

# AERO

LE MAGAZINE  
QUI PREND  
DE LA HAUTEUR

N°98 /// 20 MARS 2020 /// 12,50 €

# SPATIUM

**COVID-19**

**LE TRANSPORT AÉRIEN  
EN PREMIÈRE LIGNE**

INDUSTRIE / BOMBARDIER  
CHANGE DE TÊTE

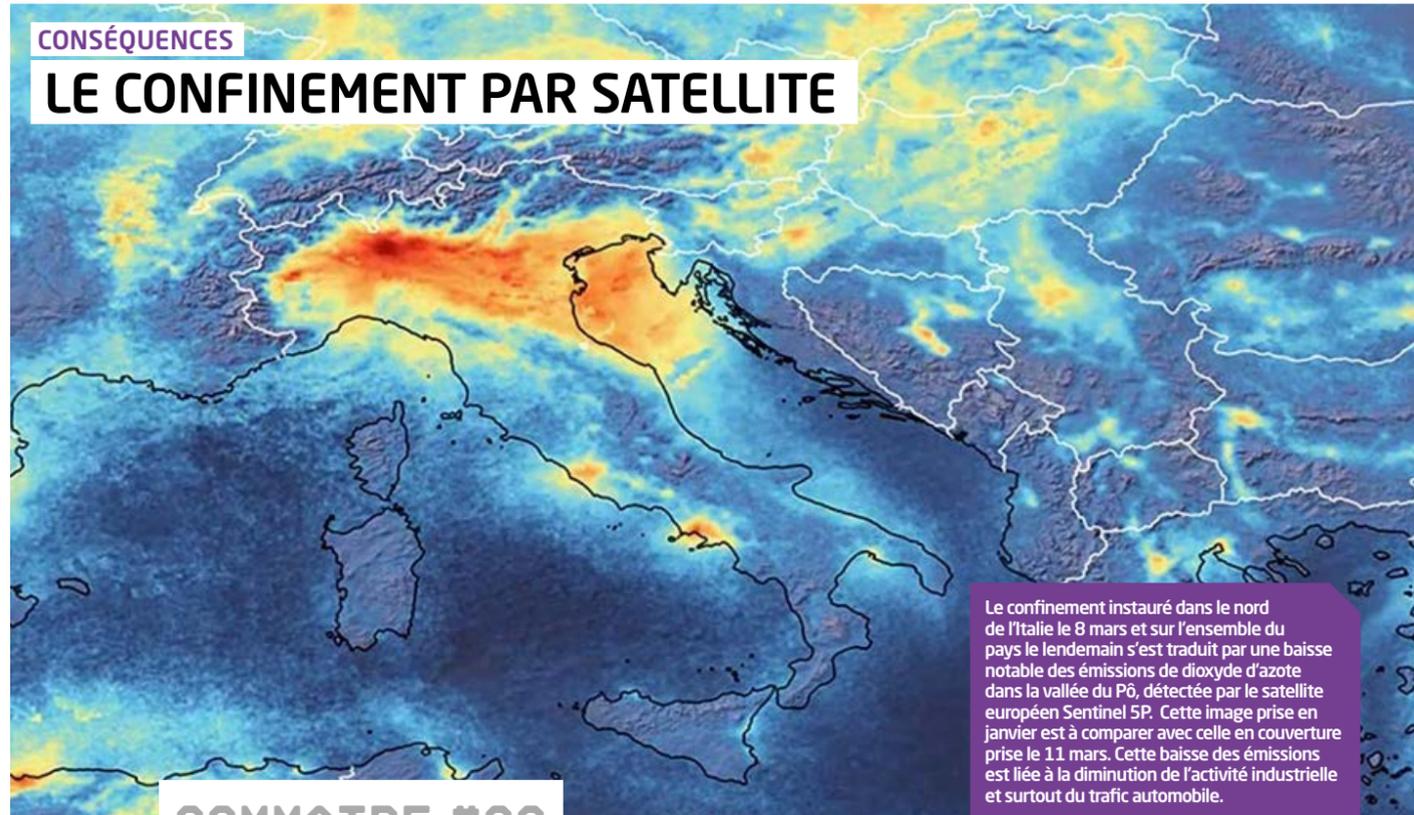
DÉFENSE / L'ANL ENTAME  
SA QUALIFICATION

ESPACE / EXOMARS EST  
REPORTÉ À 2022

**SATELLITE 2020**

**ELON MUSK NE VEUT PAS FAIRE FAILLITE**

# LE CONFINEMENT PAR SATELLITE



ESA - Copernicus

**SOMMAIRE #98**  
**20.03.20**

Notre couverture : Les concentrations en dioxyde d'azote sur l'Europe le 11 mars indiquent une forte baisse dans les régions où la population est mise en quarantaine. Crédit : ESA - Copernicus.  
Crédits vignettes (de gauche à droite) : XXX ; XXX ; XXX ; XXX.

**/04 AÉRONAUTIQUE**  
LE TRANSPORT AÉRIEN EN PREMIÈRE LIGNE DE LA CRISE

**/12 AÉRONAUTIQUE**  
BOEING FACE AU CUMUL DES CRISES

**/16 INDUSTRIE**  
ÉRIC MARTEL DEVIENT LE NOUVEAU PATRON DE BOMBARDIER

**/19 INDUSTRIE**  
LES NOUVELLES DU FRONT SANITAIRE

**/20 INDUSTRIE**  
LOURDE PERTE ET CHANGEMENT DE PATRON POUR LATÉCOÈRE

**/22 DÉFENSE**  
DÉBUT DE QUALIFICATION POUR L'ANL/SEA VENOM

**/24 ESPACE**  
EXOMARS REPORTÉ D'UNE FENÊTRE

**/28 ESPACE**  
KOUROU EN SUSPENSION

**/32 ESPACE**  
LE CZ-7A RATE SON ENTRÉE

**/36 SATELLITE 2020**  
L'OPTIMISME MALGRÉ LA PANDÉMIE

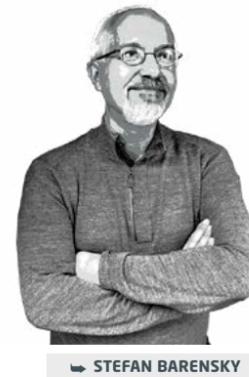
**/38 SATELLITE 2020**  
AIRBUS VOIT LA REPRISE DANS TROIS ANS

**/40 SATELLITE 2020**  
ELON MUSK NE VEUT PAS FAIRE FAILLITE

**/46 À SUIVRE**  
DUEL POUR LA SUCCESSION DU BLACK HAWK

**/47 À SUIVRE**  
LES NOMINATIONS DE LA QUINZAINE

**/48 À SUIVRE**  
LES LANCEMENTS À VENIR



STEFAN BARENSKY

## CONTRÔLE NON-DESTRUCTIF

Trois mois après la détection du premier cas à Wuhan, le Covid-19 s'est répandu sur la planète. Un par un, les pays placent leur population en confinement pour ralentir la propagation du virus. Notre société mondialisée, tissée de réseaux de transport de personnes, de fret et d'informations, gérés par des accords internationaux, est mise à l'épreuve, en vraie grandeur. Dans les semaines et les mois qui viennent, nous allons en découvrir les marges et les failles. Nous allons identifier les points à améliorer ou renforcer, pour éviter que cet essai aux limites ne se transforme en un essai à rupture.

Le transport aérien, une des forces de notre monde, est devenue une faiblesse. Les rotations annulées ne seront jamais rattrapées, et les modèles bâtis sur leur rapide enchaînement s'effondrent. Des compagnies vont jeter l'éponge et leurs avions iront nourrir le marché de la seconde main, affaiblissant les perspectives des avionneurs, écornant leur carnet de commandes avec, par effet domino, des répercussions sur de vastes bassins d'emploi.

**LE MODÈLE DES ROTATIONS RAPIDES AURA DU MAL À SURVIVRE À LA CRISE**

Les partisans d'une « autre société », sans transport aérien et friande de décroissance, vont aussi pouvoir tester ce que cela implique au quotidien.

Cette crise aura des conséquences, dont la moindre ne sera pas une récession durable le temps de remettre l'économie à plat. Un retour au *statu quo ante*, comme en 2008, est-il souhaitable ? L'épreuve sera riche d'enseignements sur la validité de nos choix, comme la délocalisation en Chine de certaines productions que l'on ignorait stratégiques. Si le système survit à l'essai, les données récoltées permettront d'envisager des aménagements pour l'améliorer. Sinon, il faudra en définir un nouveau. C'est à cela que servent les essais au banc.



Le magazine Aérospatium est édité toutes les deux semaines sur format numérique par la société Aérospatium SAS au capital de 7 992 €, domiciliée 33, rue Caulaincourt, 75018 Paris et enregistrée au RCS de Paris. N° Siret : 819 215 922 00017. TVA intracommunautaire : FR-03 819 215 922. Dépôt légal : mars 2020.

Directeur de la publication : Xavier Bruneau  
Rédaction : [contact@aerospatium.info](mailto:contact@aerospatium.info)  
Rédacteur en chef : Stefan Barensky  
Rédacteur en chef adjoint : Caroline Bruneau  
Ont également participé à la réalisation de ce numéro : Anne Musquère et Eugène Calat.

Conception graphique : Didier Trayaud  
[didier.trayaud@didman.eu](mailto:didier.trayaud@didman.eu)  
Conception du site Internet : Guillaume Delcroix  
Gestion du site Internet : Shield Informatique

[www.aerospatium.info](http://www.aerospatium.info)  
N°ISSN : 2494-7105.  
N° CPPAP : 0518 W 93066.  
Toute reproduction et diffusion du magazine ou de son contenu est interdite sans autorisation écrite préalable de la part de la société Aérospatium SAS.



## AU SOMMAIRE

- 04 LE TRANSPORT AÉRIEN EN PREMIÈRE LIGNE
- 12 BOEING FACE AU CUMUL DES CRISES



CORONAVIRUS

## LE TRANSPORT AÉRIEN EN PREMIÈRE LIGNE DE LA CRISE

Le 11 mars, Lufthansa a annoncé l'annulation de 23 000 vols du 29 mars au 24 avril.

La pandémie de Covid-19 affecte tous les secteurs de l'économie, mais celui du transport aérien est frappé de plein fouet par les restrictions liées aux mesures contre la propagation du coronavirus.

— EUGÈNE CALAT

**U**ne crise planétaire et des conséquences en cascade, encore incalculables. L'épidémie du nouveau coronavirus a déclenché des réactions en chaîne qui frappent durement le transport aérien et par ricochet l'industrie aéronautique. Il est encore bien trop tôt pour établir un bilan tant la situation est évolutive,

mais les annonces de fermetures de lignes, de réduction de capacités, les rééchelonnements ou les annulations de commandes ne laissent pas de doute sur la profondeur de la crise.

Soudaine et violente, elle se traduit par des déflagrations successives qui touchent l'économie dans son ensemble, avec des répercussions d'autant plus importantes sur le secteur.

« Cette crise est très, très importante », a déploré le directeur général de l'Association internationale du transport aérien (IATA), Alexandre de Juniac, à l'AFP. « Pour nous, c'est probablement la plus dure qu'on ait eu à subir depuis les vingt dernières années. Ce qu'on espère c'est qu'elle ne durera pas trop longtemps. Mais là encore on est vraiment en territoire inconnu. Elle ●●●

## LES MARCHÉS FINANCIERS SONT RESTÉS OUVERTS, MALGRÉ LA CHUTE LIBRE

●●● est au moins comparable à la crise de 2008-2009. C'est plus violent, extrêmement brutal, extrêmement rapide et assez profond. »

Entre le 20 février et le 5 mars, les estimations par l'Iata du coût de la crise pour les compagnies aériennes sont passées de 29,3 Md\$ pour un scénario où le coronavirus affecterait essentiellement la Chine, à 63 Md\$ pour un scénario où seuls certains marchés seraient atteints et 113 Md\$ pour une pandémie globale, qui est la situation reconnue le 11 mars par l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

Le krach de 2008, l'épidémie de SRAS en 2003, les attentats du 11 septembre 2001, toutes ces crises sont évoquées pour établir une comparaison avec celle du Covid-19, mais aucune n'a son ampleur. Chacune donne des clés de compréhension,

**LA PLUPART DES BOURSES ONT PERDU 30% EN UN MOIS**

mais la situation actuelle ressemble davantage à l'addition de toutes, avec un facteur démultiplié : avant d'être une crise sectorielle, l'épidémie de Covid-19 est avant tout une crise sanitaire mondiale et échappe par là même à la seule analyse économique.

### LA BOURSE PANIQUE

En quinze jours à peine, le monde est passé de la cessation « avec effet immédiat » des activités de la compagnie régionale Flybe à l'annonce

quelques jours plus tard par Lufthansa de l'immobilisation de 150 avions, puis de l'annulation par la compagnie allemande de 23 000 vols d'ici

au 24 avril, et enfin de la suspension de tout dividende au titre de l'exercice 2019. Une escalade ininterrompue depuis, signe que la crise s'approfondit à chaque jour.

S. Barensky - Aerospatium



L'accès aux contrôles de l'aéroport de Washington-Dulles, habituellement surchargé, était vide au soir de l'annonce de Donald Trump.

La situation dans l'aérien a été aggravée par l'annonce inattendue du président Donald Trump de suspendre tous les vols d'Europe vers les États-Unis à compter du 13 mars, qui a provoqué l'effondrement des valeurs du secteur en Bourse, comme celles du reste de l'économie. Les compagnies aériennes américaines ont perdu entre 10 et 15 % de leur valeur à Wall Street, les européennes à peine moins sur les places de Paris, Londres ou Francfort. En un mois, certaines compagnies ont perdu 60 % de leur valeur.

Côté industrie, les grands acteurs ont aussi été durement sanctionnés. En un mois et à la faveur de l'accélération de la diffusion du Covid-19, Airbus a perdu plus de 50 % de sa valeur, autant que Boeing sur la même période. Même sanction pour les équipementiers : Safran a perdu près de 50 %, Rolls-Royce et General Electric (GE) près de 40 %.

Dans une note publiée le 16 mars, JPMorgan Chase a estimé que le secteur aérien pourrait être en train de vivre la pire crise de son histoire. La

**LE REPLI POURRAIT ATTEINDRE 20%**

banque américaine table, dans le meilleur des cas, sur un ralentissement de 12 % du trafic aérien au cours des douze prochains mois, soit deux points de plus que le recul observé après les attentats du 11 septembre. Mais elle

n'exclut pas un repli plus marqué, de 16 à 20 %.

Mêmes les grands groupes industriels, qui estimaient il y a quelques semaines encore que la crise autour du nouveau coronavirus serait passagère et ne les affecterait pas durablement, ont changé de discours. Fin février, Safran estimait que l'impact n'irait pas au-delà de la fin mars. Quelques jours plus tard, son patron Philippe Petitcolin reconnaissait que le motoriste devrait accélérer son programme d'économies face à l'aggravation de l'épidémie. ●●●

## LA SITUATION RESTE INCERTAINE, EN FONCTION DE LA DURÉE DU CONFINEMENT



Airbus a interrompu sa production en France et en Espagne du 17 au 21 mars.

S. Ramadier - Airbus

### ●●● ANNULATION DE L'ESSENTIEL DU TRAFIC

Baromètre du secteur, les compagnies aériennes affichent quasi-immédiatement les effets de la crise au gré des fermetures des frontières et face à une demande qui plonge. Aux États-Unis, Delta Airlines a réduit le 13 mars ses capacités de 40 %, et immobilisé quelque 300 avions. Elle va également procéder au rééchelonnement de la livraison de nouveaux appareils. Le lendemain, American Airlines a réduit de

75 % ses liaisons internationales d'ici au 6 mai, et de 20 à 30 % ses capacités sur les lignes intérieures en avril et mai, et United Airlines de moitié en avril et mai.

En Europe, Air France-KLM a le 16 mars prévenu que son offre « pourrait baisser de 70 % à 90 % » et clouer au sol toute sa flotte d'A380 et de 747. Profi-

tant du dispositif annoncé le 12 mars par le président Emmanuel Macron, environ 80 % des 40 000 employés d'Air France devraient être placés en chômage partiel. Souvent présenté comme la plus fragile des grandes compagnies européennes, le groupe franco-néerlandais pourrait avoir besoin du soutien de l'État, via une

**AIR FRANCE POURRAIT ÊTRE RECAPITALISÉ, OU NATIONALISÉ**

montée au capital. Dans un communiqué du 16 mars, il a indiqué avoir « accueilli positivement les déclarations exprimées par l'État français et l'État néerlandais qui ont indiqué chacun étudier toutes les conditions possibles d'un soutien au groupe ».

Le même jour, le 16 mars, IAG, maison-mère de British Airways, va réduire ses capacités d'« au moins 75 % » en avril et mai, et prend également des mesures d'économies. Et au regard des « circonstances exceptionnelles » liées

à la crise, son emblématique patron, Willie Walsh, va rester aux commandes encore quelque temps alors qu'il devait être remplacé fin mars par le patron d'Iberia, Luis Gallego.

Enfin, la compagnie scandinave SAS avait annoncé le 15 mars qu'elle va suspendre 90 % de ses vols, et mettre en chômage technique près de 10 000 employés, soit 90 % de son effectif, tandis qu'en Italie, le gouvernement a annoncé le 17 qu'il comptait nationaliser Alitalia.

Les *legacies*, ou compagnies historiques, ne sont pas les seules au cœur de la tourmente : easyJet a annoncé le 16 mars de nouvelles annulations de vols et Ryanair prévoit désormais une réduction de capacité de l'ordre de 80 % en avril-mai, voire « une mise à l'arrêt total de la flotte ». « Il n'est pas sûr que les compagnies européennes (...) survivent à ce qui pourrait se révéler un gel à long terme des voyages », a commenté easyJet, dans un communiqué particulièrement sombre. ●●●

### CONSÉQUENCES PROVISOIRES

LES COMPAGNIES EUROPÉENNES ANNULENT 80 % DES VOLS D'ICI MAI

LA CRISE POURRAIT COÛTER 113 MD\$ SELON L'IATA

AIRBUS NE LIVRERA PAS LES 880 AVIONS PRÉVUS EN 2020



Les aéroports parisiens restent ouverts malgré les restrictions. L'aérogare d'Orly 2 est fermé depuis le 17 mars.

ADP

## LES COMMANDES ONT ÉTÉ PRESQUE NULLES EN FÉVRIER

mentation des reports de commandes d'avions, ce qui pèserait encore plus sur les liquidités » du constructeur.

Mais les deux avionneurs, de même que les motoristes et équipementiers, voient aussi leurs revenus liés à la maintenance affectés par les réductions de capacité et l'immobilisation des avions partout dans le monde. Et pour compléter le tableau, ils doivent se prémunir face à la contamination de leurs propres employés, qui pourrait conduire à des fermetures temporaires de lignes d'assemblage. Airbus, dont un employé en Espagne a été testé positif au coronavirus, a annoncé le 17 mars, au lendemain des annonces de confinement décrétées par les gouvernements français et espagnol, la « suspension temporaire » pour quatre jours de sa production en France et en Espagne afin de mettre en place les mesures d'hygiène et de sécurité sanitaire. Il a également décidé de recourir au maximum au télétravail.

Aux États-Unis, la situation pourrait être plus sérieuse pour Boeing, et conduire là aussi à des fermetures de sites, alors que Seattle est le centre principal de propagation de l'épidémie aux États-Unis. Selon le correspondant du *Seattle Times*, l'avionneur aurait onze cas confirmés, et 339 salariés en quarantaine au 17 mars. ●

● ● ● « Notre secteur fait face actuellement à un défi sans précédent et grave alors que nous nous dirigeons vers un scénario où la plupart de nos avions seront temporairement immobilisés », a souligné le même jour la compagnie Norwegian, qui va annuler 85 % de ses vols et mettre au chômage technique près de 90 % de ses 7 300 salariés.

En Amérique Latine, la plus grande compagnie du continent, Latam, a annulé 90 % de ses vols internationaux le 17 mars également.

En Chine, où l'épidémie semble faiblir, les compagnies aériennes

ont enregistré 3 Md\$ de pertes en février en raison du Covid-19. Selon les données de Flightradar24, le trafic aérien des 25 aéroports les plus fréquentés a chuté de 80 % lors de la crise.

### APPELS AUX ÉTATS

Pour endiguer les conséquences de la crise, l'Iata a demandé des mesures de soutien d'urgence, à l'instar des trois grandes alliances, Oneworld, SkyTeam et Star Alliance, pour faire

face à ces « défis sans précédent ». Aux États-Unis, Delta, American et United sont d'ores et déjà en discussion avec l'administration.

Selon Airlines for America, qui représente le secteur, les compagnies américaines ont besoin d'aides à hauteur de 50 Md\$. Mais personne ne peut dire si cela sera suffisant, alors que les marchés craignent désormais une récession économique mondiale.

Lors d'une conférence de presse le 16 mars, le président américain Donald Trump lui-même a reconnu qu'une récession était possible aux États-Unis en raison de la pandémie.

Le geste spectaculaire de la Banque centrale américaine, qui a abaissé le 15 mars à des niveaux proches de zéro ses taux directeurs et dévoilé 700 Md\$ de nouveaux rachats d'actifs, n'a pas suffi à enrayer la chute des marchés, qui ont capitulé pour la troisième fois en quelques

jours au lendemain même de l'annonce de la FED.

Pour l'industrie, pourtant soumise à des cycles longs qui tendent à étaler dans le temps les effets des crises, les conséquences se font déjà sentir.

Airbus n'a enregistré aucune commande d'avion en février, alors qu'il en avait annoncé 274 le mois précédent. Un an à peine après en avoir pris les rênes, son président exécutif Guillaume Faury a admis s'attendre « à une situation probablement encore plus difficile cette année et l'année prochaine, étant donné l'impact du coronavirus sur le trafic international, l'arrêt d'un certain nombre de lignes et donc une certaine surcapacité, au moins à court terme », a-t-il déclaré le 4 mars lors d'une audition devant la

commission des affaires économiques du Sénat.

Son objectif de livrer « environ 880 avions commerciaux » en 2020, contre 863 en 2019, pourrait bien dans ces conditions s'avérer hors de portée.

Boeing, qui aborde la crise dans une situation nettement moins favorable en raison de la crise du 737 MAX qui a débuté il y a tout juste un an, est sur un bilan négatif de 28 appareils depuis le début de l'année en raison des annulations déjà enregistrées. L'agence de notation Standard & Poors, qui a abaissé de A- à BBB la note de la dette à long terme de Boeing en lien avec la crise du 737 MAX, a estimé que « la réduction significative du trafic aérien dans le monde en raison du coronavirus est susceptible de conduire à une aug-

**MÊME L'AMÉRIQUE LATINE ET LATAM ONT ÉTÉ TOUCHÉS**



## DIFFICULTÉS

# BOEING FACE AU CUMUL DES CRISES

Un an après l'immobilisation du 737 MAX, les critiques ne tarissent pas contre Boeing et son appareil. Le retour en vol cet été n'est toujours pas assuré, alors que le secteur est confronté à la pandémie de Covid-19.

↳ EUGÈNE CALAT

Une crise peut en cacher une autre : l'épidémie de coronavirus a relégué au second plan la crise du 737 MAX, mais pour Boeing, elle complique fortement le parcours d'obstacles dans lequel l'avionneur est engagé depuis un an pour le retour en vol de son blockbuster. L'anniversaire de l'immobilisation de l'appareil, le 13 mars, est passé relativement inaperçu. Cepen-

dant il a été marqué par la publication du rapport intérimaire du bureau éthiopien de sécurité aérienne, sévère pour Boeing, et d'un rapport au vitriol de la commission des Transports du Congrès américain, jugeant le monocouloir « dangereux ». En outre, la Federal Aviation Administration (FAA) insiste sur la nécessité de revoir une partie du câblage électrique de l'appareil.

Les autorités éthiopiennes ont tenu à marquer le premier anniversaire du crash par un hommage aux 157 victimes sur le site où le Vol 302 d'Ethiopian Airlines s'est écrasé le 10 mars 2019. Les proches des victimes, y compris étrangères, y participaient. L'Éthiopie a aussi rendu public un rapport intérimaire, qui rejette la responsabilité du crash sur Boeing et la concep-

## LA FORMATION DES PILOTES A ÉTÉ REMISE EN CAUSE

tion du système anti-décrochage MCAS. Il juge aussi « inadéquate » la formation prévue par Boeing pour les pilotes du 737 MAX.

Les sévères critiques de la commission des Transports du Congrès américain sont encore délicates à gérer pour Boeing. Elle a jugé dans un rapport début mars que le développement du 737 MAX a été entaché d'erreurs de conception, d'un manque de transparence vis-à-vis des autorités de régulation et des clients ainsi que d'une volonté de dissimuler des informations sur le fonctionnement de l'avion.

« Développer un avion commercial conforme aux règlements de la FAA mais fondamentalement défectueux et dangereux, met en évidence un système de surveillance de l'aviation qui a désespérément besoin de changements », a fustigé la commission.

Elle a également estimé que Boeing a cédé à « une pression financière énorme » pour ne pas se laisser distancer par Airbus et son A320neo ●●●

Le 737 MAX ET-AVJ d'Ethiopian, au décollage à Tel Aviv un mois avant son crash du 10 mars 2019.

C. - LLPIC Spotter

## LA GESTION DE LA CRISE SE RÉVÈLE « PIRE QUE CE QU'IMAGINAIT » LE NOUVEAU PATRON DE BOEING

● ● ● sur le segment moyen-courrier. Elle a ainsi « identifié plusieurs instances où le désir d'atteindre ces objectifs et ces attentes a compromis la sécurité » des voyageurs. Enfin, elle a pointé la responsabilité de l'autorité américaine de régulation, estimant que « le fait que plusieurs erreurs de conception ou de certification aient été jugées 'conformes' par la FAA illustre un besoin crucial de réformes législatives et réglementaires ». Boeing et la FAA se sont engagés à examiner les conclusions de la commission et à s'y conformer.

### HARO SUR DENNIS MUILENBURG

Dans un entretien au *New York Times*, le nouveau patron de Boeing, David Calhoun, a mis en cause son prédécesseur, Dennis Muilenburg, dont il a sévèrement critiqué le bilan et la gestion de la crise du 737 MAX.

« C'est pire que je n'imaginai, honnêtement », a-t-il déclaré. « Cela reflète la faiblesse de la direction » précédente. Il a dit « ne pas savoir ce qui motivait Dennis, si c'était le prix de l'action qui ne cessait de grimper, grimper, ou s'il s'agissait juste de battre la concurrence

[Airbus, ndlr] sur la nouvelle cadence de production ». « Si quelqu'un devait courir sur l'arc-en-ciel à la recherche du trésor, ça aurait été lui », a-t-il ajouté, cinglant.

### DAVID CALHOUN CHARGE SON PRÉDÉCESSEUR

David Calhoun s'est dans le même temps assuré de minimiser la responsabilité du conseil d'administration de Boeing... dont il est membre du depuis 2009. « Est-ce que nous avons été complaisants, peut-être, peut-être

pas ; je ne sais pas, a-t-il déclaré. Nous avons soutenu un directeur général qui était disposé et dont le profil suggérait qu'il pourrait être très bon à prendre quelques risques de plus ».

Il a enfin suggéré que la responsabilité des pilotes de Lion Air et Ethiopian Airlines, qui sont loin d'avoir la même expérience que les pilotes américains selon lui, était également en cause.

Pragmatique, David Calhoun sait pourtant que la bataille se joue ailleurs aujourd'hui. Il a décidé de se conformer à la demande de la FAA qui réclame de revoir la disposition de certains câbles du 737 MAX.

Aux yeux de l'autorité de régulation, cette disposition n'est pas conforme aux nouvelles règles de sécurité en matière de courts-circuits et pourrait

donc se révéler dangereuse car pouvant hypothétiquement conduire à une perte de contrôle de l'appareil. Boeing a fait valoir que cette disposition est similaire sur la génération précédente, le 737 NG, entré en service en 1997, et qu'il n'a jamais causé de souci en dépit des plus de 200 millions d'heures de vol enregistrées par l'appareil.

### NÉCESSAIRE RECÂBLAGE

Mais même si l'hypothèse pouvant conduire à un accident est extrêmement faible, la FAA, qui a été sévèrement mise en cause pour sa gestion de la certification du 737 MAX et critiquée pour ses relations jugées trop complaisantes avec Boeing, ne veut prendre aucun risque.

Cette mesure concerne les quelque 800 737 MAX déjà produits, ainsi que ceux déjà livrés mais immobilisés depuis un an, après les crashes de Lion Air et Ethiopian Airlines qui ont fait 346 morts.

Boeing a dû s'y résoudre afin de ne pas retarder le retour en vol de l'appareil, dont il escompte toujours qu'il sera autorisé à reprendre les airs l'été prochain. « Nous prévoyons toujours un retour en service du 737 MAX mi-2020 », assure le groupe de Seattle. Selon l'avionneur, le travail de *retrofit* devrait prendre environ une semaine par avion, et sera en partie fait lors de la remise en service de chaque appa-

reil aujourd'hui immobilisé. Ce calendrier semble confirmé par la FAA, dont le patron Steve Dickson a répété que le vol de certification du 737 MAX interviendrait vraisemblablement « au cours des toutes prochaines semaines ».

L'autre priorité de David Calhoun est de palier les conséquences de l'épidémie du Covid-19. L'avionneur a enregistré davantage d'annulations que de nouvelles commandes d'avions depuis le début de l'année, principalement de la part des clients du 737 MAX, et livré seulement 30 avions. Et la fulgurance de la crise ne laisse rien augurer de bon pour l'avionneur. ●

**PLUS D'ANNULATIONS  
QUE DE COMMANDES  
EN 2020**



CC - ECTran71

Des 737 MAX stockés sur l'aéroport international de Grant County, au centre de l'État de Washington.

## AU SOMMAIRE

- 16 ÉRIC MARTEL, NOUVEAU PATRON DE BOMBARDIER
- 19 LES NOUVELLES DU FRONT SANITAIRE
- 20 CHANGEMENT DE PATRON POUR LATÉCOÈRE



Éric Martel en 2013, lors de la signature d'un contrat entre Bombardier et Ethiopian Airlines.

Bombardier

FIN DE CYCLE

## ÉRIC MARTEL DEVIENT LE NOUVEAU PATRON DE BOMBARDIER

L'arrivée d'Éric Martel et le départ d'Alain Bellemare doivent clore la période la plus sombre de l'histoire de l'avionneur québécois, qui a vendu en quelques années plus de 70 % de ses activités.

↳ CAROLINE BRUNEAU

**A**près cinq années de dégringolade, conclues par la vente totale de l'ex-*C-Series* et surtout de la division Transport (train, métro, tramway), ce qui reste de Bombardier va accueillir un nouveau patron. Éric Martel, depuis cinq ans P-DG de l'entreprise publique Hydro-Québec, le fournisseur d'électricité local équivalent du Français EDF, va retrouver en quelque sorte son poste précédent. Il était en effet patron de la division Avions d'affaires

de l'avionneur québécois en 2014 et 2015, après être entré chez Bombardier en 2002. Or cette division est la dernière qui reste du groupe.

En 2014, Bombardier comptait 73 000 salariés, après un pic à 76 000 l'année précédente. Le chiffre d'affaires était de 20 Md\$ [note: tous les chiffres sont en dollars américains], et les prévisions pour 2020 misaient sur un retour à la profitabilité grâce au lancement du *C-Series*, permettant d'atteindre un chiffre d'affaires de 25 Md\$.

Las, à force de chercher à se désendetter en vendant les bijoux de famille, Bombardier n'est plus que l'ombre du groupe puissant qu'il était. En 2019, le chiffre d'affaires a reculé à 15,6 Md\$, tout en enregistrant une perte due à la dévaluation de ses actifs. Le nombre de salariés, une fois parties les 36 000 personnes employées chez Bombardier Transport, ne sera plus que de 24 000, soit 67 % de moins qu'au début de 2015, quand Alain Bellemare a pris les rênes de l'entreprise. ● ● ●



Le Global 7500 porte les espoirs de Bombardier.

Bombardier

●●● Très critiqué par les médias et les politiques locaux pour sa gestion du CSeries, il a choisi dans un premier temps de dégraisser pour sauver le programme, avant de céder la majorité des parts pour 1 \$ symbolique à Airbus fin 2017, en pleine guerre commerciale avec Boeing.

Il avait aussi réussi à convaincre le gouvernement du Québec et ses institutions publiques à monter au capital de l'avionneur afin

de le sauver, une décision là encore remise en cause lorsque la perte de valeur de l'entreprise est devenue flagrante.

### LA SITUATION EST DIFFICILE POUR LE NOUVEAU PATRON

#### UNE DÉCISION BRUTALE MAIS ATTENDUE

Il semblerait que la famille Bombardier et les actionnaires publics québécois aient choisi de mettre fin à ses fonctions de façon assez brutale. Malgré cela, ils ont été pris de court par l'annonce par le gouvernement du

Québec du départ d'Éric Martel, faite par le gouvernement du Québec d'Hydro-Québec le 11 mars, sans concertation avec le conseil d'administration de Bom-

bardier. Alain Bellemare, dont le salaire de 13 M\$ en 2018 avait fait grincer les dents, part sans toucher aucune indemnité.

Éric Martel, 52 ans, aura désormais la tâche de sauver la marque Bombardier et de remonter la valeur de l'action. Il va devoir mener à bien la fin de la cession de la division Transport à Alstom, qui doit encore être approuvée par les autorités européennes.

La division Avions d'affaires quant à elle, fleuron performant de l'entreprise, va devoir montrer sa solidité dans un contexte de ralentissement de l'économie mondiale, touchée de plein fouet par la crise du coronavirus. Le secteur commence à s'inquiéter sérieusement, si l'économie mondiale ne repart pas en 2020. L'EBASS, l'association de l'aviation d'affaires, en a appelé aux autorités pour laisser au moins s'effectuer les vols sanitaires, qui représentent en temps normal en Europe 70 vols d'avions privés par jour. ●

&gt;&gt;&gt;&gt;

## CORONAVIRUS : LES NOUVELLES DU FRONT (SANITAIRE)

&gt;&gt;&gt;&gt;

### engagement

#### LE MRTT ET MORPHÉE MIS À CONTRIBUTION

L'A330 MRTT a été utilisé pour transporter six patients dans un état grave de Mulhouse à Istres, direction l'hôpital Laveran à Marseille. L'armée de l'air a mis en œuvre le kit « Morphée » de transport sanitaire.



A. Courtillot - Armée de l'air - Défense

### rumeur

#### BOEING À LA MERCI D'UNE OPA ?

C'est une possibilité soulevée par nos collègues d'*Aerobuzz* à la suite d'une note de Standard & Poor's. La cotation de Boeing est tellement basse que l'entreprise pourrait se retrouver à la merci d'une offre publique d'achat. Le groupe, qui a distribué des milliards de dollars en dividende et en rachat d'action (cf. p. 12) se retrouve désormais à quémander le 18 mars une aide fédérale de 60 Md\$ pour soutenir la filière. Que Boeing soit en grande difficulté n'est plus un secret : l'action est tombée à 99 \$ le 19 mars 2020, contre 440 \$ le 1<sup>er</sup> mars 2019. Néanmoins, l'État fédéral américain ne laissera pas un de ses principaux fournisseurs passer sous une coupe étrangère, et la consolidation du secteur est telle qu'un rachat semble impossible. ●

### revirement

#### ADP PRIVATISÉ... PEUT-ÊTRE

Si la pétition pour le référendum a échoué, l'effet est finalement presque le même. Avec seulement 1,2 million de signatures, il n'y aura pas de RIP. Mais le cours de Bourse du groupe aéroportuaire a tellement baissé en un an que l'État a choisi de repousser *sine die* une éventuelle privatisation. De 179 € le 8 mai 2019, l'action est passée à 72 € le 17 mars 2020, avant de se reprendre, à 81 € le 19. La perspective d'une longue fermeture des terminaux parisiens du groupe à cause du coronavirus, dont est atteint son P-DG Augustin de Romanet, obère d'autant plus le bénéfice que l'État pouvait espérer tirer de sa vente. Très présent à l'étranger, ADP est moins exposé que d'autres groupes aéroportuaires, car le trafic reprend ailleurs. ●

### nationalisation

#### AIR FRANCE À LA PEINE

L'État français pourrait ne pas avoir d'autre choix que de nationaliser la compagnie française pour la sauver. De 11 € il y a un an, l'action est tombée à 4 € en mars 2020, avec un frémissement certain depuis que la possibilité d'une reprise par l'État se fait jour. La crise pourrait rebattre les cartes, d'autant plus si les compagnies plus récentes et petites ne se relèvent pas, ne bénéficiant pas du soutien de leurs états nationaux. ●

### Grande-Bretagne

#### EASYJET AU TAPIS

La compagnie *low-cost* britannique pourrait être la première victime du coronavirus. Virtuellement tous ses vols devraient être annulés, car son activité concerne l'Europe continentale, et quelques destinations d'Afrique du Nord, bientôt fermées. Son patron appelle à une aide des États, au côté des trois alliances StarAlliance, SkyTeam et oneworld. Afin de se faire un peu de trésorerie, la compagnie a déjà ouvert les réservations pour l'hiver prochain. ●

### à l'arrêt

#### OUVERT OU FERMÉ ?

À Toulouse, les avions cargo Beluga ont continué à décoller jusqu'au soir du 16 mars, indiquant que la production se poursuivait, au moins au Royaume-Uni et en Allemagne. Figeac Aero, de son côté, a annoncé la fermeture de ses lignes de production françaises, une décision qui n'est pas suivie par tout le monde : à Argenteuil, Dassault a continué à assembler des Rafale, jusqu'au débrayage d'une partie du personnel. L'usine est arrêtée au moins pour une semaine. ●



L'usine 4.0 de Latécoère à Toulouse-Montredon.

TRANSFORMATION

# LOURDE PERTE ET CHANGEMENT DE PATRON POUR LATÉCOÈRE

A. Spani, Latécoère

L'équipementier toulousain Latécoère a clôturé l'année sur une lourde perte, en raison des transformations importantes subies par l'entreprise, et changé de patron dans la foulée.

CAROLINE BRUNEAU

**E**n pleine crise du coronavirus, et alors même que la production d'Airbus était déjà arrêtée et Toulouse sous cloche, le conseil d'administration de Latécoère a décidé de bouleverser l'organigramme de l'entreprise. Le principal actionnaire du groupe, le fonds Searchlight, qui a conclu son OPA fin 2019, a annoncé le 17 mars qu'il remplaçait Yannick Assouad par le Britannique Philippe Wash au poste de directeur général. De plus, le directeur de la division Aérostructures, Thierry Mootz, devient directeur général délégué du groupe et directeur de la Division Systèmes d'interconnexion et Grégoire Huttner prend sa place à la tête de la division Aérostructures. Le communiqué du groupe ne laisse pas place aux doutes : les deux nouveaux membres nommés au conseil d'ad-

ministration (cf. p. 47, Nominations) devront « représenter les intérêts de Searchlight ».

Si 2019 a été l'année de transition pour Latécoère, 2020 sera définitivement celle du changement. L'an passé, en plus de la modification profonde de l'actionnariat, le groupe a aussi lancé un certain nombre de projets coûteux.

Le chiffre d'affaires de l'entreprise a progressé de 7 % à taux de change constants, pour atteindre 713,1 M€, grâce notamment à l'augmentation des volumes de la division Aérostructures, qui sont passés de 399 à 429 M€ de chiffre d'affaires. L'évolution a aussi été positive pour la division Systèmes d'interconnexion dont les revenus ont progressé de 276 à 303 M€ sur un an.

Mais les pertes se sont creusées justement à cause de cette division,

qui a dû selon l'ancienne DG Yannick Assouad, « faire face aux coûts de lancement de nouveaux programmes ».

Le résultat est une lourde perte pour l'entreprise à 32,9 M€ - alors qu'elle avait réalisé un bénéfice de 6 M€ en 2018 - accompagnée d'une perte d'exploitation en 2019. La perte nette est aussi due à des problèmes de change et de couverture.

## UNE TRANSFORMATION QUI SE POURSUIT

Mais la situation du groupe devrait se redresser en 2020. Les résultats de l'année sont en effet aussi la conséquence de la fin du plan de Transforma-

## LE GROUPE S'EST ÉTENDU HORS D'EUROPE

tion 2020, qui a vu le groupe étendre ses moyens de production dans de nouveaux pays, comme à Plovdiv en Bulgarie, qui construit la pointe

avant de l'A350 avec 270 salariés, ou l'usine de Belagavi en Inde consacrée aux IFE sur 4 400 m<sup>2</sup>. Ce site indien doit aussi à terme fabriquer des harnais électriques, notamment pour les Falcon 2000. Latécoère a également renouvelé son outil de production, notamment avec l'ouverture d'une nouvelle usine automatisée à Montredon dans la banlieue de Toulouse, qui a déjà consommé 119 M€ d'investissement sur les 130 M€ prévus. La période a aussi

## NOUVEAU VENU

### PHILIP SWASH, LES INTÉRÊTS DE SEARCHLIGHT

Philip Swash est un professionnel de l'aéronautique. Ce Britannique de 56 ans est ingénieur diplômé de l'Institute of Engineering & Technology. Il est titulaire d'un BEng (Hons) Degree in Mechanical & Production Engineering. Il a débuté sa carrière en tant qu'ingénieur en mécanique, avant de rejoindre Airbus pour douze ans en 1997, où il a fini responsable de la branche Airbus Wing Manufacturing.

Entre 2007 à 2018, Philip Antony Swash a rejoint l'entreprise britannique GKN où il a occupé les postes de directeur général de GKN European Aerospace & Global Special Products Group, directeur général de GKN Land Systems & Group Executive Committee puis directeur général de GKN Automotive et membre du conseil d'administration de GKN.

Selon le directeur du conseil d'administration de Latécoère Pierre Gadonneix, « la nouvelle équipe de direction, s'efforcera en priorité de faire face à la crise actuelle de Covid-19 en assurant la sécurité ainsi que la continuité de l'approvisionnement de nos clients [puis] se concentrera sur le développement de l'entreprise ainsi que sur l'établissement de la meilleure performance de l'entreprise ». Pas un mot pour Yannick Assouad, qui a passé les trois dernières années à redresser l'entreprise.



Latécoère

été mouvementé, avec un nouvel actionnaire majoritaire, et la finalisation en cours du rachat des activités électriques de Bombardier à Queretaro au Mexique. Cette activité devrait remonter les revenus du groupe, notamment grâce à un nouveau contrat pour le 777X.

Latécoère, qui n'est pas exposé aux déboires du 737 MAX, devra néanmoins faire face en 2020 à la baisse des cadences pour le E1 d'Embraer ainsi que pour les Falcon 7X et 8X de Dassault Aviation. Il s'attend à ce que cette perte de volume soit en partie compensée par une hausse du E2 et de l'A320. Le nouveau patron devra en plus faire face aux conséquences de l'épidémie et du confinement dus au Covid-19, dont les effets risquent d'être lourds pour toute la filière. ●



Les tirs de qualification du futur missile antinavire franco-britannique ANL/Sea Venom ont démarré en février, près de dix ans après la signature du traité qui a mis le projet sur les rails.

STEFAN BARENSKY

**A**nnoncé par la Délégation générale de l'armement (DGA) le 6 mars, le premier tir de qualification du nouveau missile antinavire léger (ANL) de MBDA a été réalisé avec succès le 20 février sur le polygone de DGA EM (Essais de

missiles) de l'Île du Levant, au large d'Hyères en Méditerranée.

Le missile franco-britannique, baptisé Sea Venom outre-Manche, a été mis en œuvre à partir d'un hélicoptère Panther de DGA EV (Essais en vol) pour un tir de longue portée, avec une acquisition automatique de la cible en

milieu de course (LOAL : Lock On After Launch).

Le missile a ainsi été largué à très basse altitude, aux limites de son enveloppe de vol, et a poursuivi en vol rasant. En approche finale, l'autodirecteur infrarouge développé par Safran Electronics & Defense a pris des images de la cible prises et les a transmises à l'opérateur de tir.

Celui-ci a alors pu définir en vol le meilleur point d'impact qui a été atteint « avec grande précision », assure le communiqué officiel. Cette fonction qui place « l'homme dans la boucle » est rendue possible par une liaison de données bidirectionnelle entre le missile et l'hélicoptère.

Cet essai, initialement annoncé pour 2019, marque une étape majeure

dans le développement du missile engagé dans le cadre des accords de coopération franco-britanniques de Lancaster House en novembre 2010.

MBDA a reçu en 2014 un contrat de 600 M€ pour développer ce successeur des missiles britanniques Sea Skua de British Aerospace et AS15TT d'Aérospatiale, respectivement en service depuis 1982 et 1985. L'ANL doit équiper les AW159 Wildcat de la Royal Navy et les futurs H160M Guépard de la Marine nationale. Une version de défense côtière est également à l'étude.

Le missile subsonique de 120 kg, dont 30 kg de charge explosive, avait auparavant réalisé trois tirs de développement, de juin 2017 à novembre 2018, démontrant les capacités de

désignation de cible avant et après le largage (LOBL/LOAL).

Un second tir de qualification est encore prévu.

L'entrée en service du Sea Venom dans la

Royal Navy est annoncée pour le début de 2022, mais pourrait intervenir dès 2021 avec la première sortie opérationnelle du groupe aéronaval autour du porte-avions *HMS Queen Elizabeth*. ●

L'ENTRÉE EN SERVICE POURRAIT INTERVENIR DÈS 2021



## EXPLORATION EXOMARS EST REPORTÉ D'UNE FENÊTRE

L'ESA et Roskosmos ont annoncé le report à 2022 de l'ambitieux second volet de la mission ExoMars. Même sans la crise du coronavirus, il restait trop de problèmes à régler pour que la sonde soit prête à temps pour un lancement cet été.

STEFAN BARENSKY



Le sonde ExoMars, lors d'essais de compatibilité entre ses trois modules à Cannes

A. Palomba - Thales Alenia Space

Le 12 mars, le directeur général de l'ESA, Johann Wörner, et celui de Roskosmos, Dmitri Rogozine, ont convenu qu'il serait impossible d'effectuer les derniers essais nécessaires sur la sonde ExoMars 2020, dans les délais impartis pour son lancement vers la planète rouge fin juillet. En conséquence, ils n'ont pas attendu la revue du programme prévue fin avril, qui devait décider ou non du départ de la sonde vers Baïkonour, pour annoncer le report de la mission conjointe à la fenêtre martienne suivante, à la fin de l'été 2022, avec une arrivée sur Mars en 2023.

Les deux chefs d'agence ont passé en revue les rapports des différents chefs de programmes impliqués et suivi la recommandation des inspecteurs généraux de l'ESA et Roskosmos.

Johann Wörner et Dmitri Rogozine ont tous les deux insisté sur le besoin de renforcer la robustesse et la fiabilité de la mission. Une façon comme une autre de dire que des doutes existent encore sur certains éléments.

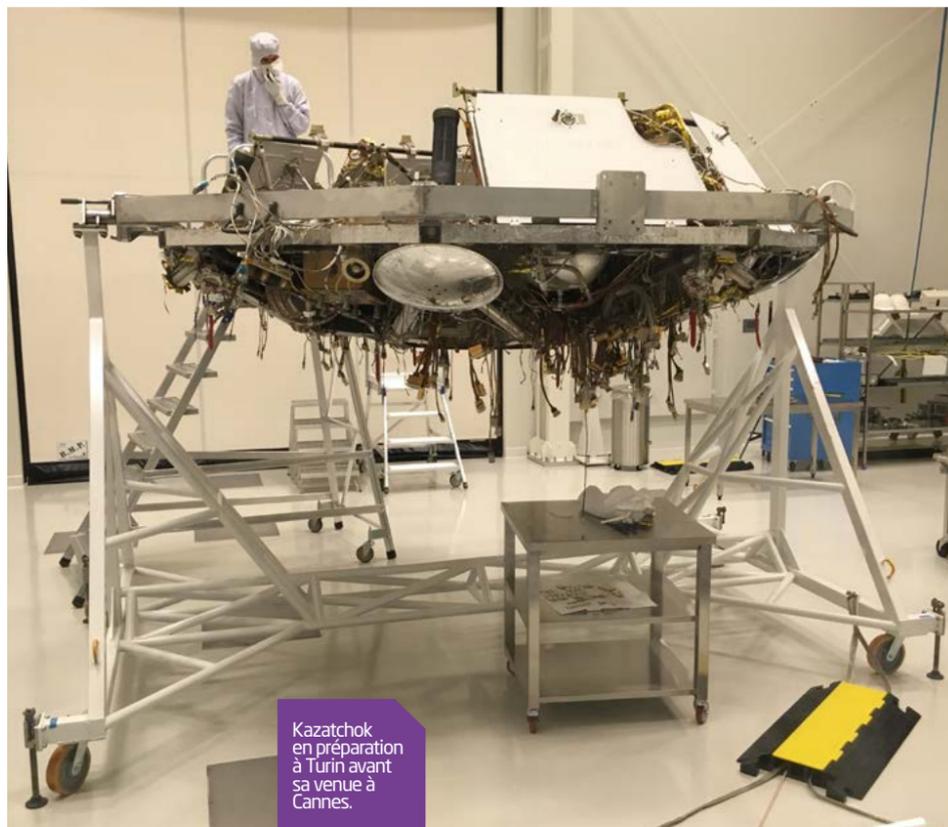
### LES SOUCIS DE KAZATCHOK

Même sans l'irruption de l'épidémie de coronavirus qui a entraîné la mise en quarantaine de la population italienne le 9 mars et de la population française le 17 mars, le temps aurait manqué pour effectuer les derniers essais sur le matériel et les logiciels de vol, notamment sur l'atterrisseur russe Kazatchok, réalisé sous la responsabilité de NPO Lavotchkine, mais comportant également de nombreux sous-systèmes fournis par des partenaires européens.

Des problèmes électriques ont été détectés sur quatre boîtiers de commande de l'atterrisseur et l'un a même dû être retourné chez son fa- ●●●

#### AU SOMMAIRE

- 24 EXOMARS REPORTÉ D'UNE FENÊTRE
- 28 KOUROU EN SUSPENSION
- 32 LE CZ-7A RATE SON ENTRÉE



Kazatchok en préparation à Turin avant sa venue à Cannes.

S. Barensky - Aerospatium

● ● ● bricant, explique François Spoto, chef du programme ExoMars à l'ESA, qui pointe également un retard dans la validation du système de propulsion qui doit assurer un atterrissage en douceur.

L'absence de marge pour ces opérations critiques ne permettait déjà plus de garantir la disponibilité de la sonde pour son transfert vers le cosmodrome kazakh où elle devait rejoindre son lanceur Proton. La pandémie n'a fait que rendre le report inévitable en forçant à réduire les équipes européennes et à rapatrier l'essentiel des équipes russes.

### PARACHUTES À L'ESSAI

Ce report intervient avant que les équipes conjointes avec le Jet Propulsion Laboratory aux États-Unis n'aient pu achever la qualification des modifi-

cations apportées aux deux parachutes – l'un supersonique de 15 m de diamètre et l'autre subsonique de 35 m de diamètre – qui doivent freiner l'atterrisseur dans l'atmosphère martienne avant son arrivée en douceur grâce à des rétrofusées. Les deux précédents essais de ces parachutes, le 28 mai et le 5 août 2019, s'étaient soldés par des échecs, avec déchirement des canopées et rupture des câbles, en grande partie en raison de dommages lors de l'extraction.

### DES ÉQUIPEMENTS RUSSÉS RESTENT À VALIDER

## LANCEURS

### LE PROTON EN QUESTION

Autre contribution russe à la mission, le lanceur Proton M/Briz M, de GKNPTs Khrounitchev, n'était pas assuré d'être disponible pour la mission lui non plus. Le lancement de deux satellites de télécommunications géostationnaires russes, Ekspress 80 et Ekspress 103, qui était prévu pour le 31 mars, a été reporté de deux mois, en raison d'une alerte sur des composants ne répondant pas aux critères de qualité. Des boulons utilisés à l'intérieur de la structure du lanceur auraient subi une mauvaise trempe qui les fragiliserait.

Ces boulons ont été détectés sur deux lanceurs assemblés en 2015 et 2016, l'un pour lancer les deux satellites Ekspress, l'autre pour lancer ExoMars 2020. Leur remplacement ne requiert pas le rapatriement des lanceurs à l'usine, mais il prendra au moins 45 jours aux équipes sur place à Baïkonour.

Des essais avec le JPL, après modification des coutures et des systèmes d'extraction, ont été réalisés au sol en décembre. Des essais de qualification en vol, au-dessus de l'Oregon, initialement prévus en février, puis en mars, ont été repoussés à avril. « Il pourrait y avoir des difficultés à envoyer nos équipes sur place [pour ces essais], mais cela n'a plus de caractère critique », reconnaît Walter Cugno, directeur de l'Exploration et de la Science chez Thales Alenia Space. « Avec les essais déjà réalisés, nous avons confiance dans les solutions apportées. »

### UN COCON AVANT MARS

Les trois éléments de la mission ExoMars 2020, devenue ExoMars 2022, sont actuellement chez Thales

Alenia Space à Cannes pour des essais de compatibilité et d'environnement de lancement. L'atterrisseur Kazatchok fourni par NPO Lavotchkine, l'astromobile Rosalind fourni par Airbus Défense & Space UK et le module de croisière fourni par OHB, vont désormais être intégrés et transférés fin avril à Turin, chez le maître d'œuvre Thales Alenia Space Italie (TAS-I) pour y être placés en stockage dans de bonnes conditions.

Le scénario et le calendrier de cette mise sous cocon sont encore en discus-

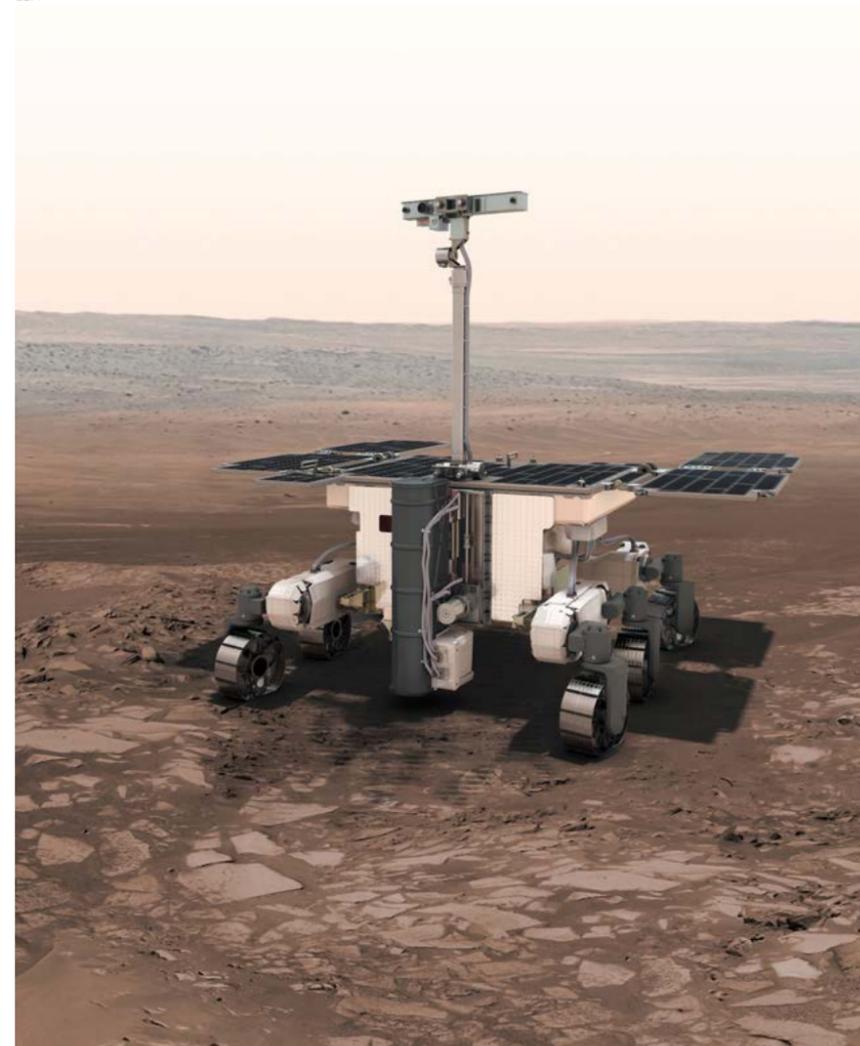
### UNE ARRIVÉE SUR MARS ENTRE AVRIL ET JUILLET 2023

sion, tout comme ceux du déstockage de la sonde au second semestre 2021, explique Walter Cugno, car il faut le temps d'achever les validations logicielles et les dernières interventions

sur le matériel, dans les conditions du confinement. Le grand défi sera aussi de maintenir la cohésion des équipes durant la période où elles ne travailleront plus directement sur la sonde.

Selon David Parker, directeur des Vols habités et de l'Exploration à l'ESA, le report du lancement d'ExoMars ne devrait pas nécessiter de financement additionnel de la part des États, comme cela avait été le cas à la conférence ministérielle de Lucerne, en 2016, après le report de 2018 à 2020. ●

ESA



L'objectif depuis 2002 : déposer un astromobile et sa foreuse sur Mars pour y chercher des traces de vie.

## REPORTS

### DE FENÊTRE EN FENÊTRE

Ce n'est hélas pas la première fois que la mission ExoMars connaît un tel scénario. Depuis qu'elle a été imaginée en 2003, elle a déjà été reportée de six fenêtres martiennes, qui ne se présentent que tous les 26 mois, quand Mars et la Terre sont bien positionnées sur leur orbite respective pour un transfert de l'une à l'autre. Mission européenne à l'origine, puis partenariat avec la Nasa en 2009 et enfin avec la Russie lorsque l'agence américaine s'est retirée unilatéralement en 2012. La mission a également été divisée en deux, avec ExoMars 2016, composée de l'orbiteur TGO (Trace Gas Orbiter) et du démonstrateur d'atterrissage Schiaparelli, lancés sur Proton M le 14 mars 2016 (cf. AS n°4). TGO s'est satellisé autour de Mars sept mois plus tard tandis que Schiaparelli a permis de collecter de nombreuses données lors de sa rentrée avant de s'écraser au sol en raison d'une erreur logicielle. La seconde mission, avec l'astromobile, était initialement prévue en 2018 avant d'être repoussée à 2020 en mai 2016.

Intégration de l'étage supérieur Avum sur le lanceur Vega VV16 le 28 février.



ESA - Cnes - Arianespace

LANCEMENTS

# KOUROU EN

# SUSPENSION

Le retour en vol de Vega attendra encore un peu car le Cnes a décidé de suspendre toutes les campagnes de lancement dans le cadre d'un plan de réponse à la pandémie de coronavirus qui a atteint la Guyane.

STEFAN BARENSKY

La mise en quarantaine de l'ensemble de l'Italie le 9 mars n'avait pas interrompu le travail des équipes d'Avio à Kourou, en Guyane, pour la préparation du retour en vol de Vega, avec la mission VV16, prévue le 24 mars. Le confinement décidé par la France à partir du 16 mars a entraîné un arrêt des opérations et une mise

en sécurité du lanceur ainsi que de sa charge utile mutualisée SSMS-POC (Small Spacecraft Mission Service - Proof of Concept). Aucune date n'a été annoncée pour une reprise de la campagne. Celle-ci attendra un retour à des conditions sanitaires acceptables. Annoncé par le Cnes, qui assure la gestion opérationnelle du Centre spa-

## PRÉCAUTIONS

### GUYANE CONFINÉE

Le département français de la Guyane n'a pas échappé à l'infection par le virus du Covid-19. Le 14 mars, un septième cas a été diagnostiqué, le premier hors de la ville-frontière de Saint-Laurent-du-Maroni. Mais le nouveau malade se trouverait être employé au Centre spatial guyanais. Il avait été débarqué la veille du *Costa Magica*, un navire de croisière mis en quarantaine au large de la Martinique après la découverte de plusieurs cas à son bord.

Toutefois, les décisions de confinement appliquées au département et celles prises par le Cnes pour le CSG sont totalement indépendantes de ces annonces mais répondent aux directives gouvernementales s'appliquant en France métropolitaine.

tial guyanais (CSG), cet arrêt des campagnes s'inscrit dans le cadre d'un plan plus vaste, dit « de continuité d'activité » et qui touche tous les centres de l'agence spatiale française.

Depuis quelques temps, les voyages non essentiels, notamment les visites de VIP, avaient été suspendus.

Les agents du Cnes auront désormais recours massivement au télétravail. Seuls resteront sur site, principalement à Toulouse, les personnels indispensables à des activités stratégiques telles que le pilotage et le maintien à poste des satellites, l'exploitation des stations au sol, la surveillance de l'espace, le maintien en vol des aérostats et les opérations de suivi pour le secours et la sauvegarde.

### VEGA MAIS AUSSI SOYOUZ

Les étages du seizième Vega ont été intégrés sur le site de lancement en février. Les différents adaptateurs de la charge utile, qui comporte 53 micro- et nanosatellites, ont eux aussi été intégrés et sont prêts à être placés sous coiffe.





ESA - Cnes - Arianespace

L'étage Zefiro Z23 de Vega VV16. Sa défaillance sur VV15 avait été à l'origine de l'échec.



Le lanceur Soyuz ST VS24 traverse le portique mobile lors de son transfert en zone de lancement.

ESA - Cnes - Arianespace

●●● Le retour en vol de Vega n'est pas la seule campagne interrompue en Guyane. Le prochain lancement d'un Soyouz ST était annoncé pour le 6 mars mais a dû être reporté au 14 avril après la détection d'une anomalie sur le système de réchauffage d'un propulseur de l'étage supérieur Fregat M de NPO Lavotchkine. L'étage a dû être retiré début mars pour être remplacé par un autre disponible sur le site.

Cette mission VS24 doit emporter le satellite d'observation optique émirien Falcon Eye (ex-Falcon Eye 2) développé par Airbus Defence & Space et Thales Alenia Space. Initialement prévu sur Vega en novembre, il a été transféré sur Soyouz à la demande du client pour pouvoir tenir un calendrier serré après la perte de Falcon Eye 1 lors de l'échec de Vega VV15 le 11 juillet.

### REPORTS EN SÉRIES

Par effet de domino, le report de Vega devrait affecter le calendrier des

missions suivantes du petit lanceur européen, avec le lancement en juin sur Vega VV17 du satellite d'observation espagnol Ingenio – déjà en retard de six ans sur son plan initial – et du petit satellite français Taranis, pour l'étude des phénomènes électromagnétiques de type elfes, sylphes ou jets dans la haute atmosphère. Le vol inaugural de Vega C, en septembre, pourrait également être touché.

Le report du Soyouz ST VS24 avait déjà causé un report d'avril à mai de la mission suivante, VS25, avec le satellite d'observation optique militaire français CSO-2, qui doit compléter le CSO-1 lancé en décembre 2018.

Ariane 6 devrait également subir le contrecoup de cette immobilisation, avec l'arrêt des travaux sur le site de

lancement ELS, et le possible report du dernier essai à feu de l'étage à propergol solide P120C, pour le qualifier dans son rôle d'accélérateur du nouveau lanceur européen. Cet essai, le troisième du programme après deux qui ont servi à le qualifier comme premier étage de Vega C, était prévu en avril/mai.

### LES OPÉRATIONS SE POURSUIVENT À BAÏKONOUR

Ces reports, notamment sur la livraison du site de lancement, pourraient affecter le calendrier du premier vol du nouveau lanceur, susceptible de glisser au début de 2021.

En revanche, bien que le Kazakhstan ait fermé ses frontières aux ressortissants français depuis le 11 mars, Arianespace poursuit sa campagne à Baïkonour pour le lancement de la mission ST-27 qui prévoit la mise sur orbite

d'une deuxième grappe de 34 satellites OneWeb par un Soyouz 2 le 21 mars. Le transfert à partir d'avril des opérations de lancement à Vostotchniy, dans l'Extrême-orient russe, pourrait cependant souffrir des restrictions sur les voyages internationaux. Depuis le 5 mars, la Russie impose en effet une quarantaine de 14 jours à toute personne venant de « pays à risques », dont la France.

Si ces dix lancements OneWeb encore prévus de Russie et du Kazakhstan peuvent être réalisés sans retard majeur, cela pourrait permettre à Arianespace de conserver un bon chiffre d'affaires en 2020 même si une partie des lancements prévus en Guyane devait finir par être reportés en 2021. Toutefois, Arianespace a démontré par le passé sa capacité à rattraper des retards sur son manifeste résultant de circonstance extérieures, comme lors du mouvement social de 2017 qui avait paralysé la Guyane pendant un mois. ●

CHINE

# LE CZ-7A RATE SON ENTRÉE

Le vol inaugural du CZ-7A, successeur du CZ-3B, a tourné court et les conséquences de cet échec sur l'ambitieux calendrier spatial chinois de cette année restent à évaluer.

↳ STEFAN BARENSKY



DR

Le renouvellement de sa gamme de lanceurs est décidément un chantier difficile pour Pékin. Alors que la famille CZ-5, sur laquelle repose les missions les plus importantes du programme spatial chinois, vient à peine de revenir en vol, la famille CZ-7, qui partage une partie de ses technologies, subit un échec majeur.

Le 16 mars, le tout premier vol du lanceur CZ-7A a tourné court, approximativement trois minutes après son décollage, entraînant l'échec de la mission, qui devait mettre sur orbite un mystérieux satellite Xinjishu Yanzheng 6 (XJY-6) ou Tongxin Jishu Shiyan Wu 6 (TJSW-6). Compte tenu du peu d'informations disponibles, il est vraisemblable

qu'il s'agissait d'une charge utile technologique militaire.

## LE FILM DE L'ÉCHEC

Le CZ-7A est composé d'une variante du bi-étage CZ-7 introduit en 2017, avec ses quatre accélérateurs et une version raccourcie de son deuxième étage. Tous ces étages sont propulsés par des moteurs brûlant kérosène et

oxygène liquide : YF-100 de 1 200 kN pour les accélérateurs et le premier étage, et YF-115 de 177 kN pour le deuxième étage. Au sommet de cet ensemble a été ajouté l'étage supérieur cryotechnique H-18 des lanceurs historiques CZ-3A/B/C, avec ses deux moteurs YF-75 de 78,5 kN. Capable de placer 6,8 t sur orbite de transfert géostationnaire, cette nouvelle architecture doit pouvoir remplacer à terme le CZ-3B, introduit en 1996, dont les deux étages de base et les accélérateurs ont recours à des ergols hautement toxiques : UDMH et peroxyde d'azote.

Selon les rares éléments disponibles, principalement vidéo, le premier étage

du lanceur, ainsi que ses quatre accélérateurs latéraux, auraient fonctionné normalement. Chaque accélérateur comporte un YF-100 et le corps central en compte deux. Après 171 secondes environ, les accélérateurs et l'étage central ont achevé leur propulsion quasi-simultanément.

Il semble que pour réduire le nombre d'événements critiques durant le plan de vol, aucune séparation des accélérateurs n'ait été prévue, comme sur le CZ-7 traditionnel. Les accélérateurs sont largués solidairement avec l'étage central, ce qui permet de réduire la zone de retombée en mer. Cinq secondes après l'extinction des YF-100, le film du lancement laisse

## FICHE DE MISSION

### CHANG ZHENG 7A - Y1

**Décollage** le 16 mars 2020 à 13 h 34 TU du Centre spatial de Wenchang, dans l'île de Hainan (Chine).

**Charge utile** : XJY-6 (Masse inconnue).

**Orbite initiale** : Orbite elliptique visée, probablement pour transfert géostationnaire.

**Note** : Échec au lancement. Destruction du lanceur après 194 secondes de vol environ.

Le nouveau lanceur a décollé dans de Wenchang.



Le deuxième étage du CZ-7A pourrait être mis en cause.



Le CZ-7A durant son transfert vers le complexe de lancement.

DR

●●● apparaît un premier flash qui pourrait correspondre à l'allumage des quatre YF-115 du deuxième étage. Pendant près de six secondes, la propulsion semble être normale, avant d'être interrompue par une série de flashes violents pendant approximativement six secondes de plus, avant la disparition visuelle du lanceur.

Une commission d'enquête va être formée pour déterminer les causes de cet échec et les moyens d'y remédier.

**CONSÉQUENCES**

Si l'échec est dû spécifiquement au moteur YF-75, cela affectera les lanceurs qui y font appel : le CZ-6 et le CZ-7 pour leur second étage. Ce moteur à combustion étagée, dont la technologie dérive du RD-120 russe de NPO Energomach, a déjà volé avec succès à onze exemplaires avant cet échec. Deux

vols de CZ-6 sont annoncés en 2020. Le CZ-7, lui, ne doit pas revoler avant l'an prochain, pour ravitailler la future station spatiale chinoise.

Le second étage du CZ-7A, raccourci d'environ 3 m par rapport à la version du CZ-7, est également le seul élément réellement nouveau introduit pour ce lancement et une défaillance de structure ou d'équipement spécifique n'est pas à exclure.

En revanche, si l'échec a été causé par d'autres systèmes à bord du lanceur, cela pourrait affecter les autres

lanceurs développés en parallèle et notamment le lanceur lourd CZ-5.

De retour en vol le 27 décembre dernier après son échec de juillet 2017, le CZ-5 a un manifeste très chargé en 2020. En avril il doit notamment voler en version biétage avec comme charge utile le prototype de la future capsule chinoise susceptible de succéder au vaisseau Shenzhou, notamment pour les missions vers l'espace translunaire. En juillet, dans sa version avec un étage supérieur cryotechnique, il doit expédier vers Mars la mission Huoxing 1, comportant un orbiteur, un atterrisseur et un astromobile. En fin d'année, enfin, il doit satelliser le module central Tianhe de la station spatiale chinoise et expédier vers la Lune la sonde Chang'e 5 qui doit retourner vers la Terre les premiers échantillons de surface collectés depuis 1976. ●

**LE MOTEUR YF-115 EST PRÉSENT SUR LE CZ-6 ET LE CZ-7**

# ESPACE & EXPLORATION

**NUMÉRO 56**

en **KIOSQUE**  
le 17 mars



Tous les 2 mois



le seul magazine

100 % espace !

par correspondance, au numéro ou par abonnement, en format papier et numérique.

**www.espace-exploration.com**  
rubrique kiosque

**Tél. : 04.42.08.52.30**



**Offre découverte**

Oui, je profite de l'**OFFRE DÉCOUVERTE** d'un numéro d'Espace & Exploration.

Vous trouverez ci-joint un chèque (ou un mandat postal) de **6 €\*** à l'ordre d'Espace & Exploration (à adresser à Espace & Exploration - Service Abonnements - BP 54 - 13390 AURIOL - France).

NOM : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Code Postal : \_\_\_\_\_ Ville (et pays) : \_\_\_\_\_

Email (recommandé pour toute correspondance) : \_\_\_\_\_

\*Offre réservée aux nouveaux lecteurs hors abonnés et commandos au numéro (enregistrés dans nos fichiers) valable une seule fois même nom, même adresse en France métropolitaine. Frais de port et emballage offerts. EE56

## AU SOMMAIRE

- 36 OPTIMISME MALGRÉ LA PANDÉMIE
- 38 AIRBUS VOIT LA REPRISE DANS TROIS ANS
- 40 ELON MUSK NE VEUT PAS FAIRE FAILLITE



Satellite 2020

Le panel des constructeurs de satellites est l'un des rares à avoir fait salle comble.

## WASHINGTON OPTIMISME MALGRÉ LA PANDÉMIE

Satellite 2020 devait être la plus grosse édition de la conférence annuelle depuis sa création en 1981, mais c'était compter sans la pandémie du Covid-19. Du 9 au 11 mars, à Washington, l'industrie spatiale a connu la plus étrange de ses conventions printanières, écourtée de sa dernière journée lorsque les autorités locales ont interdit les rassemblements de plus de mille personnes. Au dernier moment, de nombreux délégués et exposants ont annulé leur venue. L'exposition comportait de grands espaces vides là où auraient dû se tenir les stands de grands opérateurs et industriels tels qu'Intelsat ou Thales Alenia Space, des orateurs manquaient pour la plupart des sessions et l'audience était clairsemée. Pour ceux qui avaient néanmoins fait le déplacement, souvent en effectifs réduits, les consignes étaient claires : les poignées de mains étaient interdites, mais, bizarrement, pas les échanges de cartes de visite. En dépit de cette ambiance, et en contraste avec les dernières éditions, le message général est étai à l'optimisme, avec la reprise du marché géostationnaire, la concrétisation d'avancées technologiques prometteuses et la créativité des *start-up*. Le déploiement de constellations de satellites produits à la chaîne est devenu une réalité, tout comme le dépannage de satellites géostationnaires.

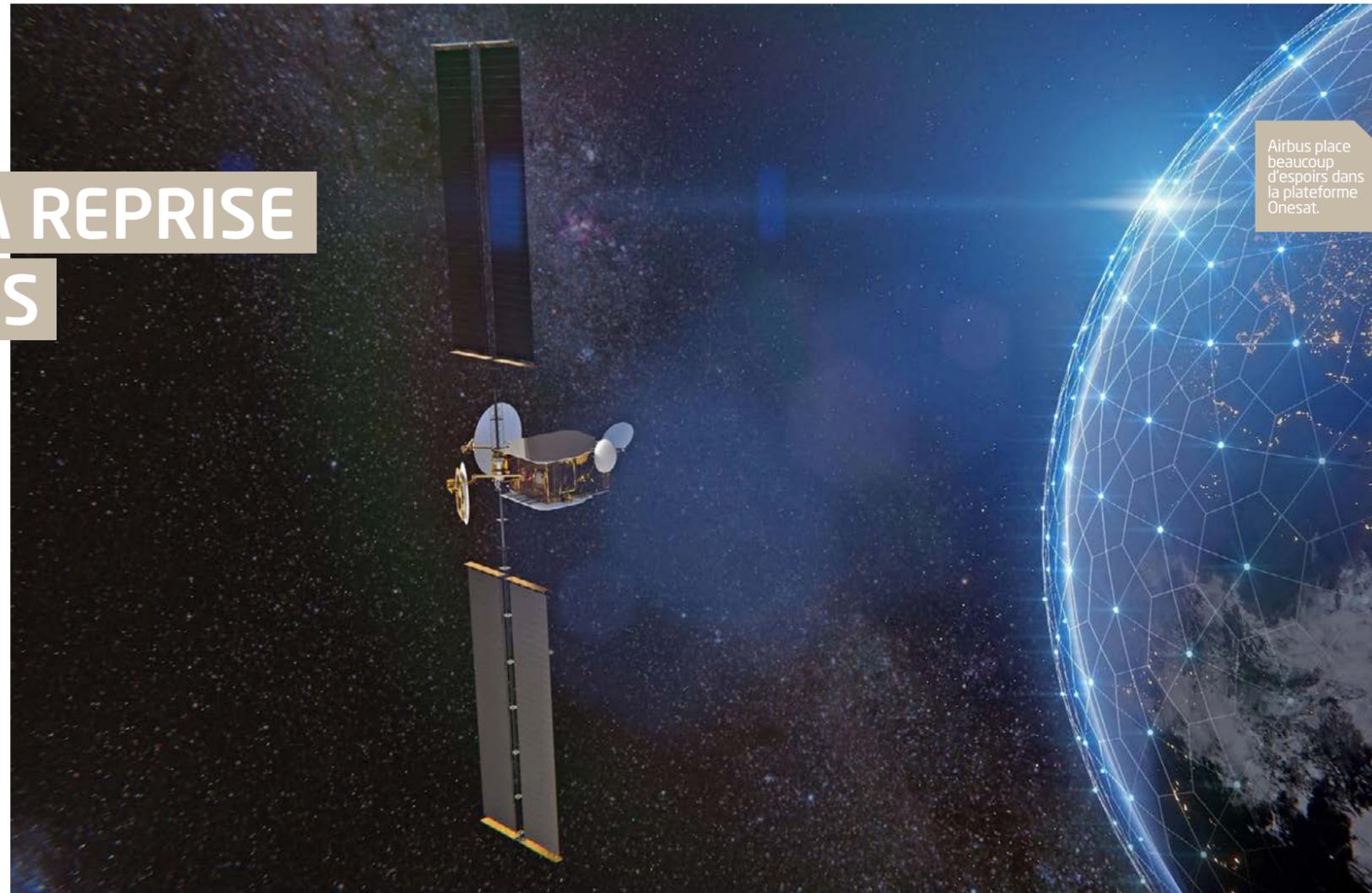
STEFAN BARENSKY

## MARCHÉ

# AIRBUS VOIT LA REPRISE DANS TROIS ANS

Airbus était l'un des rares industriels européens à avoir maintenu son déplacement à Washington, l'occasion pour Jean-Marc Nasr, à la tête de la division spatiale, de présenter des perspectives raisonnablement optimistes.

↳ STEFAN BARENSKY



Airbus Defence & Space

« Ce n'est pas une année normale », reconnaît Jean-Marc Nasr, patron d'Airbus Defence & Space - Space Systems, qui a fait le voyage à Washington à la tête d'une délégation réduite au dernier moment de 25 à 4 personnes, car « les affaires continuent malgré la crise ». L'industriel européen a bénéficié à plein de la « modeste reprise » du marché des télécommunications, avec une part de marché de 50 % en 2019.

Le succès de sa nouvelle plateforme reconfigurable Onesat, commandée à trois exemplaires par Inmarsat, est prometteur et une revue de conception était prévue fin mars avant l'annonce

des mesures de confinement en France.

« De nombreux opérateurs sont intéressés », annonce Jean-Marc Nasr, qui estime que 40 % des demandes actuelles concernent des satellites de ce type. Face aux offres concurrentes de Boeing avec sa plateforme 702X et de Thales Alenia Space avec Space Inspire, Airbus envisage de produire trois à quatre Onesat par an et prépare la chaîne de sous-traitance nécessaire pour y parvenir.

## 40 % DES REQUÊTES POUR DES SATELLITES RECONFIGURABLES

« Ce n'est pas une reprise de l'ancien marché, c'est l'émergence d'un nouveau marché », analyse le patron d'Airbus Space devant la recrudescence de commandes pour les télécommunications géostationnaires.

## PÉPITES TECHNOLOGIQUES

Les nouveaux marchés des télécommunications (5G, haut débit, connectivité, liaisons sécurisées) vont nécessiter une gigantesque infrastructure dans

laquelle satellites géostationnaires et constellations auront leur place. « Il n'y aura pas de Scaf (Système de combat aérien futur) sans satellites », rappelle Jean-Marc Nasr.

Airbus compte bien en profiter, grâce à Onesat et OneWeb bien sûr, mais aussi grâce à d'autres pépites technologiques comme les liaisons optiques intersatellites, qui bénéficieront d'un regain de financement dans le cadre du programme ScyLight (SeCure & Laser communication Technology) de l'ESA, approuvé en novembre à Séville. Selon le patron d'Airbus Space, « les liaisons intersatellites vont changer la donne en rendant les constellations efficaces ».

De plus, les liaisons optiques permettent de se débarrasser des questions de bande passante, de réglementation du spectre, tout en offrant des capacités supérieures à 10 Gbit/s par faisceau, rappelle-t-il.

## DES INCONNUES À GÉRER

Il y a trois ans, Airbus DS avait anticipé une croissance qui n'est pas intervenue et cela explique la réduction d'effectif annoncée de 2362 postes sur les

## LES CONSTELLATIONS ONT BESOIN DE CONNEXIONS LASER

## REMORQUEUR

### LE SPACE TUG À L'ARRÊT

Faute de *business plan* crédible, Airbus a arrêté les travaux sur son remorqueur spatial, le Space Tug, à la fin de 2018, après la revue de conception préliminaire. « Au moment où il aurait fallu commencer à investir si nous voulions continuer », reconnaît Jean-Marc Nasr. Les travaux ne sont pas perdus pour autant et les équipes observent avec intérêt les activités de Northrop Grumman avec son remorqueur MEV, dont le premier exemplaire s'est amarré au satellite Intelsat 901 le 25 février (cf. AS n°95 et 97).

Si le marché venait à se confirmer, les travaux pourraient reprendre. Entre-temps, Airbus continue de travailler sur des technologies connexes, comme le ravitaillement, pour le module Esprit de la station spatiale Lunar Gateway, sous contrat d'étude de l'ESA.

35 000 que représentent les activités espace et défense (cf. AS n°96 et 97). Aujourd'hui, Airbus ne s'attend pas à une forte croissance du secteur spatial pendant les trois prochaines, avant un retour à la hausse. « D'ici là, ce sera plutôt un plateau », estime Jean-Marc Nasr.

Mais les inconnues restent nombreuses, comme les effets de la crise du coronavirus, « durant laquelle les satellites seront plus que jamais nécessaires », et la date à laquelle l'opérateur canadien Telesat – grand absent à Satellite 2020 – fera son choix entre Airbus, Thales Alenia Space et Maxar pour la maîtrise d'œuvre de sa propre constellation. « La constellation de Telesat finira par se faire », assure Jean-Marc Nasr. ●

SPACEX

# ELON MUSK NE VEUT PAS FAIRE FAILLITE



Elon Musk n'a fait aucune révélation à Washington.

S. Barensky - Aerospatium

Invité vedette de la conférence Satellite 2020 à Washington, Elon Musk est apparu sombre et fatigué. Il n'a présenté aucun calendrier ni objectif chiffré pour ses activités et a même évoqué des risques de faillite, passés et à venir.

➔ STEFAN BARENSKY

Plus de 1 200 personnes, masquées pendant près de deux heures dans la salle principale du Mount Vernon Convention Center de Washington, constituaient une image impressionnante en ces temps de confinement et d'épidémie. Ce 9 mars, pendant la conférence Satellite 2020, tous avaient joué des coudes à l'entrée

– oubliés des consignes déconseillant poignées de mains et contacts rapprochés – pour parvenir à occuper les meilleures places. La prise de parole d'Elon Musk, invité vedette de l'événement, est rare et nul n'aurait voulu la manquer.

La presse, invitée à s'installer au premier rang une heure avant l'arrivée prévue du patron de SpaceX, avait reçu

HOMMAGE

## LE PRÉCURSEUR DU LANCEUR EN ACIER

Alors qu'il a plutôt l'habitude de personifier l'innovation dans sa compagnie, Elon Musk a rendu hommage au pionnier de l'utilisation de l'acier inox dans le spatial, Karel (« Charlie ») Bossart, de Convair (aujourd'hui Lockheed Martin). Cet ingénieur belge a inventé le réservoir ballon du missile balistique Atlas, à l'origine d'une des plus grandes familles de lanceurs spatiaux (575 vols de 1957 à 2005). La structure principale du missile était constituée d'un double réservoir en acier, avec des parois de 0,36 à 0,94 mm d'épaisseur, dont la rigidité était assurée par la pressurisation. Ce concept permettait de réduire la masse à vide sans avoir recours à un alliage d'aluminium plus coûteux.

des instructions strictes : il était interdit de se déplacer pour prendre des photos, et Elon Musk ne prendrait aucune question à l'issue de sa présentation.

Cette organisation, digne de l'apparition d'une rockstar, contrastait avec la décontraction qui avait accompagné le même événement en 2017, lorsque l'invité était Jeff Bezos, patron de Blue Origin. Elle témoignait des attentes des organisateurs et du public, dont certains membres n'avaient fait le déplacement que pour cette occasion.

La déception a été à la hauteur des attentes.

## PAS DE RÉVÉLATIONS

Avec plus d'une demi-heure de retard, le milliardaire est apparu, les traits tirés et le regard dans le vague, pour ne finalement rien annoncer de nouveau et se contenter de répéter ●●●

## ELON MUSK A CONFIRMÉ QU'IL N'ALLAIT PAS SÉPARER STARLINK DE SPACEX

● ● ● une version édulcorée de ses précédentes interventions, exempte de tout chiffre et de tout calendrier.

Aucune information n'a été donnée sur la situation du programme Starship, dix jours après l'explosion impromptue du prototype SN1 en essais (cf. AS n°97). Tout au plus Elon Musk a-t-il rappelé l'intérêt de l'acier comme matériau de base : peu cher, facile à souder, résistant aussi bien aux températures cryotechniques qu'à l'échauffement de la rentrée atmosphérique, et ne requérant pas de peinture, ce qui simplifie les questions d'écoulement des charges d'électricité statique.

Idem, aucun élément nouveau sur la constellation Starlink. Elon Musk a confirmé qu'il

était hors de question de séparer Starlink de SpaceX pour en faire une entité distincte. Il a aussi balayé d'un revers de main les inquiétudes de la communauté astronomique sur la pollution lumineuse causée par ses satellites.

**DESSERVIR LES 3 À 4 % DE LA POPULATION LES PLUS ISOLÉS**

« Aucune découverte astronomique ne sera empêchée », a-t-il assuré. Néanmoins, ses équipes travaillent sur des antennes-réseaux noires et non plus blanches, ainsi que sur un pare-soleil pour limiter les reflets vers la Terre.

Quelques heures plus tôt, dans une session consacrée aux constellations, le directeur commercial de Starlink, Jonathan Hofeller, avait vaguement évoqué le marché visé par SpaceX, s'adressant aussi bien aux distributeurs qu'aux utilisateurs finaux. Elon Musk a précisé qu'il s'intéressait à la desserte des 3 à 4 % de la

population les plus difficiles à connecter par les moyens terrestres et que les terminaux seraient simples d'emploi : « Pointez vers le ciel et branchez ». Toutefois, ils comporte-

ront des pièces mobiles, mais la question de la maintenance de celles-ci n'a pas été évoquée. Le milliardaire a également reconnu que, hors des zones rurales à faible densité de population, Starlink ne serait pas en mesure de rivaliser avec la 5G terrestre.

SpaceX



Avec le lancement du 18 mars, 360 satellites Starlink sont sur orbite.

Elon Musk n'a donné aucune information sur l'évolution de la cadence des Falcon 9 et Falcon Heavy, ou sur la compétition NSSL Phase 2 (National Security Space Launch) qui oppose SpaceX à United Launch Alliance, Northrop Grumman et Blue Origin pour assurer les lancements stratégiques du Pentagone. Il a fallu attendre l'intervention le lendemain de Gwynne Shotwell, directeur général de SpaceX, lors d'un panel consacré aux lanceurs, pour obtenir quelques bribes d'informations.

Ainsi, les cadences annoncées en février dans l'étude d'impact de la Nasa, avec jusqu'à 70 vols par an en 2025, ont été volontairement surévaluées par SpaceX pour maintenir des marges d'exploitation. « Ces études sont longues et chères à réaliser, nous ne voulons pas avoir à les refaire souvent si la cadence augmente », a expliqué Gwynne Shotwell. La n°2 de SpaceX a aussi indiqué qu'elle espérait bien que le Starship serait un jour accepté comme lanceur stratégique pour le Pentagone, sans toutefois dire s'il ferait partie de

**LES CADENCES ANNONCÉES ONT ÉTÉ SURÉVALUÉES**

l'offre finale qui doit être remise très prochainement pour la sélection NSSL.

**AMBITIONS ET FRAGILITÉS**

Que retenir de cette apparition ratée d'Elon Musk face à un public pourtant

largement acquis ? Son mantra sur la nécessité de « faire de l'humanité une espèce multiplanétaire » a été répété à l'envi comme un objectif ou une source d'inspiration par tous les autres représentants de SpaceX ainsi que par certains jeunes dirigeants de *start-up* souhaitant marcher dans les pas d'Elon Musk.

Désabusé, celui que l'on a connu volontaire et inspiré a résumé le calendrier de ces projets martiens à l'espoir de les voir réalisés de son vivant. Le milliardaire a présenté le rôle premier de Starlink comme un moyen ● ● ●

## LES TRAVAUX SUR LE STARSHIP EN COMPOSITE ONT FAILLI MENER SPACE X À LA FAILLITE

### PRODUCTION

#### STARSHIP ET STARLINK EN SÉRIE

Si à Washington Elon Musk n'a pas évoqué en personne la production en série de ses produits phares, des chiffres ont été donnés à d'autres occasions. Quelques heures plus tôt, Jonathan Hofeller, directeur commercial de Starlink, a ainsi révélé que l'usine de Redmond, près de Seattle, produisait actuellement six satellites par jour, soit quatre fois plus que celle de OneWeb en Floride.

Le 29 février, SpaceX a reçu des journalistes sur son site de Boca Chica où l'effectif est passé récemment de 250 à 500 personnes. L'objectif est de concevoir une chaîne de production qui puisse sortir un Starship par semaine avant la fin de l'année. Elon Musk estime en effet qu'un millier de ces vaisseaux seront nécessaires pour ses projets martiens. Selon Gwynne Shotwell, chaque Starship pourra enchaîner jusqu'à trois allers-retours vers l'orbite basse par jour.

Aucun chiffre ni calendrier n'a été donné en revanche sur la production du premier étage Super Heavy, qui doit lancer le Starship.



Fabrication de dômes et de viroles de Starship à Boca Chica.

Twitter - E. Musk

● ● ● de financer cette ambition de colonisation spatiale plutôt que que comme celui d'apporter l'Internet à haut débit aux milliards d'humains qui en sont aujourd'hui privés.

L'absence de projets et d'annonces s'est d'autant plus fait ressentir que ce sont habituellement des éléments centraux du *show* lors des

rare apparitions d'Elon Musk dans des grands événements professionnels. Il y joue généralement la surenchère pour détourner l'attention des éventuels retards ou disparitions des objectifs précédemment annoncés. À l'opposé de la figure messianique et iconoclaste qu'il aime incarner, cette version sombre d'Elon Musk

**STARLINK PRODUIT ACTUELLEMENT SIX SATELLITES PAR JOUR**

annonçant ses réponses à un intervieweur pourtant complice a évoqué à plusieurs reprises le spectre de la faillite.

En 2008, l'attribution à SpaceX du premier contrat CRS (Commercial Resupply Service) par la Nasa, avec à la clé un chèque de 1,6 Md\$ et un accès aux brevets et à l'expertise de l'agence, a sauvé SpaceX de la faillite. Ce contrat lui a donné le coup de pouce nécessaire au développement du Falcon 9 et de la capsule Dragon, mais le milliardaire a reconnu depuis qu'à la veille de l'annonce

du contrat, il était pratiquement ruiné et avait même songé au suicide. Ce 9 mars, à Washington, Elon Musk a révélé que ses ambitieux travaux pour le développement du Starship sur la base d'une structure en composite de carbone avaient mis en danger SpaceX. Il a admis que la faillite aurait été possible s'il n'y avait mis un terme. Cela explique la rapidité de la transition vers une architecture en acier fin 2018 et la réalisation en un temps record d'un démonstrateur pour

convaincre de nouveaux investisseurs de remettre au pot.

Alors que SpaceX tente aujourd'hui de lever 250 M\$ de plus pour financer ses activités, Elon Musk a également évoqué comme objectif pour Starlink, un autre programme gourmand en investissements, de « ne pas faire faillite », comme l'ont fait toutes les constellations de première génération. En leur temps, Iridium, Globalstar et Orbcomm sont en effet toutes passées par le Chapitre 11 de la loi américaine sur les faillites, qui permet de restructurer une entreprise endettée. Elles ont ensuite rebondi, une fois que les investisseurs initiaux ont perdu leur mise de fonds, représentant un total de plus de 8 Md\$.

C'est la première fois que le patron de SpaceX évoquait un tel risque en public. L'investissement requis pour mettre sur orbite la première version de Starlink, avec 4 425 satellites, a été estimé par Elon Musk en 2015 à environ 10 Md\$. Aucun chiffre n'a été donné pour la version à 12 000 satellites, ni pour celle à 42 000 satellites. ●

**LES PREMIÈRES CONSTELLATIONS ONT ENGLOUTI 8 MD\$**

## MARS

- 18 → Assemblée générale de Finnair et OHB.
- 18 → Résultats annuels de Drone Volt.
- 19 → Résultats annuels d'Avicopter, Global Eagle, Lufthansa et Parrot.
- 20 → Résultats annuels de China Spacesat.
- 23 → Résultats annuels d'Elbit.
- 24 → Assemblée extraordinaire de Zhuhai Orbita.
- 24 → Résultats annuels d'Elbit.
- 25 → Résultats annuels d'Air China.
- 27 → Résultats annuels d'Embraer.
- 26-27 → Conseil de l'Union européenne.
- 27 → Assemblée extraordinaire d'Avic.
- 27 → Résultats annuels de Satrec Initiative.
- 31 → Résultats annuels d'Avic et Urthecast.

## AVRIL

- 1<sup>er</sup> → Assemblée générale des actionnaires de Saab.
- 9 → Résultats trimestriels de Delta Air Lines.
- 13 → Survol de la Terre et première manœuvre d'assistance gravitationnelle de la sonde BepiColombo.
- 15 → Résultats trimestriels de Textron.
- 16 → Assemblée générale d'Airbus.
- 17 → Résultats trimestriels de GE et Honeywell.
- 22 → Résultats annuels de Zhuhai Orbita.
- 22 → Résultats trimestriels de Boeing, Dassault Systèmes, KAI et Northrop Grumman.
- 23 → Assemblées générales des actionnaires de Cobham et Meggitt.
- 23 → Résultats annuels de Kawasaki Heavy Industries.
- 23 → Résultats trimestriels d'ADP, Air China, Avic, China Spacesat, Meggitt, Norwegian, Raytheon, Sirius XM, Southwest Airlines et Zhuhai Orbita.
- 24 → Résultats annuels de Mitsubishi Electric.

Retrouvez l'agenda complet sur [www.aerospatium.info](http://www.aerospatium.info)

## 2022-2030

## DUEL POUR LA SUCCESSION DE L'UH-60 BLACK HAWK

Le Defiant de Sikorsky-Boeing et le Valor de Bell Textron ont été sélectionnés pour une phase de « réduction de risque » de deux ans à l'issue de laquelle l'un des deux sera choisi par l'US Army pour entrer en service en 2030.

Deux contrats ont été attribués le 16 mars dans le cadre du programme FLRAA (Future Long Range Assault Aircraft) qui vise à sélectionner un successeur au vénérable UH-60 Black Hawk, de Sikorsky, hélicoptère de référence de l'US Army et des Marines pour les missions d'assaut et d'évacuation sanitaire. L'équipe alliant Sikorsky, filiale de Lockheed Martin, et Boeing, a reçu une enveloppe de 97 M\$ pour poursuivre les essais de démonstration de son hélicoptère trirotor SB>1 Defiant, qui a effectué son premier vol en mai dernier. De son côté, Bell, filiale du groupe Textron, s'est vu attribuer un contrat de 84 M\$ pour en faire autant avec son convertible V-280 Valor, qui vole depuis décembre 2017.

Selon le calendrier prévu par l'US Army, l'un des deux concepts sera retenu en 2022 pour le développement d'un appareil qui doit effectuer son premier vol à la mi-2024 et entrer au service au sein de l'US Army, puis de l'US Marines, au début de 2030, afin de remplacer les UH-60 entrés en service plus d'un demi-siècle plus tôt, en 1979.

Les deux prototypes ont déjà permis aux équipes d'accumuler de nombreuses données. Les essais vont se poursuivre pour explorer les domaines de vol mais une grande partie du travail des industriels candidats consistera à développer des modèles numériques pour définir et tester les logiciels nécessaires aux missions, plus complexes et connectées, auxquelles le futur appareil sera

confronté. Il devra en effet être apte au combat collaboratif avec des drones et les futurs hélicoptères de reconnaissance et d'attaque du programme

Fara (Future Attack Reconnaissance Aircraft) pour lequel Bell, Boeing et Sikorsky sont séparément en compétition, face à AVX associé à L-3 et Karem avec Northrop Grumman et Raytheon. Sur ce programme aussi, deux constructeurs seront sélectionnés plus tard cette année, afin de donner un successeur au Bell OH-58 Kiowa, retiré du service en 2014. Les programmes FLRAA et Fara s'inscrivent tous deux dans l'initiative FVL (Future Vertical Lift) du Pentagone pour le renouvellement de la flotte d'hélicoptères militaires américains. ●



Sikorsky - Boeing

## NOMINATIONS

**LOCKHEED MARTIN** – Le groupe de défense américain, qui était le seul de grande ampleur à être dirigé par une femme, change de tête. **James D. Taiclet**, 56 ans, va prendre le 15 juin prochain la suite de **Marillyn Hewson**, 66 ans, qui va pour sa part rejoindre le conseil exécutif du groupe.



**James Taiclet**, qui siège au conseil d'administration du groupe de défense depuis 2018, était jusqu'à présent le président et directeur exécutif de **American Tower Corporation**, une entreprise en charge des infrastructures téléphoniques mobiles. Depuis son arrivée en 2003, il avait fait passer la capitalisation boursière de ce groupe de « 2 à 100 Md\$ », insiste le communiqué de **Lockheed Martin**. Il semblerait donc que le groupe de défense, premier fournisseur du Pentagone avec le F-35, souhaite à présent se concentrer sur la création de valeur pour les actionnaires. Le chemin pris par **Boeing** ces dernières années ne semble pas avoir impressionné Lockheed Martin.

**LATÉCOÈRE** – Le groupe toulousain n'a pas changé que de patron (cf. p. 20). À la faveur de cette annonce surprise dans la gouvernance, il a également remodelé le conseil d'administration. La place occupée jusqu'ici par **Yannick Assouad** au conseil d'administration est pris par **Caroline Catoire**, Polytechnicienne et qui se présente comme administratrice indépendante. Déjà présente aux conseils du Crédit Agricole et du groupe Roquette, elle est chargée de « représenter les intérêts de Searchlight ». À ses côtés, et avec la même mission, se trouvera **Christophe Villemin** qui remplace **Grégoire Huttner** (qui reste lui dans le groupe). Christophe Villemin a été administrateur de Latécoère entre 2015 et juin 2019, époque où il représentait les intérêts du fonds Apollo, auquel Searchlight a succédé. Il fait l'essentiel de sa carrière au sein du groupe d'aluminium Alcan.

**SAFRAN LANDING SYSTEMS** – Le Britannique **Darren Waite**, 52 ans, devient directeur Support client et services, en remplacement de **Philippe Catté**, qui part en retraite. Diplômé d'ingénierie, il a commencé sa carrière chez Dowty. Il a occupé des fonctions similaires chez Airbus avant de rejoindre Safran en 2013, toujours spécialisé dans les questions d'atterrissage.

## MARS

18-19 → **ICCAS 2020**, 1<sup>ère</sup> conférence internationale sur les systèmes cognitifs aéronautiques, organisée par ISAE-Supéaero et la 3AF (Association aéronautique et astronautique de France) à Toulouse (France). [events.isae-supaero.fr](http://events.isae-supaero.fr) Reporté à 2021.

23-25 → **AERO 2020**, 55<sup>e</sup> conférence internationale sur l'aérodynamique appliquée, organisée par la 3AF à Poitiers (France). [3af-aerodynamics2020.com](http://3af-aerodynamics2020.com) Reporté du 29 juin au 1<sup>er</sup> juillet.

25-28 → **SAHA Expo 2020**, biennale internationale de la défense et de l'aéronautique à Istanbul (Turquie). [sahaistanbul.org.tr](http://sahaistanbul.org.tr) Reporté au 4-7 novembre.

30-2 → **36<sup>th</sup> Space Symposium**, conférence internationale sur le spatial commercial, civil, militaire et le « new space », à Colorado Springs (Colorado, États-Unis). [spacesymposium.org](http://spacesymposium.org) Reporté à une date ultérieure.

31-2 → **Cabsat 2020**, congrès sur la télédiffusion, les médias numériques et les télécommunications par satellites en Afrique, au Moyen Orient et en Asie du Sud, à Dubaï (Émirats Arabes Unis). [cabsat.com](http://cabsat.com) Reporté au 26-28 octobre.

31-2 → **Aircraft Interiors Expo 2020**, salon international sur l'aménagement intérieur des avions de ligne et d'affaires à Hambourg (Allemagne). [aircraftinteriorexpo.com](http://aircraftinteriorexpo.com) Reporté à une date ultérieure.

31-5 → **FIDAE 2020**, salon international de l'air et de l'espace, de la défense et de la sécurité, organisé par les Forces armées chiliennes à Santiago (Chili). [fidae.cl](http://fidae.cl) Reporté à une date ultérieure

## AVRIL

6-8 → **Aerospace & Defense Supplier Summit**, convention internationale de l'industrie aéronautique et de défense, organisée par BCI Aerospace à Seattle (Washington, États-Unis). [seattle.bciaerospace.com](http://seattle.bciaerospace.com) Reporté à une date ultérieure

Retrouvez l'agenda complet sur [www.aerospatium.info](http://www.aerospatium.info)



## LES PROCHAINS LANCEMENTS SPATIAUX

Dates et heures en Temps Universel (TU).



La 2<sup>e</sup> grappe OneWeb sous coiffe à Baïkonour.

Roskosmos

**21.03** 17h07

BAÏKONOUR (KAZAKHSTAN)

**SOYOUZ 2.1B/FREGAT M**

Deuxième des vingt lancements Soyouz contractés auprès d'Arianespace en juin 2015 pour le déploiement effectif de la constellation OneWeb. Trente-quatre satellites de 147,5 kg pièce, produits par OneWeb Satellites et basés sur la plateforme ArrOW d'Airbus, doivent être largués sur une orbite circulaire à 450 km d'altitude et 87,4° d'inclinaison. Ils rejoindront ensuite leur orbite finale à 1 200 km d'altitude.

**23.03**

WALLOPS ISLAND (ÉTATS-UNIS)

**ASTRA ROCKET V3.0**

Premier vol orbital du microlanceur Astra développé par Astra Space, initialement prévu dans le cadre du « Darpa Launch Challenge » organisé en 2018 par la Darpa (Defense Advanced Research Projects Agency) pour le développement d'une capacité de lancement rapide et réactive à bas coût, après l'échec de deux démonstrations suborbitales les 21 juillet et 29 novembre 2018. La Darpa a mis fin au défi le 2 mars après l'échec d'Astra Space à réaliser un lancement en moins d'un mois. La charge utile prévue par la Darpa, composée de trois cubesats, a été retournée à ses propriétaires : l'université de Floride du Sud, le Los Alamos National Laboratory et la société Tiger Innovation.

**26.03** 18h57

CAPE CANAVERAL (ÉTATS-UNIS)

**ATLAS 5/551 - AV086**

La version la plus puissante de la famille Atlas 5 de United Launch Alliance doit mettre sur orbite géostationnaire le dernier satellite de télécommunications militaires de la série AEHF (Advanced Extreme High Frequency Satellite) pour le compte de l'US Air Force. Développé par Lockheed Martin sur la base de

**18.03** 12h16

CAPE CANAVERAL (ÉTATS-UNIS)

**FALCON 9 (BK5)**

Cinquième lancement de 60 satellites Starlink opérationnels pour le démarrage du déploiement de la première phase de la constellation de SpaceX pour la connectivité à haut débit. Les satellites de 260 kg pièce, dotés de propulseurs plasmiques au krypton et d'une charge utile HTS (High Throughput Satellite) en bandes Ku et Ka, doivent être largués en une fois sur une orbite circulaire à 300 km d'altitude et 53° d'inclinaison. Ils devront ensuite rejoindre une orbite à 550 km d'altitude par leurs propres moyens.

SpaceX prévoit d'utiliser pour ce vol un premier étage qui a déjà volé quatre fois, en juillet et octobre 2018 et février et novembre 2019, pour mettre sur orbite une grappe de satellites Iridium Next, le satellite radar argentin Saocom 1A, le satellite de télécommunications indonésien Nusantara Satu 1 avec la sonde lunaire israélienne Beresheet, et une première grappe de satellites Starlink. *L'étage n'a pas été récupéré.*

Le lancement avait été reporté après une mise à feu avortée le 15 mars.

sa plateforme A2100M, AEHF-6 est un satellite de 6,2 t doté d'une charge utile développée par Northrop Grumman pour les liaisons stratégiques et tactiques du Pentagone.

**27.03** 04h43

MAHIA POINT (NELLE ZÉLANDE)

**ELECTRON - « DON'T STOP ME NOW »**

Deuxième lancement de l'année pour Rocket Lab. La charge utile sera l'ensemble ELaNa 32 (Educational Launch of Nanosatellites) organisé par la Nasa. Un seul cubesat a été identifié : Andesite (Ad-hoc Network Demonstration for Extended Satellite-based Inquiry & other Team Endeavors), développé par le Center for Space Physics de l'Université de Boston. Ce cubesat 6U servira de plateforme de lancement pour une douzaine de picosatellites qui constitueront un réseau de capteurs pour l'étude des aurores polaires. Trois microsatellites du NRO (National Reconnaissance Office) seront aussi du voyage, ainsi que la charge M2 Pathfinder de la Royal Australian Air Force et de l'Université de Nouvelle-Galles du Sud (UNSW).

**30.03** 23h21

CAPE CANAVERAL (ÉTATS-UNIS)

**FALCON 9 (BK5)**

Premier lancement héliosynchrone de Floride depuis 1966 via un corridor survolant Cuba, ce qui va permettre à SpaceX d'éviter une reprise des activités sur la côte ouest d'où la société d'Elon Musk n'a plus réalisé de lancement depuis juin 2019. Elle doit cette fois-ci placer sur orbite héliosynchrone à 620 km d'altitude, le second d'une paire de satellites radar argentin dans le cadre d'un contrat signé en 2009. Développé et construit à San Pedro de Bariloche par le maître d'œuvre national Invap pour le compte de l'agence spatiale argentine Conae (Comisión Nacional de Actividades Espaciales), ce satellite Saocom 1B (SATérite Argentino de Observación COn Microondas) est équipé d'un radar en bande L d'une résolution de 7 à 100 m, avec une fauchée de 50 à 400 km selon les



Saocom 1B à la fin de ses essais chez Invap.

Conae

modes d'imagerie. Le premier exemplaire, Saocom 1A, a été lancé le 7 octobre 2018. D'une masse de 1,6 t environ, Saocom 1B sera exploité en coordination avec la constellation italienne de satellites radar Cosmo-Skymed en bande X dans le cadre du partenariat Siasge (Sistema Italo-Argentino de Satélites para Gestión de Emergencias) signé en 2000.

Deux microsatellites seront lancés en passagers auxiliaires. Capella 2 (100 kg), alias Sequoia, est un satellite radar en bande X développé par l'opérateur californien Capella Space. Doté d'un réflecteur déployable de 3,5 m de diamètre, il vise une imagerie à moins de 50 cm de résolution. Il sera accompagné par Gnomes (GNSS Navigation and Occultation Measurement Satellites), un microsatellite de 30 kg développé par PlanetIQ avec Blue Canyon Technologies qui doit collecter des profils de température et d'humidité dans l'atmosphère pour des applications météorologiques par la mesure des effets d'occultation du signal des satellites de navigation captés à travers le limbe atmosphérique.



## LES PROCHAIN LANCEMENTS SPATIAUX (SUITE)

Dates et heures en Temps Universel (TU).



Le vaisseau Soyuz MS-16 en préparation.

RKK Energiya

??:03

SRIHARIKOTA (INDE)  
GSLV MK2 - F10

Mise sur orbite du premier satellite d'observation géostationnaire Giasat (GEO Imaging SATellite) de l'Isro. Basé sur une évolution de la plateforme indienne I-1K, ce satellite de 2,1 t est équipé d'un imageur multi-spectral doté d'un télescope de 70 cm dérivé de celui des satellites Cartosat 2 pour réaliser des prises de vues de 1,5 km à 50 m de résolution.

??:03

JIUQUAN (CHINE)  
CHANG ZHENG 11

Neuvième vol du petit lanceur à propergol solide de la Calt (China Academy of Launch Vehicle Technology) dérivé du missile balistique DF-31. La charge utile serait un satellite CX-06 du Shanghai Micro Satellite Engineering Center pour une mission inconnue.

09:04

BAÏKONOUR (KAZAKHSTAN)  
SOYOUZ 2.1A

Lancement du vaisseau Soyuz MS-16 pour la relève d'équipage à bord de la Station spatiale internationale. L'équipage sera composé d'un astronaute de la Nasa, Christopher Cassidy, et de deux de Roskosmos, Andreï Babkine et Nikolai Tikhonov, qui participeront aux Expéditions 62 et 63 jusqu'en octobre. ●

... 31:03

WALLOPS ISLAND (ÉTATS-UNIS)  
MINOTAUR 4

Quatrième vol du lanceur quadriétage développé par Northrop Grumman à partir d'un missile balistique intercontinental triétage MX Peacekeeper surmonté d'un moteur Orion 38 hérité du petit lanceur Pegasus. Il doit mettre sur orbite une charge utile secrète, NRO L-129, pour le compte du NRO (National Reconnaissance Office), l'agence qui exploite les satellites-espions du Pentagone. Le premier vol du Minotaur 4 remonte à septembre 2010. Deux variantes, avec un module d'injection Haps (Hydrazine Auxiliary Propulsion System) de Pegasus, ou un second étage Orion 38, ont également volé en novembre 2010 et août 2017.

Retrouvez le calendrier des prochains lancements sur notre site internet :

[www.aerospatium.info/lancements-a-venir](http://www.aerospatium.info/lancements-a-venir)



# Les articles de ce magazine sont protégés par le droit d'auteur

Avant d'en faire des copies dans le cadre de votre activité professionnelle, assurez-vous qu'un contrat d'autorisation a été signé avec le CFC



[www.cfcopies.com](http://www.cfcopies.com)  
01 44 07 47 70

2020

# EUROSATORY

08-12 JUIN 2020 / PARIS

LE SALON  
**MONDIAL**  
INCONTOURNABLE



**1 802** exposants  **+14,7%**

de 63 pays  
65,9 % d'internationaux  
**65 start-ups sur Eurosatory LAB**

**98 721**  
Fréquentation totale  
(exposants, visiteurs,  
presse, organisateurs)

**227**  
Délégations officielles  
de 94 pays  
et 4 organisations  
(représentant 760 délégués)

**696**  
journalistes  
de 44 pays

**75** Conférences  
**2 102** Rendez-vous d'affaires réalisés



Chiffres 2018