

# one<sup>1</sup>

TEAM - BUSINESS - FUTURE



Fusion de Zodiac Aerospace dans Safran : les sociétés adoptent la marque Safran !

## ESCALE

Une usine 100% Lean  
à Hambourg. **P. 06**

## STORY

A330neo : un programme,  
trois défis. **P. 20**

## VISION

Safran, partenaire  
de l'essor des loueurs  
d'avions. **P. 32**

## ONE TEAM

P. 05  
**En bref**

L'actualité des équipes de Safran

P. 06  
**Escale**

Allemagne  
Une usine 100 % Lean

P. 11  
**Instantanés**

Échappée belle  
parmi les collaborateurs

P. 14  
**Mieux comprendre**

La digitalisation  
au service des collaborateurs

P. 16  
**Une journée avec...**

Marc Lastra,  
chef de produit #GoDigital,  
Safran Landing Systems



## ONE BUSINESS

P. 19  
**En bref**

Les réussites de Safran

P. 20  
**Story**

A330neo,  
un programme, trois défis



L'A330neo a effectué son entrée en service mi-décembre 2018 (en haut).  
Inauguration du centre de recherche Safran Ceramics (en bas).

P. 24  
**Succès**

ArianeGroup,  
géant industriel du spatial

P. 26  
**Bonnes pratiques**

Mieux intégrés  
avec One Safran

P. 28  
**Scan**

Au cœur  
de la transmission  
de puissance

## ONE FUTURE

P. 31  
**En bref**

L'actualité des principaux  
programmes de R&D

P. 32  
**Vision**

Safran, partenaire de l'essor  
des loueurs d'avions

P. 36  
**3 questions à**

Bruno Palacios, directeur Marketing  
& Business Development  
Division avionique,  
Safran Electronics & Defense

P. 38  
**Les savoirs utiles**

VTOL,  
Safran prend son envol

**Directeur de la publication :** Pascale Dubois. **Directeur éditorial :** Alexandre Keller. **Rédactrice en chef et coordinatrice :** Morgane Palacios. **Rédacteurs :** Alexia Attali, Jean-Pierre Alési, Caroline Coudert, Florence Clotuche, Christopher Constans, Benjamin Damgé, Camille Debain, Dominique Lévy, Laure Hlonge, Warel-Malick Ontala, Élodie Pages, Salomé Suécar, Bénédicte Tilly. **Crédits photos :** Couverture : Adrien Daste/Safran. Sommaire: Adrien Daste/Safran, Laurent Pascal/CAPA Pictures/Safran - p. 3 ; Thomas Laisné/Safran - p. 4 ; Pierre Soissons/Safran - p. 5 ; Tadeusz Pozniak/CAPA Pictures/Safran, Jean-Michel Turpin/CAPA Pictures/Safran - p. 6-7 ; Leslie Schmitt/Safran - p. 8 ; Leslie Schmitt/Safran, Adrien Daste/Safran - p. 10 ; Adrien Daste/Safran - p. 11 ; Bnpix/Safran - p. 12 ; Patrick Delapierre/Safran, Soddik El Messaoudi/Safran, Gauthier Lenartz/Safran - p. 13 ; Jeanne Pavlovitch/Safran, Marc Scuedeletti/Safran, Julien Lutt/CAPA Pictures/Safran - p. 14 ; Two of us Signature Studio/Safran, Pierre Soissons/Safran - p. 15 ; Julien Lutt/CAPA Pictures/Safran, Camille Debain/Safran - p. 16-17 ; Bnpix/Safran - p. 18 ; Jean-Christophe Verhaegen/CAPA Pictures/Safran - p. 20 ; Freelance's/Safran - p. 21 ; Lydie Lecarpentier/Safran, Herbert Pictures/2018 iStockphoto - p. 22 ; © 2018, TAP. Tous droits réservés/Freelance's - p. 24 ; 2018 ESA-CNES-ARIANESPACE - Optique vidéo du CSG - JM Guillon - p. 26-27 ; Guillaume Le Baube/CAPA Pictures/Safran, Pascal Tissier/Safran - p. 28-29 ; Freelance's l'agence/Safran - p. 30 ; Laurent Pascal/Safran - p. 31 ; Lydie Lecarpentier/Safran, Daniel Linares/Safran - p. 32-33 ; Alain Ernout/Safran - p. 35 ; Safran Seats, Safran Aerosystems, Safran Cabin - p. 36 ; Marc Scuedeletti/Safran - p. 40 ; Adrien Daste/Safran. Conception et réalisation : BABEL. Impression : Imprimerie Vincent. Les articles et illustrations publiés dans ce magazine ne peuvent être reproduits sans autorisation écrite préalable. CFM, CFM56, LEAP et le logo CFM sont des marques déposées de CFM International, société commune 50/50 entre Safran Aircraft Engines et GE.





### « Safran, un Groupe responsable. »

Avec plus de 91 000 collaborateurs dans 30 pays, une grande diversité de produits et de services, et un chiffre d'affaires de 21 milliards d'euros, Safran est à présent sur le podium des grands groupes aéronautiques mondiaux.

Les défis ne manquent pas pour satisfaire nos clients, être compétitifs ou rendre notre Groupe toujours plus uni et plus cohérent. En ce début d'année, j'aimerais insister tout particulièrement sur un sujet essentiel, celui de la sécurité au travail. Où qu'il soit implanté dans le monde, en France, en Chine, aux États-Unis ou en Tunisie, assurer le bien-être de ses salariés est une priorité absolue pour notre Groupe. Partout, nous nous imposons les meilleurs standards en termes d'outillages et de procédures. Les accidents sont encore trop nombreux. Nous devons faire mieux. S'améliorer suppose avant tout que chacun se montre exemplaire. Quel que soit notre poste, dans les usines ou dans les bureaux, nous devons tous être encore plus vigilants. Pour cela, fixons-nous collectivement un objectif exigeant : zéro accident. S'en rapprocher passe par de petits gestes quotidiens. Soyons irréprochables, là plus encore qu'ailleurs ! En étant attentifs à cet indicateur crucial qu'est l'accidentologie, nous le serons davantage à tous les autres dont dépendent notre performance et notre compétitivité.

J'ai confiance en vous pour faire de 2019 un nouveau succès, et vous souhaite, à vous et à vos proches, une excellente année.

**PHILIPPE PETITCOLIN**  
Directeur Général de Safran



# ONE TEAM





## ÉCOLE DE FORMATION INTERNE

Depuis un an, le site de Safran Aerosystems Compiègne - en forte croissance - a créé une école de formation interne pour soudeurs et ajusteurs. Cinquante collaborateurs ont déjà été formés, dont les deux tiers recrutés !

### DE L'OR POUR SĘDZISZÓW

Le site de Safran Transmission Systems Poland à Sędziszów Małopolski a reçu en 2018 la certification Or SSE (Santé, Sécurité, Environnement), correspondant au plus haut niveau de maturité selon les standards SSE Groupe. Ergonomie, prévention des incendies et des situations d'urgence, sensibilisation de nos salariés et de nos partenaires à la prévention : cette certification est le résultat d'un engagement collectif en faveur de la réduction des risques SSE.



### UNE MINISTRE À LA RENCONTRE DES APPRENTIS

Le 3 septembre 2018, les 450 collaborateurs du site de Safran Electronics & Defense à Poitiers ont reçu la ministre du Travail, Muriel Pénicaud. Dans cette usine de fabrication d'équipements optiques, la transmission des compétences est essentielle : 28 jeunes sont actuellement en contrat d'apprentissage.



# 5 000

Safran Ventilation Systems a livré le 5 000<sup>e</sup> ventilateur électrique, destiné à l'Airbus A350 XWB. Les ventilateurs recyclent l'air des cabines et ventilent les compartiments cargo ou refroidissent les baies avioniques et les calculateurs des écrans vidéo. Augmentation de cadence réussie et belle performance d'équipe !

### LUTTE CONTRE LES DÉRIVES SEXISTES : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES MONTRE LA VOIE

Plus de 1 000 collaborateurs de Safran Aircraft Engines Gennevilliers ont été sensibilisés, l'été dernier, aux agissements sexistes et au harcèlement sexuel. Dix-sept sessions ont eu lieu, mêlant théâtre, échanges et partage d'informations juridiques. Le site de Corbeil a également organisé avec succès ces ateliers en novembre. D'autres sites de Safran vont suivre cette initiative en 2019.





ALLEMAGNE

## Une usine 100 % Lean

**Un nouveau site dédié à l'intégration des nacelles du moteur LEAP-1A de l'Airbus A320neo a été inauguré à Hambourg en octobre 2018. Conçu selon les meilleures pratiques du Lean, il maximise la performance opérationnelle.**

*« Un grand moment de fierté, et une belle cérémonie qui restera gravée dans les mémoires. »* : c'est ainsi que Serge Rière, alors directeur des Opérations chez Safran Nacelles, évoque l'inauguration de la nouvelle usine d'intégration des nacelles de l'Airbus A320neo à Hambourg (Allemagne), le 11 octobre dernier. Cet investissement stratégique a mobilisé près de 10 millions d'euros. Un montant à la hauteur des enjeux du programme, puisque l'A320neo équipé des moteurs LEAP-1A de CFM International, société commune 50/50 entre Safran Aircraft Engines et GE, connaît un succès remarquable et une montée en cadence inédite dans l'histoire de l'aéronautique. Ce deuxième site d'intégration, qui vient compléter celui de Toulouse, doit permettre de respecter le planning de livraison défini avec



» l'avionneur. « Cette nouvelle usine démontre notre volonté d'être au plus proche de notre client Airbus pour soutenir les fortes montées en cadence de production », a rappelé Philippe Petitcolin, Directeur Général de Safran, lors de la cérémonie d'inauguration. Sur les 8 000 m<sup>2</sup> que compte le site, 6 000 m<sup>2</sup> sont consacrés à l'assemblage des composants des nacelles - entrée d'air, capots moteurs, inverseurs de poussée et système d'échappement -, qui sont ensuite peints puis intégrés aux moteurs. Les ensembles propulsifs ainsi formés sont ensuite réceptionnés par les compagnies aériennes clientes, avant d'être livrés à la ligne d'assemblage final de l'avionneur, située à proximité du site.

### LE LEAN, DU SOL AU PLAFOND

C'est une usine bien rodée qui a été inaugurée. Le site de Hambourg est en effet opérationnel depuis septembre 2016 et a déjà livré plus de 200 ensembles propulsifs LEAP-1A à Airbus. « Une belle performance pour un site aussi récent », estime Serge Rièrre. Le secret de cette réussite ? L'intégration des principes du Lean Manufacturing au cœur même de la conception de l'usine. « Le bâtiment et son aménagement intérieur bénéficient des vingt ans d'expertise de Safran Nacelles dans le domaine du Lean, souligne Serge Rièrre. Cela se traduit notamment par l'absence de poteaux de soutien au milieu de la zone de production pour fluidifier l'espace, l'installation des sources d'énergie en hauteur, ainsi que la modularité des outillages, qui sont tous montés sur roulettes ou sur coussin d'air. Cela permet, en cas de besoin, de reconfigurer entièrement l'espace pour tenir compte des



*différentes montées en cadence de production.* »

La volonté de réduire les cycles et les coûts a également orienté le choix du revêtement de sol. Particulièrement résistant, il ne nécessite aucun entretien, ce qui évite d'immobiliser la ligne de production à intervalles récurrents pour des travaux de rénovation. Il est en outre parfaitement adapté à l'utilisation des Smart Trolleys, les chariots mobiles intelligents conçus par Safran Nacelles offrant une meilleure ergonomie de travail aux opérateurs et permettant d'intégrer un ensemble propulsif en moins de onze minutes, au lieu de plusieurs heures précédemment.

Le flux de pièces a également été optimisé : « Il est organisé en U, explique Serge Rièrre. Cela facilite l'alimentation de la cellule en composants, sans perturber la tâche des opérateurs qui travaillent à l'intérieur et peuvent accéder

**« L'usine de Hambourg incarne le savoir-faire de Safran Nacelles et l'efficacité de la méthodologie Lean. Un duo gagnant pour tenir nos engagements sur l'A320neo. »**

**SERGE RIÈRRE**

Directeur des Opérations, Safran Nacelles

*à plusieurs postes - notamment le premier et le dernier - en effectuant un minimum de mouvements. Chaque pièce évolue d'un poste à l'autre sans retour en arrière : la première entrée est la première à ressortir, selon l'un des principes clés du Lean.* » Enfin, la circulation des piétons et celle des visiteurs ont aussi fait l'objet d'une réflexion spécifique. Une mezzanine a ainsi été prévue pour observer les opérations sans gêner la production.

Toutes ces caractéristiques ont permis à l'usine de Hambourg d'atteindre en deux ans le niveau de performance de celle de Toulouse, soit six jours de cycle pour l'assemblage et la peinture d'un ensemble propulsif. Une prouesse



**Ci-contre** : Sascha Dubber, chef d'équipe assemblage, Safran Nacelles Hamburg.

**Ci-dessus** : contrôle des capots moteur de la nacelle A320neo sur le site Safran Nacelles à Hambourg.



## LE GROUPE EN ALLEMAGNE

Implanté dans le pays depuis près de trente ans, Safran compte aujourd'hui 2 500 collaborateurs répartis dans 14 sites de production et de R&D dédiés aux marchés de l'aéronautique (Safran Helicopter Engines, Safran Electrical & Power, Safran Engineering Services, Safran Cabin, Safran Aerosystems, Safran Nacelles) et de la défense (Safran Electronics & Defense). Le Groupe est également présent dans quatre coentreprises : EuroProp International GmbH, MTR GmbH, Aerospace Embedded Solutions GmbH (AES) et ArianeGroup.

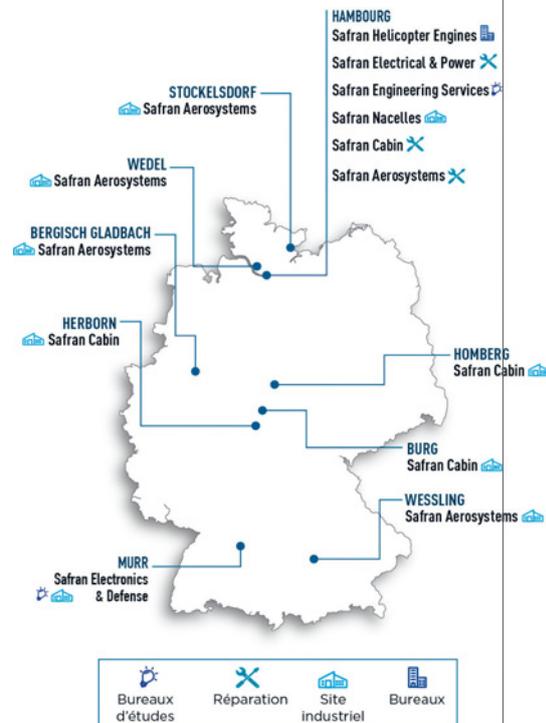
saluée lors de l'inauguration par Philippe Petitcolin, Cédric Goubet, président de Safran Nacelles, et Klaus Richter, directeur des Achats d'Airbus. Et pour capitaliser sur cette expérience fructueuse, les pratiques Lean mises en œuvre à Hambourg ont été définies comme la nouvelle référence du Groupe en matière de construction d'usines.

### TRANSFERT DE COMPÉTENCES

Si la conception et l'organisation du site de Hambourg jouent un rôle majeur dans son efficacité opérationnelle, le savoir-faire de ses collaborateurs est également au cœur de sa performance. Mécaniciens qualifiés, peintres, inspecteurs... Ils sont aujourd'hui près de 70 à mettre leur expertise au service du programme A320neo. Leur montée en compétences a fait l'objet d'un effort particulier, en étroite relation avec le site de Toulouse. « Les premiers opérateurs recrutés y ont passé six semaines pour apprendre les process de production, mais aussi se familiariser avec les consignes de sécurité et les procédures Safran », indique Serge Rièrre. De retour

*en Allemagne, ils ont transmis leurs acquis à leurs collègues, qui sont venus à leur tour en France pour compléter leur formation pendant deux à trois semaines. »*

Sascha Dubber, 32 ans, fait partie des collaborateurs de l'usine de Hambourg qui ont été formés à Toulouse. Pour cet ancien salarié de Safran Electrical & Power, changer de métier était un véritable défi. « J'ai dû tout apprendre, se souvient-il. Ce n'était pas facile de repartir de zéro ! Je craignais aussi que les modes de travail ne soient trop différents d'un pays à l'autre, d'une entité du Groupe à l'autre. Avec mon forma-



Les sites de Safran en Allemagne.



Des collaborateurs intègrent la nacelle du moteur LEAP-1A équipant l'A320neo sur le site de Safran Nacelles à Hambourg.

**« Nous avons travaillé dur pour atteindre la performance attendue. La satisfaction témoignée par Airbus lors de l'inauguration est notre plus belle récompense ! »**

**SASCHA DUBBER**

Chef d'équipe Assemblage, Safran Nacelles

teur, nous avons commencé par échanger pour mieux nous connaître, ce qui a facilité la transmission des compétences. Il ne s'est pas contenté de m'enseigner les gestes du montage, il m'a aussi donné des conseils très utiles, issus de son expérience. Lorsque je suis rentré à Hambourg, j'ai mis ces savoir-faire en pratique et je suis devenu opérationnel en moins de trois mois. »

Quant aux formateurs du site de Toulouse, ils ont également apprécié ces échanges. « J'ai l'habitude de former des nouveaux arrivants et j'aime transmettre mes connaissances, explique Jean-Luc Biasotto, mécanicien monteur. J'ai trouvé les collaborateurs de Hambourg particulièrement motivés, curieux et désireux de progresser. Ils ont rapidement intégré leurs acquis, comme nous avons pu le constater en nous rendant sur le site pour les aider à assembler les premiers ensembles propulsifs de l'A320neo. La livraison a pu être effectuée dans des délais record et avec les félicitations du client. Cela nous rend tous très fiers. Ce

*fut une expérience très enrichissante, tant sur le plan professionnel que sur le plan humain. »*

#### **MONTÉE EN PUISSANCE**

Si elle fait désormais figure de modèle au sein du Groupe, l'usine de Hambourg ne fait pas pour autant cavalier seul. « Elle s'inscrit en parfaite continuité avec le site de Toulouse et celui de Mobile, aux États-Unis, ouvert début 2018, souligne Serge Rièrè. Tous trois travaillent au service d'un même objectif : satisfaire les attentes de notre client. » Une exigence qui devrait continuer à mobiliser toutes les forces, puisque la cadence de production est appelée à s'accélérer. « De 216 ensembles propulsifs livrés en 2018, nous allons passer à près de 400 en 2020, annonce Serge Rièrè. Les effectifs du site suivront cette dynamique et atteindront une centaine de collaborateurs. » ■

# ÉCHAPPÉE BELLE PARMI LES COLLABORATEURS

Découvrez une équipe et six personnalités,  
et partagez leur parcours personnel,  
leur vision riche et passionnée du Groupe.



## Équipe Electric taxiing

L'équipe Electric taxiing, composée d'une centaine de personnes, réunit des spécialistes de Safran Landing Systems (pilote du projet au sein du Groupe et intégrateur système), Safran Electronics & Defense (cartes électroniques et logiciels associés), Safran Transmission Systems (réducteurs de forte puissance) et Safran Electrical & Power (électronique de puissance, moteurs électriques et leur câblage). Tous ont un même objectif : la mise en service à l'horizon 2021-2022 de ce système permettant aux avions d'être autonomes sur le tarmac et de rouler sans l'aide des moteurs principaux.



## Fatimazzahra Meziane

Responsable Contrôle de gestion, Matis Aerospace

« Je participe au Techwomen : un programme de mentorat et d'échange entre femmes leaders en sciences du Moyen-Orient et d'Afrique avec leurs homologues américaines. Je rentre d'un stage dans la Silicon Valley, où j'ai développé un projet sociétal. Au Maroc, je poursuis mon engagement auprès des femmes pour promouvoir les carrières techniques. »



## Philippe Graindor

Attaché à la direction générale,  
Safran Aero Boosters

« Je suis à la fois cuisinier, chauffeur et assistant administratif. Les journées ne sont jamais les mêmes. Je suis attaché à la direction générale mais collabore avec plusieurs services : les ressources humaines, ou encore la communication. Je jongle avec mes différentes casquettes professionnelles, et j'adore ça ! »



## Laura Canet

Ingénieure Industrialisation,  
Safran Aerosystems

« J'ai optimisé la ligne de production du système oxygène passager sur le site de Plaisir. Pour configurer les produits, l'agent de production utilise dorénavant au quotidien l'aide visuelle et l'assistance par logiciel. À long terme, nous utiliserons la réalité augmentée. Grâce à ces améliorations, nous avons diminué notre taux de non-qualité. »



## Ludovic Grimbel

Ingénieur Marque industrielle,  
Safran Transmission Systems

« **Pilote de l'industrialisation d'une transmission de puissance, je m'assure de sa fabricabilité, de la tenue des plannings et du suivi des coûts. Je fais l'interface entre l'équipe programme et les équipes de la direction industrielle. C'est un métier avec beaucoup d'échanges humains et de défis qui le rendent passionnant !** »

## Guillaume Leblanc

Directeur des Ventes et du Support,  
Safran Helicopter Engines Germany GmbH

« **J'ai exercé plusieurs métiers dans des sociétés du Groupe, dont le Support et le Programme, en France et aux États-Unis. Désormais en Allemagne, je travaille aux côtés de nos clients. Notre réseau de sites locaux et notre disponibilité sont une richesse pour nos opérateurs finaux et pour Safran.** »



## Thomas Léonard

Ingénieur Intégration et pilote de sécurité,  
Safran Electronics & Defense

« **Les essais en vol du drone Patroller sont une fabuleuse aventure technique et humaine. J'y contribue par la résolution des *bugs* système, inhérents à tout développement. Défis, agilité, réactivité et imagination sont le cœur de mon quotidien !** »

# LA DIGITALISATION AU SERVICE DES COLLABORATEURS

« Partout où il s'implante chez Safran, le digital améliore les performances mais aussi la vie des salariés, avec à la clé plus d'autonomie », constate Philippe Petitcolin, Directeur Général de Safran. Plusieurs collaborateurs expliquent les conséquences de la digitalisation sur leur poste de travail.



## RENAUD DUVAL

Responsable des opérations,  
Safran Landing Systems

« L'usine de Sendayan en Malaisie est l'un des sites de production de disques de carbone de Safran Landing Systems. Pour améliorer notre performance, nous utilisons la méthodologie 5S, qui permet d'optimiser l'organisation, la propreté et la sécurité des postes de

travail. Elle repose sur des audits réguliers dans les ateliers et les bureaux pour vérifier que les critères Safran du 5S sont respectés. Jusqu'à récemment, ces audits étaient effectués au format papier, ce qui était très chronophage. Depuis septembre 2018, nous testons une solution digitale sur tablette, portable et ordinateur, qui accélère le déroulement de l'audit, le *reporting* et le suivi des actions. Les premiers retours d'expérience sont très positifs, et nous prévoyons de déployer la solution dans les autres usines de la société. Une application à de nouveaux audits est également envisagée, comme pour les *Foreign Object Debris* et les inspections générales planifiées. » ■

## BENJAMIN PARISE

Opérateur câbleur sur le programme A350,  
Safran Electrical & Power

« Auparavant, le suivi et le contrôle des opérations de fabrication des harnais électriques étaient reportés sur papier. 700 pages composaient un dossier imprimé sur lequel on devait manuellement apposer les tampons validant chacune des opérations effectuées, ainsi que leur contrôle. Avec le nouvel outil, E-Tracea, tout est digitalisé ! Une fois identifiée dans l'application, chaque étape du processus de fabrication est effectuée directement depuis l'ordinateur ou la tablette. Sur notre plan de travail, c'est un gain de place énorme, le dossier papier ne circule plus entre les postes. La saisie numérique permet de suivre en temps réel l'avancement et la fin de la fabrication. De plus, cela perfectionne la traçabilité. Nous ne devons plus aller aux archives pour connaître l'historique des opérations effectuées sur le harnais. Au sein de l'équipe Airbus A350, j'ai accompagné mes collègues afin qu'ils s'approprient cet outil : personne ne veut retourner au papier ! » ■





## SAFRAN AERO BOOSTERS

### Un montage informatisé

Le département Montage a développé, en collaboration avec les opérateurs, un logiciel permettant de visualiser les étapes de l'assemblage d'un booster, ainsi que les précautions à prendre en termes de qualité et de sécurité. Cet outil permet un transfert digital des données entre les départements qui utilisaient le papier. Un outil remarquable tant pour la formation des opérateurs que pour leur sécurité.



### VIRGILE CLAUDE

Rectifieur, Safran Aircraft Engines

« Je pilote une cellule autonome, composée de deux rectifieuses, de deux machines à mesurer tridimensionnelles (MMT) et de trois robots, pour produire les trois étages des redresseurs haute pression du moteur M88. C'est tout nouveau, et nous avons déjà gagné en sécurité, en productivité et en organisation. Avec la montée de nos cadences, nous avons aussi pu réinternaliser la charge déléstée à l'extérieur. Avant, je produisais une pièce à la fois, désormais plus de neuf sont fabriquées en simultané *via* des interfaces numériques. J'ai plus de responsabilités, je gère toutes les problématiques de la cellule. C'est un vrai travail d'équipe, et cela ne s'est pas fait en un jour. J'ai suivi une formation et bénéficié du support du fournisseur et des Méthodes. J'ai vite appris et j'ai encore de belles choses à découvrir. Nous avons basculé dans une ère de haute technologie avec une production à fortes cadences ! » ■

### YANNICK LÉBOUCHER

Pilote Commande numérique, Safran Transmission Systems

« Pour l'usinage de précision de nos carters, notre atelier s'est doté de machines à commande numérique. Depuis juillet 2018, les taraudages et les diamètres des pièces usinées sont contrôlés grâce à des outils connectés disponibles au pied du centre d'usinage. Si ce contrôle concerne aujourd'hui les carters du LEAP-1B, nous visons à terme un contrôle informatique connecté pour tous nos programmes, civils et militaires. En outre, chacun des 2 000 outils coupants utilisés à l'atelier possède une puce. Lue informatiquement, elle délivre des informations essentielles telles que la référence de l'outil, sa position, sa ou ses jauges, le carter sur lequel il est utilisé, ou encore sa durée de vie. L'informatisation joue donc un rôle indispensable dans notre quotidien et permet de fiabiliser ce procédé complexe qu'est l'usinage. » ■



## SUPPORT CLIENT

# Marc LASTRA

**Chef de produit #GoDigital,  
Safran Landing Systems**

Après huit ans au support client, Marc rejoint le projet #GoDigital, visant à créer une nouvelle plateforme de services en ligne. Il porte la voix des réparateurs et des compagnies aériennes en interne pour mieux répondre à leurs attentes.

J'anime une démonstration de la nouvelle version de la plateforme devant l'équipe projet. Tous les collaborateurs Safran Landing Systems qui le souhaitent peuvent y assister.

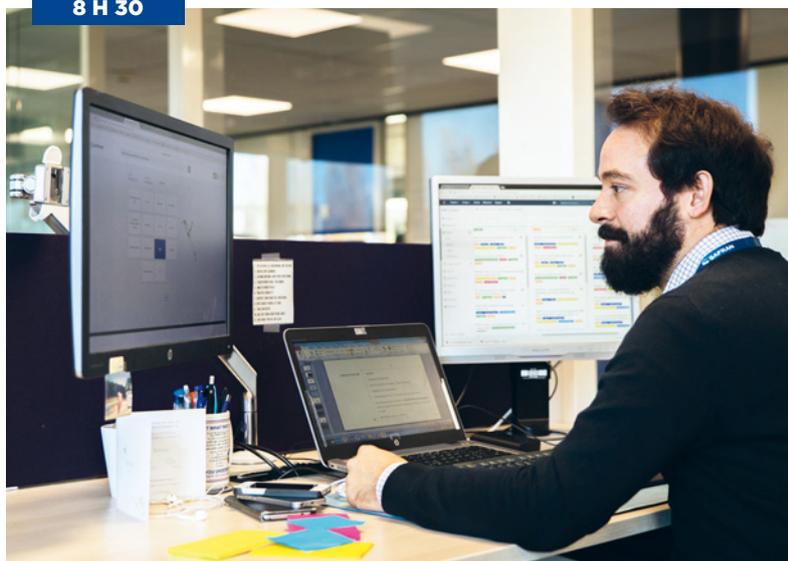
10 H 00



Dans la foulée, j'échange avec les ambassadeurs des différents métiers impliqués dans le projet.

Aujourd'hui, je présente à Vélizy l'avancement du projet, après deux semaines de développement. Je commence par vérifier que les fonctionnalités mises en place sont opérationnelles et que les *bugs* remontés par les utilisateurs en test sur la plateforme sont résolus.

8 H 30



11 H 30



14 H 00



À Paris, je participe au point quotidien de suivi de projet avec la start-up qui réalise la plateforme.

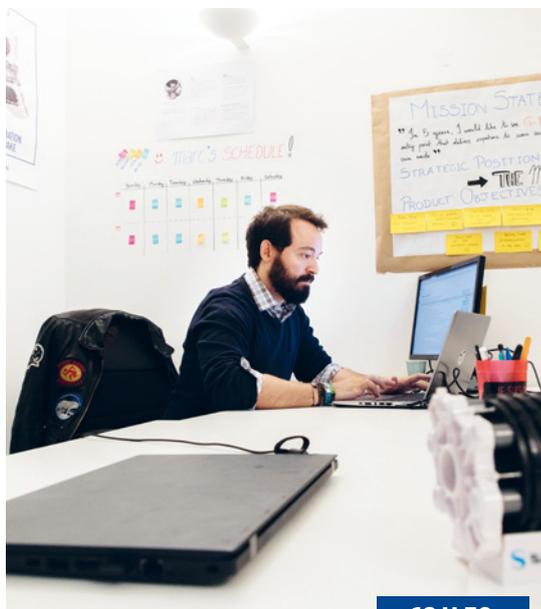


## PROJET #GODIGITAL

Ce projet vise à innover en créant une nouvelle plateforme et de nouveaux services digitaux après-vente pour les clients opérateurs et les compagnies aériennes. Il est l'un des premiers projets Safran pilotés avec les méthodes « agiles », lesquelles s'adaptent en permanence à l'évolution des besoins des utilisateurs.



14 H 30



16 H 30

**Ci-contre** : un exercice ludique permet aux membres de l'équipe de partager leur retour d'expérience.

**Ci-dessus** : nous définissons le programme des quinze prochains jours. Toute l'équipe évalue la charge de travail liée aux nouvelles fonctionnalités envisagées. Les nouveaux développements peuvent commencer.

# ONE BUSINESS



# 10 000

## COMMERCY : PLUS DE 10 000 AUBES LEAP®

Le site Safran Aero Composite de Commercy a franchi, en septembre dernier, le cap symbolique des 10 000 aubes et des 500 carters LEAP produits. Ce jalon couronne la maturité industrielle du site meusien inauguré en novembre 2014.

# 7

Safran Aero Boosters a inauguré un atelier de soudure par friction inertielle. 1 800 m<sup>2</sup> pour accueillir la 7<sup>e</sup> machine de cette taille au monde ! Ceci confère à l'entité une position de leader dans les parties avant du turboréacteur.

# 20 MM

## SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE RENOUVELLE SES CENTRALES DE NAVIGATION

Que ce soit sur terre, sur mer ou au fond des océans, connaître sa position et sa trajectoire est crucial pour parvenir à destination.

À partir du gyroscope HRG Crystal™, un bol en silice de 20 mm, Safran Electronics & Defense a lancé en 2018 trois nouvelles centrales inertielle terrestres et navales : Geonyx™, Argonyx™ et Black-Onyx™. Un accord a d'ores et déjà été signé avec Nexter.

# Fierté

## SILVERCREST® : LA CONFIANCE DE NETJETS

Leader mondial de l'aviation d'affaires, NetJets a annoncé son intention de commander 150 avions Cessna Citation Hemisphere équipés du moteur Silvercrest de Safran Aircraft Engines. NetJets confirme ainsi sa volonté d'être le client de lancement du programme.

## SAFRAN SOUTIENT L'ARMÉE DANOISE

### MAINTENANCE DES MOTEURS ARRIEL 1D1

Fin 2018, Safran Helicopter Engines a signé un contrat pour la maintenance de ses Arriel 1D1, motorisant les hélicoptères Fennec de l'Armée de l'air royale danoise. Ces moteurs bénéficient du contrat de soutien GSP (Global Support Package) de Safran. Celui-ci fait partie

d'EngineLife® Services, les offres de services de Safran pour moteurs d'hélicoptères. Les opérateurs sont ainsi assurés de la disponibilité de leurs moteurs, avec des coûts fixes à l'heure de vol, et ils bénéficient d'un partenariat technique avec le constructeur.

# A330NEO, UN PROGRAMME, TROIS DÉFIS

Nouveau moteur, nouvelle cabine, nouveau design des ailes : l'Airbus A330neo a effectué son entrée en service mi-décembre aux couleurs de la TAP Air Portugal. L'occasion pour Safran de faire le point sur ce programme et sur les défis qui restent à relever.



## LE DÉFI DU CALENDRIER

« Nous avons conçu, industrialisé et démarré la production en série de la nacelle de l'A330neo en quarante-deux mois, à partir d'une feuille presque blanche. Une première ! Les délais accordés par notre client ont été raccourcis de dix-huit mois par rapport aux programmes précédents », explique Laurence Chomette, responsable du Programme A330neo chez Safran Nacelles. Le premier défi à relever pour Safran à bord de l'avion remotorisé d'Airbus était bien celui du temps. Surtout pour les nacelles et les transmissions de puissance, directement concernées par le changement de moteur. Safran Transmission Systems et Aero Gearbox International, société commune avec Rolls-Royce, ont eux aussi dû respecter un calendrier serré. « Développé en moins de vingt-quatre mois, ce premier programme

pour notre société commune a constitué un vrai défi en matière de design et de délais. », explique Laëtitia Velluet, responsable Programme chez Safran Transmission Systems. Safran Cabin a également dû faire preuve de rapidité dans la livraison des coffres à bagages. En effet, la société a dû répondre aux demandes de personnalisation de chaque nouvel opérateur, tout en respectant le calendrier. Pour les autres sociétés du Groupe, les enjeux de délais étaient un peu moins contraignants. Les équipements, similaires à

ceux de la version précédente, nécessitaient moins de modifications, si ce n'est la conception de systèmes modernisés bénéficiant pour la plupart de technologies existantes et d'une organisation industrielle mature. « Avec une exception pour Safran Landing Systems, qui a fourni un bloc hydraulique pour la nacelle et des boîtiers d'accrochage en un temps record », ajoute Guillaume Agamennone, responsable Programme de la partie équipements.



## OCTOBRE 2017, LE PREMIER VOL

—

**L'A330neo, le dernier-né de la famille de gros-porteurs A330, conçu par Airbus, a réalisé son premier vol au-dessus de Toulouse, le 19 octobre 2017. À son bord, de nombreux équipements et systèmes Safran.**

**Les collaborateurs de Safran** fêtent le premier vol de l'A330neo sur le site Safran à Toulouse.

**L'entrée en service de l'A330neo** s'est effectuée sous les couleurs de la compagnie aérienne portugaise TAP Air Portugal.





NACELLES



3,65 M  
DE DIAMÈTRE



TRAINS  
D'ATERRISSAGE  
ROUES ET FREINS\*

LES TRAINS  
SUPPORTENT ENVIRON  
40x  
LEUR POIDS



CÂBLAGES  
ET SYSTÈMES  
ÉLECTRIQUES



160 KM  
DE CÂBLES



TRANSMISSION  
DE PUISSANCE DU MOTEUR  
TRENT 7000\*\*



350 kW  
PUISSANCE TRANSMISE



COFFRES  
À BAGAGES



+66%  
DE VOLUME PAR RAPPORT  
À L'A330ceo



SYSTÈME  
DE CHARGEMENT  
DES DONNÉES



1  
INTERFACE UNIQUE POUR  
30  
SYSTÈMES AVION

\* Les roues et les freins carbone sont développés par Goodrich-Messier, une joint-venture entre Safran Landing Systems et UTC Aerospace Systems.  
\*\*Développée par Aero Gearbox International, société commune 50/50 entre Safran Transmission Systems et Rolls-Royce.

Le premier A330neo a été livré  
à la compagnie TAP Air Portugal,  
le 26 novembre 2018.

### ► LE DÉFI DE L'INNOVATION

Les contraintes de planning et la nécessité d'optimiser les coûts ont accéléré l'innovation dans les conceptions ou les procédés industriels. « Les trains d'atterrissage fournis par Safran Landing Systems ont été renforcés par rapport à leur version antérieure pour mieux résister aux vibrations spécifiques du moteur », ajoute Guillaume Agamennone. Safran Landing Systems introduit aussi de nouvelles pièces conformes à la réglementation européenne Reach (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals) en faveur d'un ciel plus vert.

La transmission de puissance du moteur Trent 7000 a, quant à elle, bénéficié de la maturité acquise sur le moteur de l'A330, alliée aux dernières innovations de Safran Transmission Systems. « Nous avons opté pour un carter "taillé masse" de grande dimen-

sion et un nouveau procédé, alternatif à la fabrication de carter issu de fonderie, permettant de réduire les cycles d'industrialisation », explique Laëtitia Velluet.

Mais c'est chez Safran Nacelles que le virage technologique a été le plus radical. Le programme A330neo a fait appel au digital : la robotisation et la réalité virtuelle. Un pas de plus vers l'usine du futur. « La toute première application de la réalité virtuelle chez Safran Nacelles a concerné la conception de la ligne d'assemblage du trans-cowl de la nacelle. Ce très grand et complexe sous-ensemble est une pièce clé. », explique Laurence Chomette. Au Havre, une salle 3D a été aménagée afin que les membres de l'équipe examinent les outillages nécessaires pour la ligne de production avant même de commander le matériel définitif. Ils pouvaient ainsi vérifier les conditions ergonomiques optimales requises à

chaque étape de la production. La réalité virtuelle a ensuite été employée pour préparer l'assemblage des inverseurs de poussée sur le site britannique de Burnley.

### LE DÉFI DE L'ENTRÉE EN SERVICE

Alors que l'A330neo a effectué son entrée en service mi-décembre, les problématiques de développement ont laissé place aux défis de la production en série, à l'amélioration des performances industrielles et du support associé, tout en maîtrisant les coûts. Aero Gearbox International doit aujourd'hui finaliser les transferts industriels vers sa nouvelle usine polonaise, qui assurera la production et l'assemblage du système de transmission de puissance.

Pour Safran Electrical & Power, la production en série implique des changements d'organisation industrielle : « Le vrai défi de ce programme mature est

le transfert de production de certains meubles électriques, aujourd'hui prototypés en France, vers le Mexique », explique Bahtiyar Boz, responsable Programme pour la partie câblages.

Du côté des performances produit, l'enjeu est important. Safran Ventilation Systems doit notamment fournir de multiples équipements en tout point identiques à ceux de l'A330 : des équipements de ventilation des soutes et des baies avioniques, de chauffage cockpit et de prélèvement d'air pour la cabine, sans oublier le refroidissement des freins. « Nous souhaitons maintenant proposer à Airbus des solutions innovantes, plus légères, répondant aux exigences de nos clients », explique Flore Martineau, responsable des programmes Airbus chez Safran Ventilation Systems.

Des solutions innovantes, Safran Electronics & Defense en a aussi proposé sur l'A330neo, qui ont pour objectif d'optimiser la maintenance. « Nous fournissons le nouveau système embarqué de téléchargement de données de

configuration avion. Ce dernier permet de dématérialiser et de digitaliser le processus de gestion de la mise en configuration avion. Ainsi, les compagnies aériennes pourront mettre à jour les systèmes électroniques sans avoir besoin d'intervenir physiquement sur avion », explique Raphaël Betsch, directeur commercial Grands Comptes Avions. La société travaille aujourd'hui aux côtés d'Airbus au développement des services de maintenance prédictive grâce à l'exploitation des données.

Safran Nacelles a de son côté développé la gamme de services NacelleLife™, qui permet d'offrir aux clients des prestations de maintenance sur mesure, de l'entrée en service jusqu'au retrait de l'avion. Enfin, les équipementiers doivent maintenant s'assurer de la disponibilité des pièces détachées dans les centres de réparation. Maintenant que l'avion a pris son envol, le dernier défi sera en effet celui du temps de mise à disposition des pièces et des réparations. ■

**« Nous avons conçu, industrialisé et démarré la production en série de la nacelle de l'A330neo en 42 mois. Une première ! Les délais accordés par notre client ont été raccourcis de 18 mois par rapport aux programmes précédents. »**

**LAURENCE CHOMETTE**  
Responsable du Programme A330neo,  
Safran Nacelles



## 3 QUESTIONS À

**CHAFIC HANNA-DAHER**  
Directeur des services,  
Safran Nacelles

### Quel est le défi à relever pour Safran Nacelles en termes de services ?

Les compagnies aériennes souhaitent minimiser le risque d'exploitation de la nacelle tout en réduisant les coûts d'opération et de maintenance. Elles veulent qu'on leur fournisse une garantie de disponibilité

des composants nacelle et la limitation de leurs investissements en stocks de composants pour leur réparation. C'est ce que propose NacelleLife™.

### En quoi consiste l'offre NacelleLife™ ?

NacelleLife™ est une nouvelle gamme de services offrant aux opérateurs un service de maintenance qui s'adapte à leurs demandes les plus spécifiques allant de

la préparation de l'entrée en service, en passant par les grandes visites d'entretien, jusqu'au retrait ou remise en opération des avions.

### Comment est-ce accueilli ?

Nous avons souhaité nous positionner sur le marché des services avec une offre cohérente et différenciante. Depuis le lancement de l'offre il y a six mois, nous avons signé sept nouveaux contrats NacelleLife™ !

# ARIANEGROUP, GÉANT INDUSTRIEL DU SPATIAL

25 septembre 2018 : la 100<sup>e</sup> fusée Ariane 5 s'est envolée avec succès depuis Kourou, en Guyane française. Dans un marché mondial en plein bouleversement et à deux ans du premier vol d'Ariane 6, ArianeGroup, coentreprise 50/50 entre Safran et Airbus, prépare la production de son futur lanceur. L'objectif : garantir à l'Europe un accès souverain et indépendant à l'espace.



**Ci-dessus** : la 100<sup>e</sup> fusée Ariane 5 s'est envolée avec succès le 25 septembre 2018 depuis Kourou, en Guyane française.



## AU CŒUR DU M51

—  
Élément crucial de la force de dissuasion nucléaire française, le missile balistique M51 combine des expertises de pointe orchestrées par ArianeGroup. La société pilote la recherche, la conception, le développement et la production des missiles, de leur système sol de mise en œuvre et du système de contrôle et de commande à bord des sous-marins. À la clé : fiabilité et excellence opérationnelle.

En service depuis vingt-deux ans, Ariane 5 a célébré en 2018 son centième lancement. La fiabilité de ce lanceur a longtemps donné le ton au marché spatial, avant que la compétition ne s'accroisse avec de nouveaux acteurs privés venus rebattre les cartes. L'Europe s'est réorganisée pour faire face à ce nouveau contexte en donnant naissance à un géant industriel du spatial : ArianeGroup.

### UNE COENTREPRISE

Safran et Airbus sont à l'origine de cette entreprise à 50/50, issue en 2015 de la fusion de leurs activités lanceurs. Maître d'œuvre des lanceurs européens Ariane et des missiles de la force de dissuasion océanique française, ArianeGroup assure la conception, la production, l'exploitation et la commercialisation – par sa filiale Arianespace – d'Ariane 5 et d'Ariane 6, sous l'égide de l'Agence spatiale européenne (ESA). L'enjeu est hautement stratégique : garantir la continuité de l'accès européen à l'espace.

Aujourd'hui, si Ariane 5 reste opérationnelle avec 22 nouvelles missions avant la fin du programme, Ariane 6 est très attendue. « *La production du premier exemplaire d'Ariane 6, qui décollera en 2020 pour son vol inaugural, a commencé fin 2018. Le programme avance comme prévu* », souligne Alain Charneau, président d'ArianeGroup\*.

### ARIANE 6, TOUTES LES MISSIONS VERS TOUTES LES ORBITES

Ariane 6 sera capable de remplir des missions vers toutes les orbites, proches ou lointaines, pour les clients institutionnels comme pour les opérateurs commerciaux. Sa modularité lui permettra de s'adapter aux demandes du marché, en réalisant indifféremment des lancements simples, doubles ou multiples. Modulaire, ce lanceur existera en deux versions complémentaires (A64 muni de quatre boosters, A62 avec deux boosters) qui lui conféreront polyvalence et évolutivité. La fusée disposera également d'un autre atout majeur, deux tailles de coiffe et une

gamme complète de systèmes dédiés aux charges utiles afin de s'adapter aux besoins des clients. Son étage supérieur équipé du moteur réallumable Vinci® la rendra très adaptée aux missions complexes, telle la mise à poste des grappes de satellites de constellation. Avec ses 70 m de haut (contre 50 m pour Ariane 5) et son plus grand volume sous coiffe, Ariane 6 sera produite à des coûts inférieurs de 40 à 50 % à ceux d'Ariane 5. Plusieurs éléments y contribueront : une organisation industrielle optimisée à l'échelle européenne, de nouvelles technologies de conception et de production, ou encore la prise en compte des objectifs industriels et de coûts dès la genèse du projet.

### 2020 ET AU-DELÀ

Plusieurs missions sont déjà signées pour Ariane 6, avec le système Galiléo ou encore Eutelsat. Au-delà de ces contrats, la société travaille aux évolutions futures d'Ariane 6 avec le CNES et l'ESA. Et Alain Charneau d'expliquer : « *Ariane 6 intégrera de nouvelles technologies au fur et à mesure de leur niveau de maturité et évoluera au fil du temps, contrairement à Ariane 5 qui n'a été optimisée que ces dix dernières années.* » Un exemple marquant : Prometheus, un démonstrateur de moteur réutilisable au coût dix fois inférieur à celui d'un moteur Vulcain®2. Une brique technologique qui pourrait s'avérer indispensable pour le futur. ■

\* André-Hubert Roussel a été nommé président d'ArianeGroup le 1er janvier 2019.

# MIEUX INTÉGRÉS AVEC ONE SAFRAN

Le site Safran Seats d'Issoudun a été le premier de l'ex-périmètre Zodiac Aerospace à se lancer dans l'aventure One Safran en démarrant un chantier d'excellence opérationnelle en production dès le premier semestre 2018. Depuis, des dizaines de chantiers ont été menés dans les trois nouvelles sociétés.

Dès février 2018, les équipes Safran et ex-Zodiac Aerospace des départements d'Excellence opérationnelle et d'intégration ont eu à cœur de faire de la démarche One Safran un vrai levier d'Intégration. Rapidement, le site Safran Seats d'Issoudun a été choisi pour expérimenter les standards One Safran d'excellence opérationnelle en production. Le premier chantier ? Les « coques » de la ligne 17, qui produit des sièges de classe affaires pour la compagnie Cathay Pacific.

## UN CHANTIER PROMETTEUR

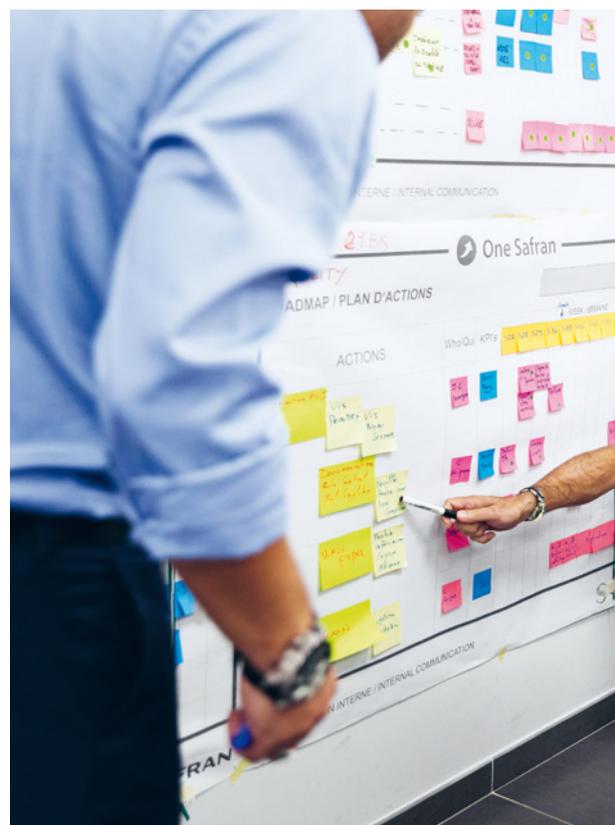
En très peu de temps, les équipes se sont mobilisées autour de leurs managers pour découvrir, comprendre, sélectionner et mettre en œuvre des standards dans le cadre d'un chantier One Safran. Dans un périmètre délimité et dans un délai fixé à seize semaines, les opérateurs, les superviseurs et les managers ont réussi à obtenir des résultats spectaculaires. Outre l'amélioration des conditions de travail (sécurité, ergonomie, propreté, etc.), le chantier a notamment fait passer le temps d'assemblage de 178 à 123 heures. La ligne fonctionne désormais en une seule équipe, contre deux précédemment. Le site a ainsi la capacité d'absorber de nouvelles commandes.

## DES ÉQUIPES ENGAGÉES

Le principal facteur de succès de ce chantier a été l'engagement visible de chacun et, en premier lieu, de celui des équipes ayant relevé le défi de tester cette nouvelle méthodologie. Opérateurs de production et membres des fonctions support ont témoigné de leur fierté des résultats obtenus lors de la cérémonie de clôture du chantier. L'engagement du management a lui aussi été remarquable, apportant vision et soutien aux équipes du début à la fin du chantier. Enfin, des collaborateurs issus d'autres sociétés du Groupe (Safran Electrical & Power, Safran SA, etc.) ont également participé à l'effort collectif.

## UN EXEMPLE POUR LE GROUPE

Parmi les méthodologies utilisées durant le chantier, on trouve la Value Stream Mapping (VSM, ou cartographie des flux de création de valeur). Elle sert à traquer les gaspillages dans



**« Nous avons rapidement réalisé qu'il fallait embarquer l'ensemble des opérationnels et des fonctions support. L'appropriation par les équipes a été remarquable ! »**

### MICHEL COUREAU

Directeur de l'Excellence opérationnelle,  
Safran Seats France

le flux de production en identifiant leurs causes ainsi qu'à bâtir le flux « cible » au plus près des besoins. D'une rigueur remarquable, cet outil est aujourd'hui un modèle pour l'ensemble du Groupe, signe que les nouvelles sociétés prennent pleinement part à la construction de One Safran. ■



**Progresser ensemble,**  
le management visuel facilite  
les rituels d'animation regroupant  
tous les acteurs.



**YANN DROUIN**  
Superviseur de la ligne 17,  
Cathay Pacific à Issoudun

« Quand j'ai annoncé aux équipes que nous allions appliquer la démarche One Safran, j'ai bien ressenti des doutes parmi certains collaborateurs. Par le passé, nous avions en effet déjà tenté plusieurs démarches d'amélioration. Les *a priori* dépassés, nous nous sommes lancés ! Dès le début, nous avons fédéré plusieurs fonctions support comme les méthodes et la qualité. Nous avons travaillé avec un très bon esprit d'équipe, c'était vraiment gratifiant pour tout le monde. La mise en place de la VSM a été la plus chronophage, mais ensuite le reste du chantier a suivi. Les résultats sont visibles ! J'ai un message aux équipes souhaitant débiter un chantier d'amélioration One Safran : foncez ! La démarche est vraiment bénéfique, et sa mise en place n'est pas si compliquée que cela. » ■



**Ci-dessus et ci-contre :** une coque en cours d'équipement sur la ligne 17 Cathay Pacific de Safran Seats, à Issoudun.

# AU CŒUR DE LA TRANSMISSION DE PUISSANCE

Safran Transmission Systems est le leader mondial des systèmes de transmission de puissance mécanique sur les marchés aéronautiques civils et militaires. La transmission de puissance, également appelée Accessory Drive Train (ADT), assure la transmission d'énergie mécanique aux accessoires essentiels au fonctionnement du moteur et de l'avion.

## L'ADT EST CONSTITUÉE DE PLUSIEURS ÉLÉMENTS



### LE RENVOI D'ANGLE MOTEUR OU IGB (INTERNAL GEARBOX)

Capte la puissance sur le corps haute pression du moteur.

### L'ARBRE RADIAL

Transmet cette puissance vers la TGB.

### LA BOÎTE DE RENVOI D'ANGLE OU TGB (TRANSFER GEARBOX)

Renvoie le mouvement vers l'AGB.

### LE BOÎTIER D'ACCESSOIRES OU AGB (ACCESSORY GEARBOX)

Ensemble constitué d'un carter (issu de fonderie ou de forge), d'un couvercle et d'une chaîne d'engrenages (pignons et roulements), sur lequel sont montés les accessoires avion et moteur.

## LES FONCTIONS PRINCIPALES DE LA TRANSMISSION DE PUISSANCE

### FONCTION STRUCTURALE

L'ADT supporte les accessoires montés sur son AGB.

### FONCTION DÉMARRAGE

L'ADT transmet l'énergie générée par le démarreur vers le moteur pour l'entraîner en rotation.

### FONCTION PROPULSIVE

L'ADT prélève l'énergie générée par le moteur en rotation et la distribue aux accessoires nécessaires au bon fonctionnement du moteur et de l'avion.

### GÉNÉRATEUR ÉLECTRIQUE

Permet le fonctionnement des équipements de bord et du système de pilotage.

## VUE ÉCLATÉE DE L'AGB ÉQUIPÉE DES ACCESSOIRES AVION ET MOTEUR

### POMPE À HUILE

Permet la lubrification et le refroidissement des roulements et des dentures du moteur et de l'AGB.

### ALTERNATEUR À AIMANTS PERMANENTS

Alimente le calculateur du moteur.

### POMPE À CARBURANT

Permet l'alimentation en carburant du moteur.

**PIGNONS SPIROCONIQUES**  
situés dans la boîte de renvoi d'angle.

CARTER

**CHAÎNE D'ENGRENAGES**  
constituée de pignons et de roulements.

CARTER

### DÉSHUILEUR

Permet de séparer l'huile de l'air présent dans le moteur par centrifugation.

### DÉMARREUR

Permet le démarrage du moteur.

### POMPE HYDRAULIQUE

Fait fonctionner les trains d'atterrissage, volets et gouvernes.



**ONE  
FUTURE**



### INAUGURATION DU SITE DE SAFRAN CERAMICS

Le 6 novembre 2018, la nouvelle plateforme de recherche dédiée aux composites à matrice céramique, Safran Ceramics, a été inaugurée en présence d'Alain Rousset, président de la région Nouvelle-Aquitaine, Stéphane Cueille, Directeur Groupe R&T et Innovation, Eric Dalbiès, directeur général adjoint de Safran Helicopter Engines et de Marc Montaudon, directeur du site. Rattaché à Safran Tech, le centre de recherche du Groupe, un nouveau bâtiment de 9 800 m<sup>2</sup> accueille une centaine de chercheurs, thésards et apprentis. Les travaux menés permettent d'envisager des pièces de moteurs en matériau composite à matrice céramique, plus légères et plus résistantes à de très hauts niveaux de température.

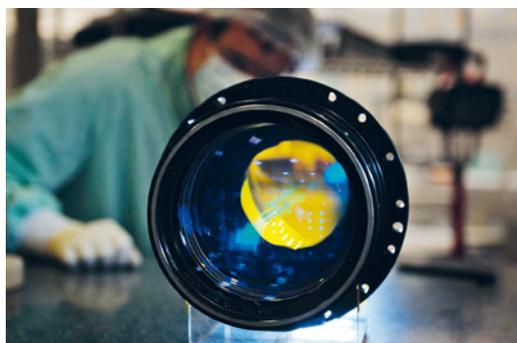
Safran Engineering Services, Alstom et IGE+XAO créent un Centre d'excellence d'ingénierie des systèmes électriques ferroviaires embarqués. Pouvant réunir jusqu'à 100 ingénieurs sur le site de Safran Toulouse, il sera un atout majeur pour relever les défis de la mobilité de demain.



## WE LOVE INTRAPRENEURS

### SÉLECTION DES PROJETS

Depuis fin 2018, Safran fait appel à vos capacités intrapreneuriales. Les 12 équipes présélectionnées présenteront leur projet lors du Safran Innovation Day 2019. Rendez-vous le 4 février prochain pour découvrir les projets retenus.



### L'INNOVATION PAR LA RENCONTRE DES MONDES ACADÉMIQUES ET INDUSTRIELS

Le 5 septembre 2018, Safran Electronics & Defense et l'Institut Pprime ont inauguré à Poitiers leur laboratoire commun Primeo, dédié à la recherche sur les matériaux optiques innovants.

Plus fins, plus légers et plus grands ! Safran Aerosystems offre désormais aux passagers des écrans optimisés. La largeur de l'écran est augmentée grâce à ses bords diminués. Pouvant être inséré dans un siège fin, son poids est réduit d'environ 35 % par rapport aux dernières générations, déjà les plus légères du marché.

# SAFRAN, PARTENAIRE DE L'ESSOR DES LOUEURS D'AVIONS

En trois décennies, les loueurs d'avions, ou *lessors*, sont devenus des acteurs majeurs du marché aérien. Aujourd'hui, environ 40 % de la flotte mondiale en service – plus de 10 000 avions – leur appartient. La part des loueurs devrait même atteindre les 50 % dans les dix ans à venir. Ce qui fait d'eux des clients incontournables de Safran.





## LOUER POUR SE FINANCER

—  
**Dans le cadre d'un *sale and leaseback*, la compagnie aérienne revend l'appareil au *lessor* et le loue pour l'exploiter immédiatement. Cela lui permet de se couvrir du risque de perte de valeur de l'avion.**

« Les premiers loueurs, ou lessors, étaient surtout là pour fournir des avions aux petites compagnies dans l'incapacité d'acheter leur propre flotte, explique Claude Poulain, directeur du marché Loueurs chez Safran Aircraft Engines. En 1970, seuls 17 avions de la flotte mondiale en service appartenaient à des loueurs. Progressivement, les compagnies aériennes de toutes tailles se sont aperçues qu'il était intéressant d'avoir de la flexibilité et d'optimiser leurs coûts d'exploitation en ayant accès aux modèles d'avions les plus performants. Les loueurs leur offrent ces deux atouts. » Quand elles font appel aux loueurs, les compagnies aériennes peuvent ainsi se concentrer sur leur cœur de métier, c'est-à-dire la vente de billets, le transport de voyageurs et les services associés.

### DUBLIN EN FORCE

Il existe aujourd'hui plus de 160 compagnies de location d'avions dans le monde. Le secteur est largement dominé par une cinquantaine d'acteurs qui possèdent plus de 50 avions chacun. Les sociétés AerCap et Gecas en sont les leaders incontestés, avec des flottes respectives de plus de 1 000 appareils.

De nombreux loueurs, dont les plus importants, ont choisi de s'installer à Dublin (Irlande). « L'environnement économique et réglementaire y est très favorable, rappelle Claude Poulain. Le pays a signé de nombreux traités fiscaux, ce qui facilite les opérations de location. De ce fait, il s'est créé à Dublin tout un écosystème composé d'avocats, de financiers ou d'experts. »

L'Asie voit également une ville émerger sur le marché des loueurs : Hong Kong. Signe des temps, 4 des 12 plus gros loueurs sont chinois. Avec les avantages fiscaux du gouvernement sur les livraisons d'avions, la croissance devrait perdurer. Les États-Unis sont actuellement la seule zone où leur pénétration reste limitée. « Les compagnies aériennes américaines ont accès à davantage de capitaux, et la politique des opérateurs consiste à conserver les avions le plus longtemps possible. En Europe et en Asie, au contraire, les compagnies ne gardent généralement pas un avion plus d'une douzaine d'an-

nées. Elles se couvrent du risque d'une perte de valeur de l'appareil en recourant à la location. »

### LIQUIDITÉ

Dans la pratique, la durée moyenne de location à un opérateur varie entre sept et douze ans selon le type d'appareil. Si besoin, l'avion peut changer d'exploitant, passant d'une compagnie à une autre. « La liquidité du marché des avions est capitale pour le loueur : si une compagnie se porte mal dans une région, il peut reprendre les avions et les déplacer rapidement vers une autre région, ajoute Claude Poulain. Les loueurs essayent par ailleurs de maximiser le profit à la revente. Ainsi, certains n'attendent pas la fin d'un contrat de location portant sur un avion, pour revendre l'appareil à un autre loueur,



► *généralement plus petit. Chez les loueurs leaders, nous estimons qu'il peut se signer une transaction de ce type par jour !* »

### COLLABORATION ÉTROITE

Au vu de la taille de leurs flottes, les loueurs sont des partenaires commerciaux déterminants pour les avionneurs et les équipementiers. Sur le marché des monocouloirs, plus de 25 % des avions sont commandés par les loueurs. Et près de 30 % des appareils achetés par les compagnies sont financés par les *lessors* en utilisant le *sale and leaseback*, ou cession-bail (voir encadré). Dans le cadre du lancement du moteur LEAP de CFM International (société commune à parts égales de Safran Aircraft Engines et GE), Safran collabore étroitement avec les *lessors* pour conquérir de nouveaux marchés. Et pour cause, les loueurs

peuvent également être des alliés de poids, en proposant par exemple aux opérateurs des Airbus A320neo équipés de moteurs LEAP-1A plutôt que de moteurs concurrents.

### L'ART DE RECONFIGURER

Outre le placement des produits en première monte, Safran se renforce sur le marché du *transition aircraft*, période pendant laquelle l'appareil est reconfiguré par le loueur pour le nouveau client. Safran dispose de produits rapidement configurables afin de raccourcir cette période de transition et de préserver ainsi la valeur de l'avion. Safran Seats a développé une offre unique, avec des jeux complets de sièges immédiatement disponibles, pour les A320 (180 passagers) et les Boeing 737-800 (189 passagers). Cette reconfiguration rapide est un facteur clé de succès sur ce mar-

ché. « *Depuis trois ans, les actions dédiées à ce segment sont en forte croissance*, explique Beth de Young, directrice Business Développement Loueurs chez Safran Seats. *L'objectif est de fournir une reconfiguration rapide de l'appareil et des possibilités de personnalisation. La cabine est un élément important de différenciation. Les compagnies de premier rang demandent des configurations cabine très spécifiques, tandis que la plupart des autres souhaitent garder des appareils facilement reconfigurables, avec un aménagement standard.* »

Chez CFM International, la relation avec les loueurs continue pendant l'exploitation de l'avion et les transitions entre clients. « *Nous leur proposons des thrust upgrades (plaques de poussée) quand, par exemple, la transition se fait d'un pays à faible altitude et au climat froid à un pays d'Amérique du Sud, en altitude élevée et au climat chaud, et que le moteur doit avoir plus de poussée*, analyse Claude Poulain. *Il est aussi possible qu'en cas de repossession non planifiée, l'avion arrive avec des moteurs nécessitant une restauration de performance. Notre proximité avec les loueurs nous permet d'évaluer rapidement la situation et de leur proposer les services appropriés à la transition de l'avion vers un autre client.* »

« *De bonnes relations avec les loueurs favorisent la sélection de nos produits dans les catalogues des grands avionneurs, parce qu'ils ont un fort pouvoir de négociation. Les loueurs ont beau être de puissants acteurs, ils sont pilotés par de petites équipes pour lesquelles la relation client et la réactivité sont primordiales* », conclut Beth de Young. ■





### RAVE™: L'ÉCRAN PASSAGER LE PLUS POPULAIRE

Safran Aerosystems produit un système d'écran passager appelé RAVE, la solution préférée sur le marché des loueurs d'avions. Cet écran permet de créer rapidement une image de marque adaptée à la compagnie aérienne grâce à une interface graphique modulable. Safran Aerosystems peut ainsi fournir les écrans d'un long-courrier en moins de six mois, soit deux fois plus vite que ses concurrents.



### UN GALLEY FLEXIBLE

Safran Cabin adapte son offre aux loueurs avec le MaxFlex Galley, un galley destiné au Boeing 737, sur lequel de nombreuses configurations sont précertifiées. Ainsi, l'opérateur peut choisir de changer les cafetières, bouilloires et autres éléments qui viennent se loger dans le galley sans avoir à le recertifier. À la clé : un gain de temps et d'argent doublé d'une personnalisation des équipements.



## BIG DATA ET SERVICES

# Bruno PALACIOS

**Directeur Marketing & Business Development,  
Division avionique, Safran Electronics  
& Defense**

Croissance continue du trafic aérien, avions de plus en plus connectés... Le flux d'informations générées par la flotte aéronautique mondiale est gigantesque. Safran Electronics & Defense analyse comment Cassiopée, son offre de services d'analyse de données de vol, doit s'adapter à cette évolution du marché de l'aviation.



## Dans quelle mesure l'évolution du trafic aérien influence-t-elle la gestion des données de vol ?

**B. P. :** Les études sur le transport aérien de passagers sont unanimes, la flotte mondiale doublera d'ici vingt ans pour atteindre 48 000 avions. Cette croissance est porteuse d'enjeux majeurs pour les compagnies aériennes : accroître la sécurité des vols, diminuer les émissions de carbone, optimiser la maintenance, etc.

Face à ces défis, l'analyse des données de vol a un rôle clé. Lors d'un vol, des dizaines de milliers de paramètres sont enregistrés : altitude, vitesse, assiette de l'avion, etc. Mais également température, pression et vibrations de nombreux équipements à bord. Moteurs, baies avioniques, système de ventilation, etc. : tout est surveillé. Avec Cassiopée, Safran Electronics & Defense permet aux compagnies aériennes de décoder et d'analyser ces données de vol. Les faire parler, c'est

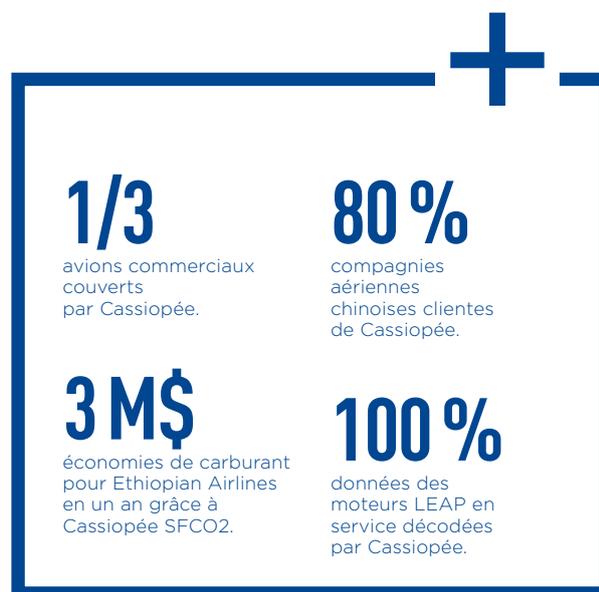
comprendre le comportement d'un avion dans un contexte précis. Le but : éclairer les prises de décision des clients, tant en termes de maintenance que de procédures de vol.

Or, nous assistons à une révolution dans ce métier. D'une part, de plus en plus d'acteurs s'intéressent aux données générées par les avions : compagnies aériennes, avionneurs, équipementiers, centres de maintenance, etc. D'autre part, la quantité de données à analyser croît à un rythme effréné. Nous entrons définitivement dans l'ère du Big Data !

## Comment la transformation digitale influence-t-elle l'offre de Cassiopée ?

**B. P. :** La quantité de données de vol disponibles engendre de nouvelles opportunités de services, et de nou-

**« La gestion des données de vol vit déjà sa révolution Big Data. Mais avec les objets connectés, le nombre de données à collecter et analyser va encore croître drastiquement. Cassiopée est en constante évolution pour s'adapter à cette réalité. »**



veaux entrants font leur apparition sur l'analyse de données.

Pour garder un positionnement attractif, Cassiopée évolue continuellement. D'abord, sur l'accès aux données. Tous les types d'avions du monde doivent pouvoir être surveillés, de façon rapide et automatique. Ensuite, sur l'offre d'analyse de ces données. En partenariat avec Safran Aircraft Engines et Safran Analytics, nous proposons, par exemple, un service de réduction de consommation de carburant : Cassiopée SFCO2. Enfin, sur l'accessibilité. Tous les services de Cassiopée doivent pouvoir fonctionner en *cloud* et s'intégrer dans un environnement digital client plus large.

Toutes ces améliorations sont dictées par notre exigence d'apporter à nos clients des solutions innovantes et de nouveaux usages répondant à leurs

besoins. Or, le recueil des attentes des clients vit également sa révolution numérique. Nous avons favorisé l'émergence d'une communauté d'utilisateurs de nos solutions en créant des forums de discussion en ligne qui leurs sont réservés et modérés par notre équipe dédiée. Cela change radicalement ce métier de support client, lequel devient ainsi un contributeur clé pour les évolutions de Cassiopée.

#### **Qu'apporte le digital dans la prospection commerciale ?**

**B. P. :** Nous prospectons un marché très vaste de 1 400 compagnies aériennes et de plusieurs milliers d'opérateurs d'hélicoptères ou d'avions d'affaires. Démarcher ces clients potentiels un à un nécessite de repenser notre méthode d'approche. Le métier du marketing se digita-

lise pour soutenir le développement commercial de Cassiopée. Marketing automatique, blog, référencement, etc. : ces techniques participent au succès de la marque. L'objectif est clair : que les équipes de vente identifient les prospects cibles pouvant rapidement devenir de futurs clients. ■

# VTOL, SAFRAN PREND SON ENVOL

On entend de plus en plus parler des VTOL : ces appareils mi-drones, mi-hélicoptères, prototypés par des start-up, suivies par les grands avionneurs. La propulsion hybride ou entièrement électrique représente l'atout technologique majeur de ces véhicules. Safran a saisi l'occasion au vol, se spécialisant notamment dans la propulsion hybride électrique.

Ils s'appellent Pegasus ou Bell Air Taxi et se présentent comme l'avenir du transport aérien. Ces VTOL (Vertical Take-Off and Landing aircrafts) sont des aéronefs à décollage et atterrissage verticaux, destinés aujourd'hui au transport logistique et, à terme, à celui de personnes. « Rappelons-nous que les premiers VTOL sont les hélicoptères, explique Pierre-Alain Lambert, directeur du pôle Énergie et Propulsion de Safran Tech. *Le premier avion à décollage vertical opérationnel, le BAe Harrier, date de 1966. Le Boeing-Bell V-22 Osprey, avec sa formule à rotors basculants, appartient aussi à cette famille. Ces appareils ont été historiquement voués à des applications militaires, et les hélicoptères ont toujours gardé une place dominante sur le marché.* »

## QU'EST-CE QUI A CHANGÉ ?

« Les hélicoptères peuvent être confrontés à des limitations de vol au-dessus des zones habitées, notamment à cause de leur bruit, détaille Pierre-Alain Lambert. *La distribution électrique de la propulsion sur un grand nombre de rotors est une manière de mieux y répondre. Par ailleurs, la puissance de calcul que l'on peut embarquer et les technologies d'intelligence artificielle permettent d'imaginer des véhicules beaucoup plus autonomes.* » Débarquement rapide de containers, évacuation sanitaire, transport logistique intra-urbain : les VTOL sont vus comme un moyen plus sûr, moins bruyant et moins coûteux, pouvant décoller et atterrir en terrain exigu de façon autonome. Néanmoins, il faudra attendre que la réglementation du trafic aérien évolue avant de pouvoir circuler en VTOL comme en taxi.

## LE DÉFI SAFRAN

Attentif à ce nouveau technologique, Safran se positionne. « Nous observons avec attention le marché, ses acteurs et leurs différentes approches. Nous cherchons à comprendre et à évaluer les facteurs dimensionnants pour les architectures VTOL », commente Robert Vivier, directeur des Programmes Innovation de Safran. Pour autant, l'objectif n'est pas de concevoir un véhicule complet, mais de nouer des partenariats avec des constructeurs confirmés, comme Bell, Boeing ou Airbus, ayant la même approche. « Avec Safran Electronics & Defense et le Patroller, nous sommes capables de développer des logiciels de vol autonome. Avec Safran Helicopter Engines, nous avons la maîtrise de la génération de puissance et de la certification d'un système propulsif ; avec Safran Electrical & Power, celle de la chaîne électrique. Et Safran Aerosystems a des compétences sur les batteries », précise Pierre-Alain Lambert. Safran a d'ores et déjà signé des partenariats destinés à fournir des systèmes propulsifs hybrides pour VTOL à Bell et des moteurs électriques à Boeing. La feuille de route de Safran vise une mise sur le marché de ces technologies d'ici à 2025, avec de premières démonstrations dès 2020. ■

## PROPULSION HYBRIDE ÉLECTRIQUE, COMMENT ÇA MARCHE ?

On intègre à la turbomachine un générateur électrique pour en faire un turbogénérateur. Couplé à des batteries, l'ensemble alimente plusieurs moteurs électriques entraînant des rotors générant l'effort propulsif.

