009 par l'Agence spatiale européenne. Quatrième membre de son groupe à être affectée à un vol, elle est devenue la troisième Européenne de l'espace, après l'Anglaise Helen Sharman (en 1991) et la Française Claudie Haigneré (en 1996 et 2001). A l'occasion de la mission Futura, qui s'est tenue du 22 novembre 2014 au 11 juin 2015 à bord de la Station spatiale internationale, elle a effectué un séjour de 199 jours, 16 heures et 42 minutes : le record de longévité

féminin (sur une seule mission) à l'époque, qui a depuis été battu par les Américaines Peggy Whitson puis Christina Kock, et le plus long séjour pour un astronaute européen, dépassé d'une journée par son compatriote Luca Parmitano lors de son second vol.

Le journal de bord de Samantha Cristoforetti, qui se présente surtout comme une apprentie, retrace sa formation d'astronaute et sa préparation à la mission Futura, de Cologne à Baïkonour en passant par la Floride, Bordeaux, le Texas, le Québec ou le Japon, puis son séjour à bord de l'ISS. Lorsqu'il a découvert l'édition américaine du livre, le marathonnien de l'espace Scott Kelly (et auteur du formidable *Mon odysée dans l'espace*), avec qui l'Italienne a partagé plus de deux mois sur orbite, a posté ce commentaire sur les réseaux sociaux : « Des détails incroyables et une excellente écriture. Je suis cependant en désaccord avec le titre. Parce que lorsque je suis arrivé sur l'ISS, Samantha était loin d'être une apprentie astronaute. Bien joué. » Les droits d'auteur de l'astronaute sont reversés à l'Unicef.

■ PFM

Missions (première saison)

Série d'Ami Cohen, Henri Debeurme et Julien Lacombe

ABVidéo, 2017, 10 épisodes de 26 minutes.

Nous étions totalement passés à côté de cette série télévisée française remarquable, dont la première saison était sortie en 2017 sur OCS City, puis la suivante en 2019. Une production fort réussie, malgré un budget réduit (1,5 M€ pour la première saison), qui démarre avec l'arrivée vers Mars de la mission européenne Ulysse 1 (financée par un milliardaire philanthrope suisse), censée marquer le premier débarquement habité sur Mars. Celui-ci est coiffé sur le poteau par une mission américaine concurrente (portée par une multinationale de l'informatique), qui se retrouve en détresse. Mais c'est un étrange rescapé issu du passé qui est d'abord retrouvé... Le huis clos est haletant, et les auteurs ne cachent pas leurs influences : les écrivains Joseph Campbell, Isaac Azimov et

Arthur C. Clarke, les grands films de science-fiction comme *2001*, *l'Odysée de l'espace*, *Alien*, *le huitième passager* ou *Interstellar*, mais aussi la célèbre série dramatique américaine *Lost*, *les disparus*, produite entre 2004 et 2010. Parfois critiquée pour son interprétation inégale, *Missions* a néanmoins reçu le

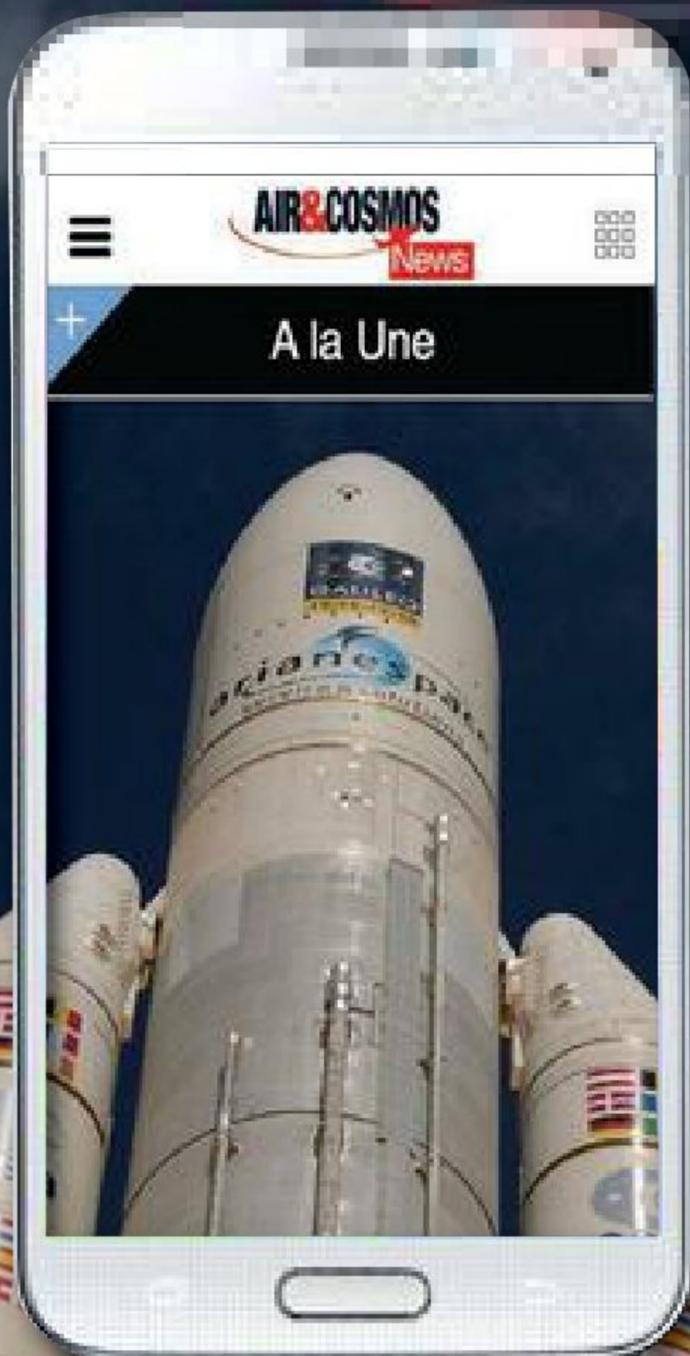
prix du jury dans la catégorie Full Episodes du festival MipDrama Screenings 2017 à Cannes, puis le prix de la découverte de l'Association des critiques de séries lors du festival Séries Mania à Paris. Nous sommes également tombés sous le charme de cette histoire originale et crédible, qui traite d'un thème rarement exploré en France, et l'aborde de manière élégante, sinon épurée. Le tournage s'est déroulé en France et au Maroc.



■ PFM

AIR & COSMOS

News



AVEC L'APPLI AIR & COSMOS

suivez en temps réel l'actualité spatiale



Disponible gratuitement
sur App Store

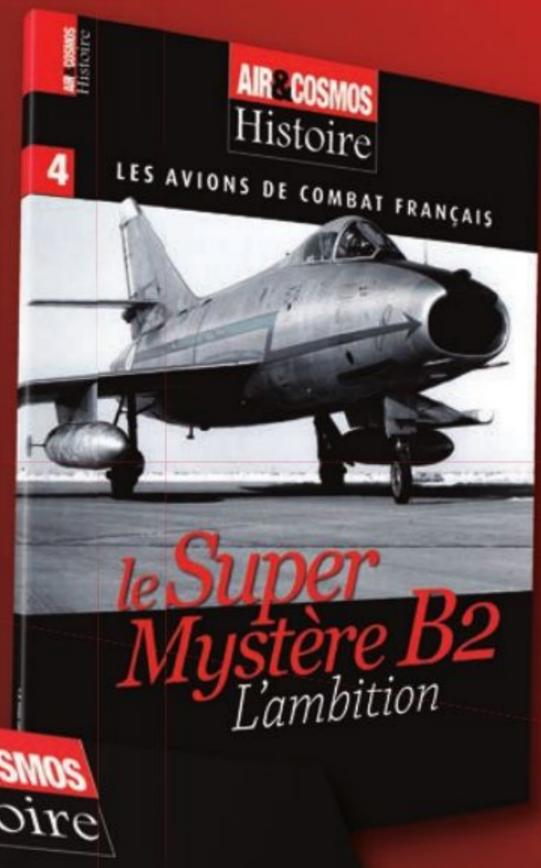
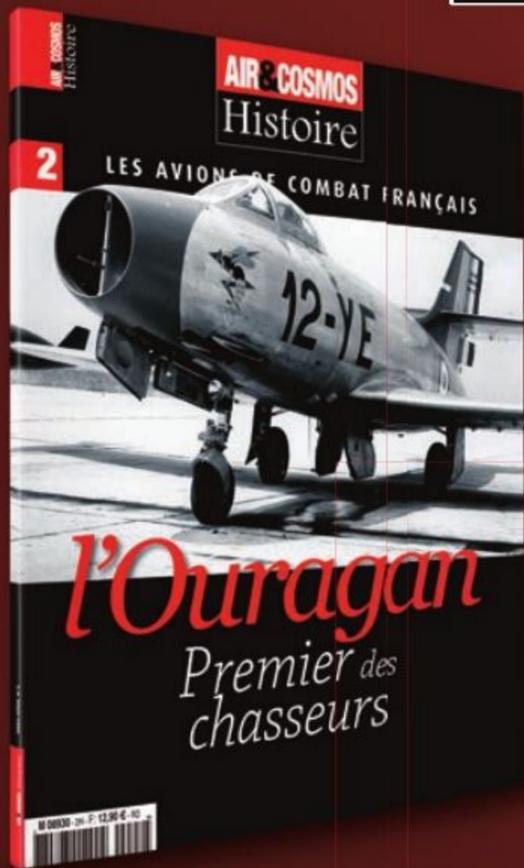
Téléchargez l'application
Air&Cosmos News
pour iPhone



DISPONIBLE SUR
Google play

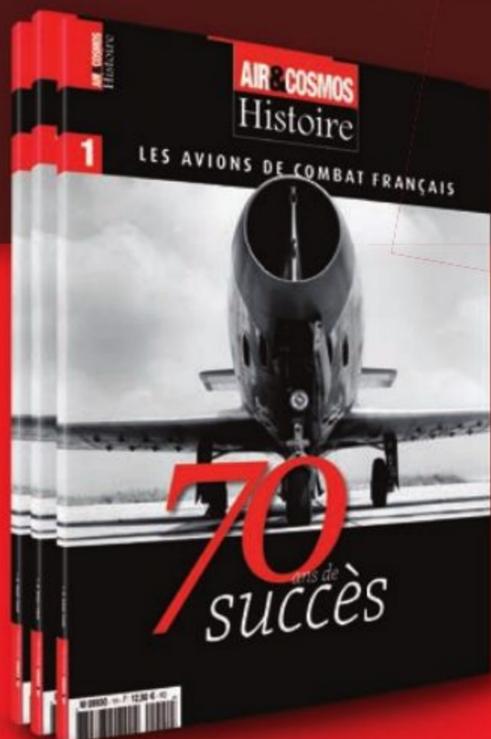
Téléchargez l'application
Air&Cosmos News
pour Android

AIR & COSMOS Histoire



Dans la même
collection Histoire,
et déjà parus :

1. Avions de combat français, 70 ANS DE SUCCÈS
2. L'OURAGAN, Premier des chasseurs
3. LE MYSTÈRE IV, Vers Mach 1
4. LE SUPER MYSTÈRE B2, L'ambition
5. Mirage III, Le prodige



**COMMANDEZ VOS
EXEMPLAIRES MANQUANTS**

- chez votre libraire préféré
- sur www.air-cosmosboutique.com
- par téléphone au 07 57 48 56 78