

N°9

SEPTEMBRE 2021

one

TEAM - BUSINESS - FUTURE



P. 06

DOSSIER SPÉCIAL

Renforcer la mobilité interne : pari réussi!

P. 22

STORY

Nouveau départ pour le 737 MAX

P. 38

VISION

MRO : gros plan sur une activité phare

De gauche à droite : Un collaborateur de Safran Data Systems travaille sur l'antenne Orion1300 à Arcachon.
Le Boeing 737 MAX, motorisé par le LEAP-1B, est à nouveau autorisé à voler !
Un moteur Arriel 2D, produit par Safran Helicopter Engines et équipant le H125, en pleine maintenance.



ONE TEAM

P. 04

EN BREF

L'actualité des équipes de Safran

P. 06

DOSSIER SPÉCIAL

Renforcer la mobilité interne : pari réussi !

P. 09

INSTANTANÉS

Échappée belle parmi les collaborateurs

P. 12

MIEUX COMPRENDRE

Bas-carbone : les collaborateurs acteurs du changement

P. 14

ENTRETIEN

Émilie Delacourte, directrice Centrale des Systèmes d'Information

P. 16

UNE JOURNÉE AVEC

Sabrina Ayat, ingénieure de recherche en machines électriques, Safran Tech

P. 18

ESCALE

Safran Data Systems, gardien du ciel et de l'espace

ONE BUSINESS

P. 20

EN BREF

Les réussites de Safran

P. 22

STORY

Nouveau départ pour le 737 MAX

P. 24

SUCCÈS

Cargo : Safran monte en charge

P. 26

EFFICACITÉ INDUSTRIELLE

Long-courrier, des sièges en VUE

P. 28

STRATÉGIE

Des NARANG pour les Rafale

P. 30

R&D

Une ligne nacelle A320neo 100 % innovante !

P. 32

BONNES PRATIQUES

Flex 4.0 : repenser nos usines

P. 34

SCAN

L'Arrano, le moteur d'hélicoptère du futur

ONE FUTURE

P. 36

EN BREF

L'actualité des principaux programmes de R&D

P. 38

VISION

MRO : gros plan sur une activité phare

P. 42

DIGITALISATION

Safran Engineering Services digitalise la conception des harnais

P. 44

DÉVELOPPEMENT DURABLE

Du nouveau pour les compresseurs du futur

P. 46

LES SAVOIRS UTILES

La métallurgie numérique, une autre façon de concevoir

Directrice de la publication : Kate Philipps. **Directeur éditorial :** Alexandre Keller. **Rédactrice en chef et coordinatrice :** Morgane Palacios. **Rédacteurs :** Myriam Akorri, Jean-Pierre Alési, Alexia Attali, Nicolas Bége, Marine Binet, Amandine Buttigieg, Virginie Combes, Christopher Constans, Caroline Couderet, Benjamin Damgé, Stéphane Geffray, Inès Hamour, Florian Maire, Laure Monge, Suzanne Mvogo, Élodie Pages, Diana Rozo, Rémi Stélescot, Bénédicte Tilly, Camille Valentiny.

Conception et réalisation : TERRE DE SIENNE

Crédits photos : A. Daste/Safran, A. Pecchi/Safran; P. 03 : T. Laisné/Safran; PP. 04/05 : P. Soissons/Safran; P. 06 : A. Daste/Safran, Safran Power Units; P. 07 : Safran Aircraft Engines; P. 08 : B. Vallet/Safran; P. 09 : Safran Nacelles; PP. 10/11 : C. Sasso/Safran, S. Budinski/Safran, R. Bertrand/Safran; PP. 12/13 : Master Image Programmes/Safran Aircraft Engines, B. Vallet/Safran, Safran Landing Systems, Safran Nacelles; P. 14 : A. Lamachère/Safran; PP. 16/17 : C. Sasso/Safran; PP. 18/19 : A. Daste/Safran; PP. 20/21 : A. Pecchi/Safran; P. 22 : Freelance's l'agence/Safran; P. 23 : A. Daste/Safran; PP. 24/25 : Safran Cabin; P. 26 : Safran Seats; P. 28 : Direction générale de l'Armement/Safran; PP. 30/31 : P. Boulen/Safran; PP. 32/33 : M. Lafleurie/Safran; PP. 34/35 : David Thidet/Safran; PP. 36/37 : CFM International/Safran; PP. 38/39 : Clayton Hauck/CAPA Pictures/Safran; P. 41 : C. Vieux/CAPA Pictures/Safran, Laurence Adnet, Pagécraan/Safran; PP. 42/43 : P. Soissons/Safran; PP. 44/45 : Biemar&Biemar/Safran; P. 47 : I. Essounani/Safran; P. 48 : Safran.

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.





CHERS COLLÈGUES,

Cette année, Safran a pris un engagement fort : celui d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. Avec cet objectif, nous nous inscrivons dans un mouvement global, porté par l'Accord de Paris, et qui vise à répondre à l'urgence du défi climatique.

Car l'environnement est bien la priorité stratégique du Groupe, qu'il s'agisse de réduire les émissions de CO₂ de nos produits ou de nos opérations, ou encore d'améliorer la performance énergétique de nos produits — comme l'atteste le programme technologique RISE (« Revolutionary Innovation for Sustainable Engines ») lancé en juin dernier avec GE Aviation pour préparer

la prochaine génération de moteurs d'avion. Mais nos responsabilités sociétales sont plus larges que cela, elles concernent aussi la diversité, l'accès à la formation, l'éthique ou encore le soutien à la recherche... C'est précisément pour formaliser nos engagements et définir nos objectifs dans ces domaines que nous avons élaboré la nouvelle stratégie RSE de Safran. Structurée autour d'engagements et d'objectifs concrets et mesurables, cette stratégie doit nous permettre d'accroître notre impact. C'est pour incarner cette idée d'engagement collectif que nous l'avons baptisée « Engage for the Future ». Elle s'est d'ailleurs construite dans une démarche de collaboration avec nos parties prenantes et nous permet de recréer du

lien avec elles, l'enjeu étant de renforcer notre attractivité auprès de nos collaborateurs, des jeunes diplômés et du grand public à un moment délicat où le « plane bashing » trouve de plus en plus de relais d'opinion.

De nombreuses initiatives concrètes sont déjà déployées sur le terrain — dont certaines présentées dans ces pages — et je vous encourage toutes et tous à vous demander comment vous pouvez, vous aussi, avoir un impact et contribuer à cet élan, qui nous permettra de relever les défis d'aujourd'hui et de demain.

OLIVIER ANDRIÈS
Directeur général de Safran



SAFRAN
Je me souviens...

SAFRAN
I remember...

ONE
TEAM



100 ANS !

Safran Electrical & Power fête son centenaire, ou plus exactement Labinal, qui a 100 ans. Pour l'occasion, les collaborateurs, les partenaires et les clients sont invités à partager leurs souvenirs et à construire « l'arbre généalogique » de l'entreprise avec ses ramifications actuelles. Un projet passionnant ? Une innovation majeure ? Un évènement marquant ? Une anecdote mémorable ? Un collègue inoubliable ? Rendez-vous sur le site www.100years.safran-electrical-power.com pour déposer votre témoignage et le partager sur les réseaux sociaux. Un siècle d'industrie qui s'est écrit avec vous et qui commence avec un « je me souviens... »

LES « SAFRAN DAYS » REDÉMARRENT !

Début juin, les équipes Safran de Beijing, Suzhou et Guiyang ont eu l'occasion de se réunir lors du premier évènement mondial « Safran Day » depuis le début de la crise sanitaire.

La finalité de ce séminaire ? Permettre aux collaborateurs de développer leur réseau, être fédérés autour de l'esprit One Safran et bénéficier d'un éclairage stratégique sur le Groupe grâce à des présentations de membres du COMEX. Olivier Andriès, directeur général de Safran, et Alexandre Ziegler, directeur Groupe International et Relations Institutionnelles de Safran, ont ouvert cette première édition avec des discours vidéos.

DES VÊTEMENTS PROFESSIONNELS POUR TOUS

Au printemps 2021, sous l'égide de « La Fondation Safran pour l'insertion », plus de 164 kg de vêtements professionnels ont été récoltés à Bordes sur le site de Safran Helicopters Engines grâce à une collecte organisée par la Cravate Solidaire. Cette association favorise la réinsertion

des personnes en recherche d'emploi et organise des dons de tenues professionnelles et de la sensibilisation aux codes de l'entreprise. Depuis plusieurs années, les collaborateurs de Bordes donnent ainsi une seconde vie à leurs vêtements de travail. Une collecte couronnée de succès !

ZÉRO DÉFAUT ATTEINT !

Dès 2020, l'objectif est donné aux équipes de Safran Transmission Systems : optimiser le carter du moteur Rolls Royce Trent 7000. Pour ce faire, les équipes françaises et polonaises de la JV AGI vont coopérer et revoir entièrement le processus de fabrication, améliorer le design et supprimer les opérations à non-valeur, malgré la distance et le contexte sanitaire. Résultat : le carter est maintenant produit sans dérogation et avec un temps de production réduit de 30 % grâce à la coopération des équipes sur ce chantier ambitieux. Bravo à elles !

RENFORCER LA MOBILITÉ INTERNE : PARI RÉUSSI !

La politique de soutien à la mobilité engagée par Safran à l'été 2020 avec la signature de l'accord de transformation d'activité porte ses fruits. Au plus grand bénéfice du Groupe et de ses collaborateurs...



BAPTISTE LEMARCIS
Monteur, en détachement
chez Safran Power Units

« Je viens de Safran Helicopter Engines, où j'occupais un poste de monteur-démonteur sur la ligne Arriel de Tarnos. À la suite d'une baisse d'activité, j'ai été détaché sur la ligne de montage turboréacteurs de Safran Power Units fin octobre 2020. J'ai reçu un accueil chaleureux et bienveillant. Après une période de prise en main et de formation, je suis désormais pleinement opérationnel. C'est une belle expérience, qui permet à deux entités Safran ayant des points communs de s'entraider et à leurs collaborateurs d'apprendre à mieux se connaître. » ■



Depuis mars 2020, l'industrie aéronautique a été fortement touchée par les conséquences de la crise sanitaire sur le transport aérien. Du fait de la diversité de ses activités, Safran est inégalement impacté par cette situation, ses sociétés enregistrant des baisses de charge différentes.

Afin de s'y adapter au mieux, le Groupe a signé dès juillet 2020 un accord de transformation d'activité valable pour la France. L'un des piliers de cet accord est le renforcement des mesures d'accompagnement de la mobilité permettant de mieux répartir les talents en fonction des besoins. «*Grâce aux efforts conjugués de l'ensemble des acteurs impliqués, un dispositif ambitieux a été mis en place pour favoriser tous les types de mobilités dans le Groupe et ses filiales : mobilité interne ou externe, détachement,*

création ou reprise d'entreprise, congé sabbatique, mécénat de compétences, etc. », indique Delphine Berilloux, directrice Groupe du Développement des talents et des compétences.

FAVORISER LES MOUVEMENTS

Un an plus tard, plus de 1 400 collaborateurs ont effectué une mobilité ou une mutation grâce aux différentes actions mises en place à l'initiative du Groupe et de ses sociétés. À commencer par les webinaires, réunions en ligne destinées à présenter les métiers et les opportunités de postes tout en aidant les collaborateurs à préparer leur dossier de candidature. Lorsque les restrictions sanitaires l'ont permis, plusieurs «job datings» ont également été organisés en présentiel afin de recevoir des candidats en entretien. Violaine Rebiffé, RH business partner au sein de la direc-



PATRICK AMADO

Inspecteur sur le site de Saint-Quentin-en-Yvelines, Safran Aircraft Engines

«*Je souhaitais réaliser une mobilité au début de la crise du 737 MAX, mais celle-ci a été annulée en raison de la crise Covid-19. Néanmoins, les nouveaux besoins d'organisation m'ont permis de rejoindre fin 2020 le site de Saint-Quentin-en-Yvelines en tant qu'inspecteur. J'avais envie de vivre une nouvelle expérience! C'est ce qui m'a motivé à changer de poste, même si j'exerçais une fonction similaire. Après 18 mois de formation, j'ai acquis les fondamentaux de la réparation. Il s'agit d'un univers bien différent de celui de la production car nous sommes en lien direct avec les compagnies aériennes, ce qui est très stimulant. Je ne regrette en rien ce changement! Au contraire, je pense intéressant de se lancer des défis afin d'acquérir de nouvelles connaissances et gagner en compétences.*» ■

tion technique de Safran Electronics & Defense et organisatrice d'un « job dating », explique : « Nos activités sont relativement peu connues des autres sociétés du Groupe. À travers ces rencontres, nous avons voulu exposer la diversité de nos produits et le caractère hautement technologique de nos métiers afin d'attirer des candidats. C'est une démarche qui portera ses fruits à court, moyen et long termes ! » En complément, des kits pratiques regroupant des outils utiles à la mobilité (modèles de CV, liste de formations Safran University, tutoriels pour préparer un entretien, etc.) ont été mis à la disposition des collaborateurs, des managers et des équipes Ressources Humaines.

ACCOMPAGNER LA MOBILITÉ

Pour mieux surmonter cette situation inédite, certaines sociétés ont mis en place un accompagnement ciblé. C'est le cas de Safran Helicopter Engines, dont la démarche « Trajectoire compétences » aide les collaborateurs dans la construction de leur parcours de mobilité avec un ensemble d'outils de gestion de carrière et un suivi animé par les responsables RH de proximité. De son côté, le projet TEMPO de Safran Electronics & Defense a permis de mettre en visibilité puis d'associer les opportunités de mobilité et de détachement, d'une part, et les salariés en activité réduite, d'autre part. Bilan : davantage de mobilités, réalisées plus vite entre les différents sites de la société, mais aussi à l'échelle de ses filiales et du Groupe.

CHANGER DE SOCIÉTÉ... OU DE MÉTIER !

Grâce à ces initiatives, de nombreux collaborateurs ont changé de société pour prendre un poste dans leur cœur de métier ou dans un domaine connexe, dans le cadre d'une mobilité ou d'un détachement temporaire. Le dispositif de renforcement de la mobilité a aussi encouragé des changements plus audacieux, comme des reconversions professionnelles. Deux parcours ont

déjà été mis en place par les RH sur des métiers en tension et d'avenir : le développement de logiciels embarqués et la programmation de composants électroniques. D'autres devraient voir le jour dans les mois à venir. « Le parcours dédié aux métiers du logiciel embarqué est le fruit d'une étroite collaboration avec Safran Electronics & Defense », explique Florence Gourmanel, directrice des Ressources Humaines de Safran Engineering Services. Il a été proposé en priorité aux collaborateurs de notre société, particulièrement touchés par la baisse de charge liée à la crise. C'est un bel exemple de collaboration qui permet de répondre aux besoins du Groupe sur les métiers en tension. »

Forts de ce bilan, les acteurs du dispositif restent mobilisés pour pérenniser l'effort. « L'enjeu est de tenir le cap et de maintenir la dynamique en 2021, estime Delphine Berilloux. Il s'agira aussi d'aller plus loin en facilitant les reconversions sur nos métiers en développement : logiciel embarqué, santé-sécurité-environnement, sûreté de fonctionnement, data... » ■



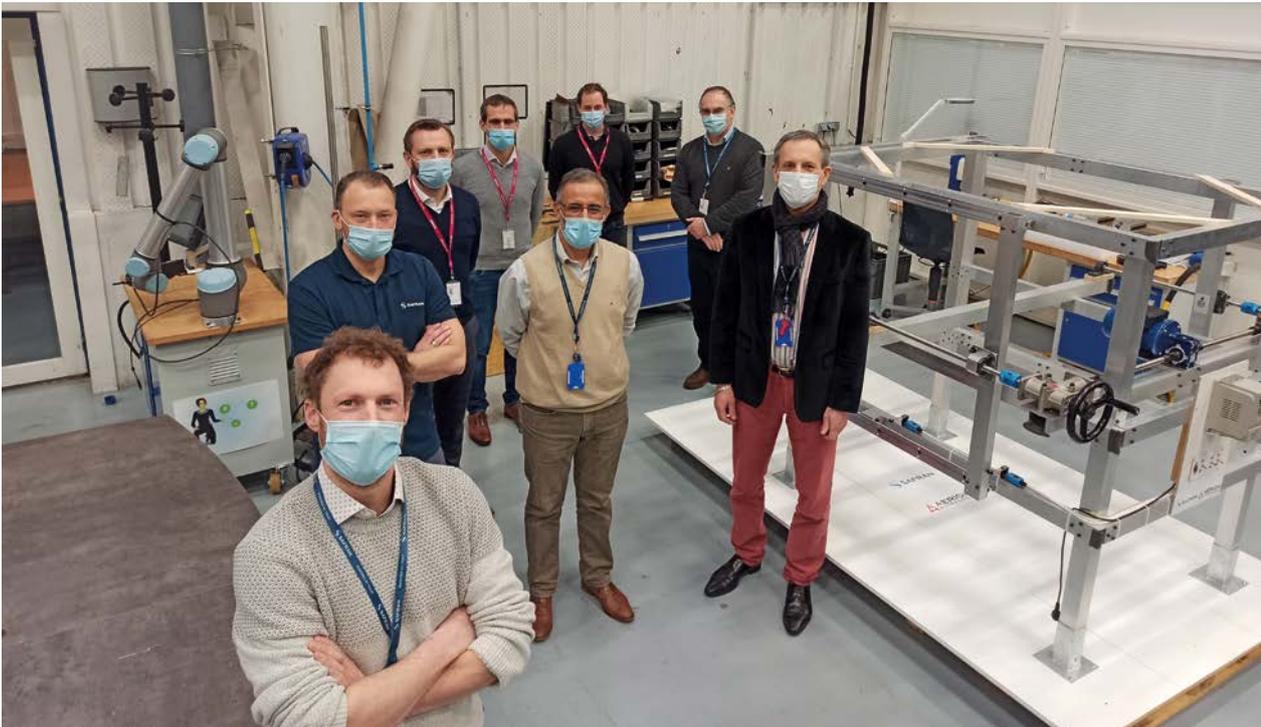
PAPA DIOP

Ancien intrapreneur en reconversion vers les métiers du logiciel embarqué, Safran Electronics & Defense

« Après l'arrêt de mon projet au sein de l'incubateur Safran Tech fin 2020, j'avais la possibilité de retrouver un poste en tant qu'ingénieur en simulation des procédés. Mais l'intrapreneuriat m'avait donné le goût et l'audace du changement ! J'ai donc été très intéressé par le programme de reconversion aux métiers du logiciel embarqué dont m'ont parlé mon responsable Carrières et Mobilité et mon RH de proximité. J'ai suivi le webinar de présentation en janvier 2021 et j'ai décidé de postuler. Aujourd'hui, la formation s'achève et j'ai déjà intégré une équipe opérationnelle chez Safran Electronics & Defense. J'ai la chance de travailler sur un projet d'envergure, auquel je contribue grâce aux nouvelles compétences que j'ai acquises. » ■

ÉCHAPPÉE BELLE PARMIS LES COLLABORATEURS

Des collaborateurs racontent leur parcours, leur métier, leur savoir-faire, leur vision riche et passionnée du Groupe. Plongée au sein de la communauté Safran.



Safran Nacelles innove en mode start-up!

Rendre le transport supersonique compatible avec le défi environnemental ? Safran Nacelles relève le défi en développant des technologies en rupture destinées aux jets d'affaires de nouvelle génération. Parmi les pistes explorées : une entrée d'air orientable en fonction de la vitesse de l'avion. Un concept tellement innovant qu'il doit être testé et éprouvé très en amont pour proposer aux avionneurs une solution fiable et optimisée et réduire les temps de développement. C'est dans ce contexte qu'une équipe de la direction technique a réalisé en un temps record un prototype de système d'actionnement électrique à l'échelle 1.

Conçu et fabriqué à très bas coût avec des pièces primaires disponibles dans le commerce et des moyens d'assemblage internes, ce démonstrateur a été mis au point en moins d'un mois et a déjà servi à confirmer certains choix technologiques.

Un avancement concret et rapide, qui doit beaucoup à l'organisation adoptée par l'équipe projet : des méthodes de travail agiles et une ambiance de start-up high-tech, où le goût pour l'innovation et la spontanéité permettent d'innover vite et avec frugalité!

« En poste depuis 2020, j'ai pu compter sur l'engagement et la solidarité de mes équipes, partout dans le monde, pour traverser la crise en préservant le lien avec nos clients et en remportant de beaux succès commerciaux. »



Simon Gavillet

Directeur commercial Roues & Freins,
Safran Landing Systems

« Mon rôle est de développer les ventes de roues et freins auprès des avionneurs et des compagnies aériennes, grâce à une stratégie commerciale différenciante et une bonne gestion des contrats. En poste depuis 2020, j'ai pu compter sur l'engagement et la solidarité de mes équipes, partout dans le monde, pour traverser la crise en préservant le lien avec nos clients et en remportant de beaux succès commerciaux, en particulier sur le Boeing 777X de Singapore Airlines. Cette crise a également été l'occasion d'accélérer la transformation digitale au service de notre performance interne avec, notamment, la préparation du déploiement du nouvel outil Safran de gestion de la relation client (CRM) et l'utilisation d'un robot visant à automatiser certaines étapes de la facturation. » ■

Stéphanie Caers

Directrice du site de London (Canada),
Safran Electrical Components

« J'ai débuté à London en 1990 en tant que responsable des opérations et suis aujourd'hui la directrice du site, après plusieurs postes. Nous sommes reconnus comme un fournisseur flexible, proposant des services complets pour le transport de fluides et les composants électriques. Au fil du temps, j'ai noué d'étroites relations avec nos équipes, clients et fournisseurs, ce qui a contribué à développer l'activité. Pour moi, le succès est lié au bonheur, je veille donc à offrir un cadre sécurisant, où chacun a plaisir à travailler. Nous partageons tous l'envie de réussir. À présent, il faut affronter la pandémie en préservant l'avenir industriel et celui de nos équipes. » ■

« Pour moi, le succès est lié au bonheur, je veille donc à offrir un cadre sécurisant, où chacun a plaisir à travailler. »

Pauline Hallouin

Responsable Qualité Centres de
Compétences, Safran Helicopter Engines

« Je suis passée de la Technique à la Qualité et suis désormais responsable Qualité, après 10 ans en tant qu'ingénieur en bureau d'études, motivée par l'envie de voir l'impact de mes actions. Ce qui m'a également poussée, c'est le fait que la Qualité offre des métiers complets et diversifiés : chaque nouveau problème est différent et amène à échanger avec de nombreux interlocuteurs, aussi bien dans l'entreprise que chez les fournisseurs. Il faut oser aller vers les opportunités qui permettent de diversifier son plan de carrière, même si cela implique d'exercer un métier différent. » ■

« N'hésitez pas à changer de métier ! Il faut aller vers ce que l'on aime et savoir rester à l'écoute des opportunités. »



BAS-CARBONE : LES COLLABORATEURS ACTEURS DU CHANGEMENT

Safran a réévalué ses objectifs bas-carbone avec une cible encore plus ambitieuse : 30 % d'émissions de CO₂ en moins dès 2025 par rapport à 2018. Outre la décarbonation des produits du Groupe, cela nécessite la réduction de l'empreinte carbone de nos activités. Présentation de plusieurs initiatives déployées.



CYRIL ELMOUSTAINE

Chargé d'Exploitation, Gennevilliers, France, Safran Aircraft Engines

« Fin 2020, nous devions procéder au remplacement des groupes froids obsolètes produisant de l'eau glacée pour refroidir les machines et les ateliers spécifiques car ils dataient des années 1980. Nous avons eu l'idée de concevoir un système qui réutilise la chaleur

dégagée par ces groupes froids. Ces équipements plus performants refroidissent l'eau et restituent une chaleur pouvant atteindre jusqu'à 80 degrés. Nous les avons ainsi connectés à notre réseau de chauffage central. Depuis décembre 2020, ce sont 2 500 mégawatts que nous avons pu réutiliser et ainsi réduire de 540 tonnes nos émissions de CO₂. Autre impact : nous consommons environ 10 % de moins de gaz pour la chaudière sur un an, soit 15 000 € déjà économisés en quelques mois ! Que ce soit à la fonderie ou sur d'autres sites industriels, cette solution efficace en termes d'émissions et d'économies d'énergie peut être déployée partout où il y a des besoins de refroidissement permanents. » ■

PIERRE-SAMUEL GALL

Chef de Projet Bas-carbone, Colombes, France, Safran Transmission Systems

« Entre octobre et novembre 2020, Safran Transmission Systems a lancé le Green Makers Challenge sur ses sites français et polonais. La dynamique était stimulante et riche, j'ai participé comme beaucoup de salariés en déposant des idées. Ce challenge a permis de collecter plus de 150 idées issues du terrain pour réduire notre empreinte carbone. Un comité de sélection a validé la mise en œuvre de certaines d'entre elles visant à décarboner nos moyens industriels, réduire notre consommation d'électricité, réduire les émissions en CO₂ liées aux déplacements de nos fournisseurs, améliorer la performance énergétique de nos bâtiments. D'autres idées avaient pour objectif de développer la mobilité douce et de changer le mode de vie des salariés sur site. Des projets ambitieux qui ont intégré le projet majeur "Réduire notre empreinte carbone" lancé en 2021, dont j'ai désormais la responsabilité. » ■





BRYAN TAYLOR

Responsable SSE, Gloucester, Royaume-Uni,
Safran Landing Systems

« Depuis mon arrivée en 2018 comme responsable SSE du site de Gloucester, je travaille à la mise en place d'initiatives visant à réduire l'empreinte carbone de l'établissement. Au quotidien, je pilote les actions de terrain et m'assure de la conformité de nos installations... Le site mise notamment sur la production d'énergies renouvelables pour réduire son empreinte carbone. Nous disposons de panneaux solaires, d'un générateur électrique alimenté au biocarburant et d'un système de stockage d'énergie. Un audit effectué au premier trimestre 2021 montre que ces équipements nous ont permis de diminuer de 42 % les émissions de CO₂ liées aux consommations de gaz et d'électricité du site en trois ans ! Nous avons également atteint l'autosuffisance pendant huit heures sur une période test de cinq jours, soit environ une journée d'activité, un résultat prometteur qui contribue à réduire les émissions de carbone liées aux activités de tous les sites Safran au Royaume-Uni. » ■



« BAS-CARBONE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE » : LE MOOC EST DISPONIBLE !

La formation en ligne « Bas-carbone et changement climatique » vous permet de découvrir les actions du Groupe en faveur de l'environnement et vous propose quelques infos-clés pour réduire votre empreinte carbone dans votre quotidien professionnel. Suivez la formation sur la plateforme 360EARNING !

RAPHAËL RENOUVIN

Chef de Projet Bas-carbone et Climat, Casablanca, Maroc,
Safran Nacelles

« Sur notre site de Casablanca, où le taux d'ensoleillement est élevé, nous nous sommes naturellement tournés vers l'énergie solaire afin de réduire les émissions de CO₂ de Safran Nacelles liées à la consommation d'électricité. Avec cette solution, nous avons l'ambition de réduire nos émissions de 1750 tonnes de CO₂ par an, soit environ 20 % de notre objectif société. D'ici à fin 2021, des panneaux photovoltaïques seront donc installés en toiture d'un nouveau bâtiment en cours de construction et au-dessus des parkings. Avec une puissance installée de 1,3 mégawatt, il s'agira de la plus importante centrale solaire au sein du Groupe. Elle permettra de fournir entre 15 et 20 % de l'énergie électrique consommée chaque année sur le site, tout en réduisant la facture énergétique. » ■



DIGITALISATION

**ÉMILIE
DELACOURTE****Directrice Centrale des Systèmes d'Information**

Depuis le 1^{er} mars 2021, Émilie Delacourte est directrice Centrale des Systèmes d'Information (DSI Centrale). Une mission qui s'inscrit au cœur d'un enjeu majeur pour le Groupe : la stratégie du digital et des systèmes d'information.

**Pouvez-vous nous présenter la nouvelle organisation ?**

Émilie Delacourte : La direction du Digital et des Systèmes d'Information repose sur trois piliers : les équipes chargées de la transformation digitale, celles de Safran Analytics, et la DSI Centrale. Sa mission est de déployer rapidement une architecture digitale agile, homogène et cohérente au sein du Groupe, dans quatre domaines stratégiques 4.0 : engineering, manufacturing, services et workplace. Sans oublier la data 4.0, qui est transverse à ces quatre domaines.

En quoi la transformation digitale du Groupe peut-elle faire progresser l'excellence opérationnelle ?

E. D. : En premier lieu, grâce à la mise en œuvre d'outils collaboratifs et de communication, qui permettent de partager les informations de manière fluide et instantanée. Plusieurs équipes peuvent ainsi travailler simultanément sur un même projet, avec le même niveau d'information pour tous. Mais le champ de la transformation digitale est beaucoup plus vaste : le développement d'outils d'analyse, et même d'intelligence artificielle, va avoir un impact très important sur la fabrication, la supply-chain ou la qualité. Dans ce domaine, Safran développe, par exemple, des outils d'exploitation des données qui permettent la détection instantanée de défauts par imagerie. Enfin, puisque la transformation digitale permet de progresser en qualité, coûts

et délais, elle bénéficie à nos clients. En complément, nous travaillons aussi à doter, à partir d'un modèle Groupe, les équipes en charge du support et services des outils pour fluidifier et accélérer les interactions avec les clients, ainsi que les échanges d'informations.

Quel est l'avenir pour les systèmes d'information? Amélioration continue ou rupture technologique?

E. D. : Un peu des deux. On ne peut pas faire table rase d'architectures existantes, comme par exemple les ERP. En revanche, il y a une vraie rupture dans les solutions pour les connecter entre elles et pour exploiter à 100 % la performance des systèmes et des données qu'elles contiennent.

Recourir au digital, c'est aussi en devenir dépendant. Le cyber-risque n'est-il pas trop grand?

E. D. : La cybersécurité est une priorité absolue. Le plan Cybersécurité des infrastructures du Groupe, lancé en mars, a deux objectifs principaux : prévenir les risques de paralysie des systèmes et garantir la confidentialité des données.

« Le champ de la transformation digitale est très vaste : le développement d'outils d'analyse, et même d'intelligence artificielle, va avoir un impact très important sur la fabrication, la supply-chain, ou la qualité. »



Depuis 1999, vous avez occupé de nombreux postes dans plusieurs sociétés du Groupe. Quel bilan tirez-vous de ces expériences très diverses?

E. D. : Bien que diplômée d'une école d'ingénieur généraliste, les Mines de Paris, je n'ai jamais quitté le domaine des systèmes d'information. C'est cette constance qui a donné toute sa diversité à mes expériences : j'ai travaillé dans des secteurs très différents et connu des problématiques métiers de tous ordres. En alternant management, conduite de projets, missions ponctuelles, j'ai acquis une vision à la fois macro- et microscopique de notre Groupe. J'ajoute, et c'est essentiel, que j'ai toujours pu articuler harmonieusement ma vie personnelle et ma vie professionnelle, et que j'ai toujours trouvé une écoute attentive, y compris lorsque j'ai souhaité donner un coup d'accélérateur à mon évolution professionnelle. Je pense qu'il faut le rappeler : Safran juge uniquement l'excellence du travail. C'est d'ailleurs une règle que j'applique moi-même : paritaire en termes de genre, mon équipe est avant tout composée de personnes talentueuses!

Vous connaissez donc les enjeux digitaux propres au Groupe, mais aussi à plusieurs de ses sociétés. Quelles grandes échéances la DSI Centrale s'est-elle fixées?

E. D. : Sur la base de la politique définie par le COMEX pour la direction du Digital et des Systèmes d'Information, nos premières étapes sont pour 2021 et le premier semestre 2022 la mise en œuvre du plan Cybersécurité et le déploiement d'outils collaboratifs sur la base d'Office 365. Simultanément, nous accompagnons des chantiers de plus long terme : système de management RH, CRM (gestion de la relation clients) et trois projets SAP dédiés à Safran Cabin, Safran Aircraft Engines et Safran Electronics & Defense. Enfin, nous allons aider les DSI des sociétés dans la réalisation de leurs feuilles de route 2021. ■

SAFRAN TECH

SABRINA AYAT

Ingénieure de recherche en machines électriques, Safran Tech

Au sein du pôle Systèmes Électriques et Électroniques, Sabrina Ayat imagine, évalue et intègre les technologies-clés des machines électriques des avions du futur. Nous l'avons accompagnée au cours d'une journée.

Aujourd'hui, mon doctorant est présent. C'est l'occasion de faire un point d'avancement. Il étudie l'électromagnétisme tandis que j'étudie la thermique. Ces deux domaines de la physique étant interdépendants, il est indispensable pour nous d'échanger sur nos avancées pour que je puisse le guider dans ses recherches.

Ma journée débute par de la modélisation numérique, où j'étudie les performances et le refroidissement d'une machine électrique et réalise des analyses de sensibilité. Ces travaux font généralement partie d'un projet financé incluant différents partenaires.

8H30



10H00



J'installe et je teste en laboratoire le système de refroidissement pour valider mes modèles et savoir si le système proposé est efficace.



11H00

14H00



CHIFFRES-CLÉS

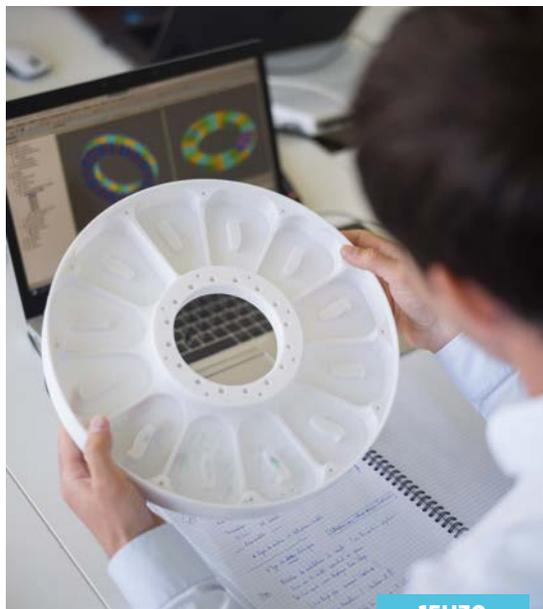
2035 : les machines électriques actuellement au stade de la recherche seront à bord des aéronefs.

< 100 K (- 173 °C) : température de fonctionnement des matériaux supraconducteurs.

Le dépôt de brevets fait partie de mes missions essentielles. Cela permet de protéger nos inventions et de mettre en avant notre capacité à innover.



17H00



15H30

Ci-dessus, je consacre du temps à la veille technologique pour suivre les évolutions techniques et anticiper sur la concurrence : lecture de brevets, publications scientifiques ou identification de start-up prometteuses sont au programme.
Ci-contre, place à notre réunion d'équipe, où nous avons à cœur de présenter les avancées de nos projets innovants.

SAFRAN DATA SYSTEMS, GARDIEN DU CIEL ET DE L'ESPACE

Spécialisée dans les domaines de la télémétrie et de l'instrumentation d'essais en vol, Safran Data Systems déploie ses expertises sur des marchés de niche et à haute valeur technologique. Et y conforte son leadership en misant sur l'innovation et l'anticipation, dans un environnement qui évolue en permanence.

Rattachée à Safran Electronics & Defense, Safran Data Systems est une « pépite » de 700 collaborateurs qui évolue sur des marchés très différents de ceux des autres activités du Groupe. La société puise ses racines dans les métiers de la télémétrie et de l'instrumentation, autrement dit l'acquisition de données à bord d'un objet en mouvement et leur transmission vers une station au sol.

EXPERT ET LEADER

Les solutions et technologies associées à ces métiers sont notamment mises en œuvre dans le cadre de campagnes d'essais d'avions, d'hélicop-

tères, de missiles, de drones, mais aussi de nouvelles mobilités comme les taxis volants, afin d'acquies et de mémoriser les paramètres de vol. Safran Data Systems aborde ici tout un pan de marché dédié aux essais au sens large, pour tout véhicule en mouvement, qu'il s'agisse de programmes civils ou de défense. Un autre segment de marché cœur de l'entreprise concerne la fabrication des stations sol qui émettent et reçoivent des données de satellites, à travers ses solutions qui couvrent un spectre allant de la conception, réalisation et fourniture d'antennes aux modems de décodage et de démodulation des données.

Cette concentration sur des métiers de niche est une particularité de Safran Data Systems. Son président, Jean-Marie Bétermier, explique que l'empreinte de la société s'estompe dès lors que l'avion vole. « *Nous ne sommes pas positionnés sur les séries mais sur les nouveaux programmes d'essais. En cela, nous ne sommes pas accrochés aux volumes commerciaux des avions produits et nous avons donc été moins impactés par les effets de la crise sanitaire. Nous évoluons toutefois sur des marchés étroits et qui s'entretiennent par le développement de la performance. Il s'agit d'investir, beaucoup et en permanence, afin de répondre à des*



Réunion de l'équipe Fabrication sur le site d'Arcachon.

« Nos produits ont vocation à être achetés par le plus grand nombre. Nous avons cette particularité, et cette chance, que tout programme aéronautique ou spatial peut avoir besoin de nous. »

JEAN-MARIE BÉTERMIER,
président de Safran Data Systems

AVIS AUX CANDIDATS

Avec plus de 100 postes disponibles, notamment dans les métiers de la gestion de projet et les fonctions support, le plan de recrutement de Safran Data Systems pour 2021 est ambitieux. Tentés par une nouvelle aventure ? Postulez via e-talent !

Deux collaborateurs Safran Data Systems s'occupent du montage d'une source sur une antenne Essais en vol.



exigences toujours plus fortes. La qualité de ce que nous livrons doit être irréprochable, dans ce microcosme où le bouche-à-oreille peut avoir une grande résonance.»

DE LA NASA À ROCKET LAB

Parce que ses marchés sont restreints, Safran Data Systems poursuit une stratégie commerciale claire et résolue : vendre partout et à tout le monde des produits et des solutions standards. Jean-Marie Bétermier enchérit : «*Nous ne sommes pas une société de projets mais de produits, qui ont vocation à être achetés par le plus grand nombre. Nous avons cette particularité, et cette chance, que tout programme aéronautique ou spatial peut avoir besoin de nous. Nous travaillons d'ailleurs avec tous les clients de la planète — des agences spatiales aux fabricants de lanceurs pour la partie Connecting Space, des avionneurs aux centres d'essais en passant par les motoristes.*» Safran Data Systems compte parmi ses clients et partenaires de grands noms tels qu'Airbus et Boeing, l'ESA, la NASA ou ArianeGroup, et peut aussi répondre

aux besoins des nouveaux acteurs du secteur, comme Rocket Lab, Virgin Orbit ou Relativity.

La société capitalise sur son agilité et surtout sur un effort important en matière d'innovation, avec 15 % du chiffre d'affaires annuel réinvestis en Recherche & Développement. L'alliance entre des équipes R&D talentueuses, capables de sortir des produits rapidement, et une force marketing/ventes importante permet à Safran Data Systems de rester en phase avec les évolutions de ses marchés.

LE NOUVEAU FAR WEST

Les équipes consacrent beaucoup de temps et d'énergie à l'observation des marchés et de leurs acteurs. Ainsi, sur son activité Sol, Safran Data Systems bénéficie de la montée en puissance de nouveaux acteurs : plus d'une centaine de personnes morales

veulent aujourd'hui construire leurs propres lanceurs, dont une grande partie sur fonds privés.

«*L'espace devient le nouveau Far West et chacun veut couvrir le ciel à travers des projets de constellations de satellites tels que Starlink (SpaceX) ou Kuiper (Amazon). De tous ces projets résultent beaucoup d'objets en vol, qui ont besoin d'être connectés en permanence au sol et qui créent autant d'opportunités pour nos solutions.*» Sur le segment télémesure, la tendance à l'aviation « décarbonée » devrait générer également de nouveaux relais de croissance, avec l'émergence de concepts innovants, dont la validation passera nécessairement par des campagnes d'essais : un avenir riche en défis! ■



ONE
BUSINESS



LE RAFALE A LE VENT EN POUPE

Salve de bonnes nouvelles sur les contrats export Rafale : l'Égypte a annoncé début mai l'acquisition de 30 Rafale supplémentaires pour équiper son armée de l'Air. Elle avait signé un premier contrat export en 2015 pour 24 appareils. En janvier, la Grèce avait également passé une commande de 18 Rafale, faisant du pays le premier client européen de l'avion de Dassault Aviation. Fin mai, la Croatie a elle aussi annoncé l'achat de 12 appareils. À ce jour, 156 Rafale ont été vendus à l'export, soit plus que le nombre de ces avions de combat opérés par les forces françaises. Safran Aircraft Engines a célébré fin avril la livraison du 600^e moteur M88 propulsant le Rafale.

L'HÉLICOPTÈRE SE MET AU VERT

Le 7 juin, à Munich, un Airbus H145 de l'ADAC Luftrettung a volé pour la première fois avec du carburant aérien durable. Les moteurs Arriel 2E de Safran Helicopter Engines ont été ravitaillés avec un biocarburant de TotalEnergies, issu d'huile de cuisson usagée, réalisant ainsi une étape importante vers la décarbonation des vols en hélicoptère. ADAC Luftrettung et Safran Helicopter Engines ont démarré des essais opérationnels cet été, avec l'objectif d'augmenter progressivement jusqu'à 100 % la proportion de biocarburant dans les moteurs d'hélicoptères.

CRYSTAL CABIN AWARDS : SAFRAN GRAND VAINQUEUR

Au printemps 2021 s'est tenue la cérémonie virtuelle des « Crystal Cabin Awards ». Habituellement organisée lors du salon Aircraft Interiors de Hambourg, le « Crystal Cabin Award » est le seul prix international dédié aux produits de la cabine des avions.

Les heureux vainqueurs ? Safran Cabin, avec son

trolley connecté SOPHY récompensé dans la catégorie « Cabin Systems » ; Safran Passenger Innovations, avec l'écran RAVE récompensé dans la catégorie « In-Flight Entertainment and Connectivity » ; et enfin Safran Seats, avec le concept Modulair® récompensé dans la catégorie « Passenger Comfort Hardware ».

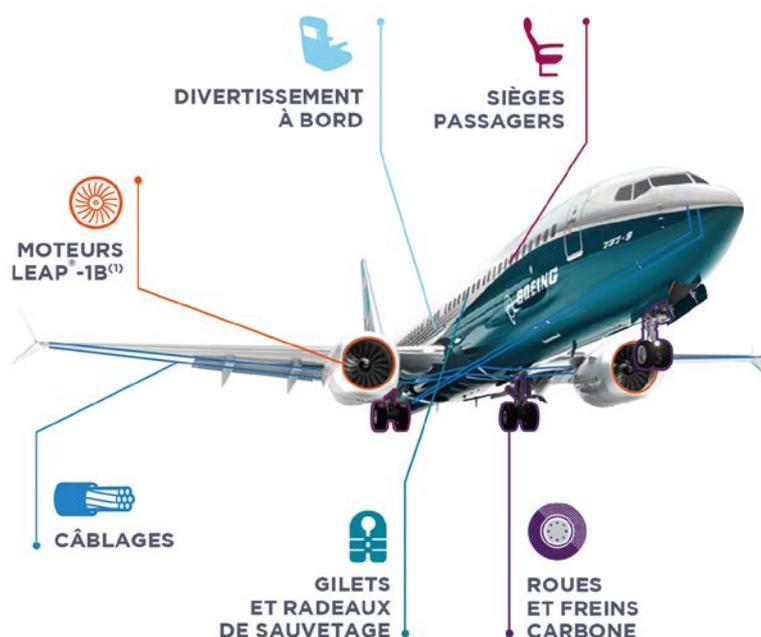
+ DE 60 000 SIÈGES POUR L'A380

Les équipes de Safran Seats à Gainesville (Texas, États-Unis) et Issoudun (France) ont célébré la livraison des derniers sièges du programme A380 d'Emirates. Depuis le début du programme en 2008, 53 248 sièges Économie et 9 078 sièges de classe Affaires ont été livrés pour le fleuron de la compagnie dubaïote.

NOUVEAU DÉPART POUR LE 737 MAX

Après deux années difficiles, 2021 a confirmé le retour du 737 MAX dans les airs. Les livraisons de Boeing ont redémarré, plus de la moitié des appareils immobilisés depuis mars 2019 ont repris leurs opérations commerciales et de nouvelles commandes ont été enregistrées. Autant d'excellentes nouvelles pour Safran, partenaire historique de Boeing pour la famille 737.

Safran à bord du Boeing 737 MAX. Retrouvez la liste complète sur la base « Safran à bord » d'Insite!



Novembre 2020 : 18 mois après l'interdiction de vol consécutive aux accidents des appareils de Lion Air et d'Ethiopian Airlines, les acteurs et partenaires du 737 MAX voient enfin le bout du tunnel. Sur la base des mises à jour de logiciels de l'avion et des changements des procédures de formation des pilotes, la FAA, l'organisme américain de régulation aérienne, lève ses restrictions de vol pour le 737 MAX. Ce premier jalon de confiance accordé par l'autorité américaine est suivi par ceux de ses homologues brésiliens, canadiens et européens. Boeing peut recommencer à livrer ses 451 avions stockés, et les 387 avions parqués dans le monde peuvent progressivement reprendre leur service commercial. GE Aviation et Safran Aircraft Engines, partenaires au sein de CFM International, se préparent depuis des mois au retour en service des moteurs LEAP-1B, qui équipent en exclusivité le 737 MAX. Durant toute la

ET AUSSI À BORD



GALLEYS



CALCULATEURS DE RÉGULATION MOTEURS FADEC⁽²⁾



TOBOGGANS D'ÉVACUATION



VENTILATEURS

© Boeing

⁽¹⁾ Le moteur LEAP[®] est le successeur du CFM56[®] de CFM International, société commune 50/50 entre Safran Aircraft Engines et GE.

⁽²⁾ Au sein de FADEC Alliance, société commune 50/50 entre FADEC International et GE.



Câbles électriques, sièges passagers, roues et freins carbone, panneaux de commande du cockpit, compresseur basse pression, systèmes de distribution d'oxygènes, cuisines, etc. : pas moins de dix sociétés Safran fournissent des équipements à bord du Boeing 737 MAX.

durée de l'immobilisation, les équipes de support aux clients ont travaillé en étroite relation avec les compagnies aériennes sur l'application des procédures de préservation et d'entretien des moteurs, afin de faciliter la reprise des opérations.

PLUS DE LA MOITIÉ DES COMMANDES LEAP

« Le triple objectif des équipes CFM a été d'aider Boeing à livrer les avions stockés, d'accompagner les compagnies aériennes dans la remise en service de leurs appareils et de leur assurer un support sans faille. Toutes nos actions contribuent à crédibiliser de nouveau le 737 MAX. C'est aussi un enjeu majeur de crédibilité pour Boeing, pour CFM et pour Safran », précise Raphael Cohana, responsable du programme LEAP-1B chez Safran Aircraft Engines. Le retour en service du MAX constitue effectivement une priorité majeure pour Safran, partenaire de Boeing

depuis quatre décennies sur la famille 737. Le succès commercial des générations successives de 737 équipés en exclusivité de moteurs CFM56 est au cœur de la réussite du partenariat CFM et, par extension, des activités propulsion de Safran. Aujourd'hui encore, sur les 15 000 commandes LEAP, plus de la moitié sont des LEAP-1B.

LA CONFIANCE DE SOUTHWEST

En décembre 2020, les compagnies GOL Linhas Aereas et American Airlines sont les premières à réintégrer le MAX dans leurs opérations commerciales. En mars-avril 2021, la dynamique de la reprise est enrayée pendant quelques semaines, suite à la découverte d'un problème électrique potentiel sur l'appareil. Mais plus rien ne semble en mesure d'arrêter le MAX : en mai, la compagnie américaine Southwest Airlines, partenaire historique de CFM, renouvelle sa confiance à Boeing en

passant une commande de 100 MAX supplémentaires. Autre client majeur de la combinaison 737/moteur CFM, Ryanair prend enfin possession à la mi-juin de ses premiers 737 MAX. Fort de cette dynamique, l'avion franchit, à la fin du printemps, le cap des 100 000 heures de vol depuis la reprise des opérations.

COMPORTEMENT NOMINAL DU LEAP-1B

« La nouvelle entrée en service du MAX est un grand motif de satisfaction pour nous tous, conclut Jean-Paul Alary, président de Safran Aircraft Engines. Plus de 250 avions volent régulièrement aujourd'hui, à la grande satisfaction des passagers. Le comportement du moteur LEAP-1B en service est nominal et les équipes font un travail remarquable pour s'assurer que ce retour en service soit un succès. » ■

CARGO : SAFRAN MONTE EN CHARGE

Avec la mise en service en 2021 d'un nouveau site de production à Bangkok, la division Cargo & Catering de Safran Cabin affiche ses ambition : jouer un rôle majeur dans un secteur aux perspectives de croissance importantes, où l'innovation joue un rôle décisif.

« La pandémie a porté un coup au trafic aérien passagers, mais de manière beaucoup plus limitée pour le fret ! » Pascal Piveteau, directeur de la division Cargo & Catering de Safran Cabin, décrit ainsi la situation d'une activité récemment entrée dans le périmètre de Safran : la conception et la fabrication de containers et de palettes pour le transport de marchandises. Preuve de l'importance de l'enjeu, Safran a ouvert au mois de janvier 2021 une nouvelle usine à Bangkok, en Thaïlande. *« C'est un de nos deux centres historiques de production en Asie, avec celui de Lamphun, qui produit des trolleys et des inserts pour la préparation des repas en vol, explique Klaus Hofmann,*

directeur général adjoint de la business unit Cargo Equipment. À Bangkok, nous disposons jusqu'à présent de trois sites séparés, assez anciens, dont un entrepôt. Regrouper l'ensemble des opérations sous un seul toit réduit les délais de fabrication et fluidifie la supply chain. Le nouveau bâtiment a aussi permis de faire un saut en termes de respect de l'environnement, ainsi que de santé et de sécurité au travail. »

DES DEMANDES TRÈS VARIÉES

Une évolution menée au pas de charge : l'accord définitif pour mener l'opération a été donné en avril 2020, et l'usine était opérationnelle dès décembre 2020 ! Elle correspond aux besoins de

la clientèle de la division Cargo & Catering, compagnies aériennes, intégrateurs (compagnies aériennes dédiées au transport de fret) et compagnies de « pooling », à la recherche de solutions pour optimiser la capacité de chargement en soute des vols passagers (« lower deck »), où Safran Cabin est leader mondial, et des vols cargo (« Main Deck »), où Safran Cabin est présent depuis cinq ans seulement, mais avec déjà de beaux succès à son actif. *« Les priorités de nos clients sont le délai de livraison, la durabilité, et la facilité d'assemblage et de maintenance, détaille Jasper Van Gelder, directeur vente de la business unit. Notre bureau d'études, situé aux Pays-Bas,*



« Si la pandémie a cloué au sol de nombreux avions embarquant des passagers, elle a entraîné une augmentation du commerce en ligne, et donc du fret aérien ! »

PASCAL PIVETEAU,
directeur de la division Cargo & Catering,
Safran Cabin

Palettes pour cargo. La conception récemment améliorée des angles de palettes facilite l'entretien, la réparation et la résistance.

SAFRAN CABIN À BANGKOK

Avant : 2 sites + 1 entrepôt.
Surface : 15 000 m².

Après : 1 seul site.
Surface : 11 400 m² (2021);
9 850 m² (2022).
Capacité de production : +33 %.
Expéditions et approvisionnements
facilités, 325 tonnes/an de CO₂
économisées.

Nouveau site de production de Safran Cabin à Bangkok
dédié à la production de palettes et de conteneurs.



développe en permanence de nouveaux produits. Nous travaillons ainsi sur des containers pliants, qui permettraient d'optimiser les trajets retour. Nos produits doivent aussi répondre à des demandes spécifiques : la technologie FRC "Fire Resistant Container" que nous avons développée en 2020 permet ainsi de transporter des batteries lithium-ion avec une sécurité maximale. Nous travaillons également sur des solutions isothermes passives pour maintenir une faible température à l'intérieur des conteneurs, qui restent parfois au sol pendant de longues périodes. Il y a aussi un intérêt grandissant pour l'intégration de technologies de tracking.»

DÉVELOPPER, INNOVER

Safran Cabin est un des leaders mondiaux sur ce marché très concurrentiel, mais compte bien accélérer encore

son développement. Celui-ci, explique Pascal Piveteau, passe par la diversification : « Beaucoup de compagnies aériennes aimeraient disposer de cabines flexibles, où la proportion passagers/fret serait variable en fonction des besoins. Mais cela pose plusieurs défis : techniques bien sûr, car la répartition des masses à bord est cruciale. Mais aussi en termes d'exploitation : la flexibilité n'a de sens que si elle est réalisable sans immobiliser trop longtemps les avions au sol. En revanche, une autre évolution de fond a déjà commencé : conséquence de la baisse du trafic passagers, les cargos "lower deck", activité cargo des compagnies aériennes qui transportent la marchandise en soute, volent beaucoup moins. Notre arrivée il y a cinq ans dans l'activité "main deck", activité cargo sans passager dans les avions, a anticipé

cette situation inattendue. En effet la pandémie a cloué de nombreux vols passagers au sol mais a entraîné une augmentation du commerce en ligne et a eu un impact positif sur le fret aérien ! » Une situation dont Safran Cabin a d'ores et déjà su profiter, avec de nombreux contrats signés en 2020-2021. « Le contexte est plutôt favorable, résume Pascal Piveteau, mais surtout, la rapidité de réaction de notre bureau d'études, sa capacité d'innovation et la réactivité de notre outil industriel nous permettent de répondre aux besoins de nos clients et d'anticiper leurs demandes futures. C'est un défi permanent ! » ■

LONG-COURRIER, DES SIÈGES EN VUE

Lors du salon du Bourget 2019, Airbus annonçait le lancement de l'A321 XLR, une version long-courrier de l'A321.

Ce monocouloir marque un renouveau sur ce marché.

Une opportunité à saisir pour Safran Seats, qui va l'équiper de son siège de classe Affaires VUE, dédié aux avions monocouloirs à long rayon d'action.



Une cabine de classe Affaires équipée de sièges VUE, égalant les standards des cabines affaires d'avions bicouloirs.



LE CHALLENGE SAPIENS, SOURCE D'INNOVATION

Le Challenge Sapiens consiste à proposer une solution innovante sur un sujet donné. Les équipes qui s'affrontent sont issues de divers métiers — ingénierie, design industriel, R&T, industrialisation, commerciaux et marketing — et sont souvent internationales. Outre le vainqueur de l'édition 2019 qui a donné naissance au nouveau siège VUE, deux concepts issus du challenge 2018 ont été présentés au salon AIX Hambourg, spécialisé dans les intérieurs de cabine, et ont été vendus à des compagnies aériennes depuis.

Si l'Airbus A321 XLR n'est pas le premier monocouloir long-courrier, ce nouvel avion redynamise ce segment de marché, qui avait connu ses heures de gloire avec le Boeing 757 et dont la production s'est arrêtée en 2005. Avec l'A321 XLR, Airbus propose un compromis entre le nombre de passagers et le rayon d'action qui remporte un succès notable auprès des compagnies aériennes, avec déjà plus de 450 commandes. Ces appareils monocouloirs long-courriers permettent notamment de défricher de nouvelles lignes à faible flux de trafic ou de tester de nouvelles destinations.

« Avec l'émergence de ces nouveaux appareils, naît le besoin de retrouver la même expérience que sur un avion bicouloirs. Les sièges aujourd'hui à bord ne peuvent atteindre les objectifs demandés à cause de leurs dimensions ou de leurs poids. Cela nécessitait l'arrivée d'une nouvelle génération de produits, et Safran Seats se devait de trouver une réponse adaptée », déclare Jean-Christophe Gaudeau, directeur Marketing Safran Seats.

FRUIT D'UN CONCOURS INTERNE

Depuis 2018, la société organise un concours annuel d'innovation inspiré des méthodes du secteur automobile : le Challenge Sapiens. L'édition 2019 de ce challenge consistait à travailler sur un siège de classe Affaires dédié aux appareils monocouloirs long-courriers. Les équipes devaient proposer des concepts de sièges offrant un lit plat, un accès direct au couloir et répondant à des objectifs de densité. Charge à eux d'innover en termes d'aménagement, de confort et d'expérience passager. Une cinquantaine de concepts ont été soumis et quatre finalistes ont bénéficié de maquettes en bois.

« Ce qui a permis à VUE d'être le gagnant de cette édition 2019, c'est l'expérience passager. Ce siège apporte une expérience homogène à chaque passager, tous face à la fenêtre et dos à l'allée — un cocktail idéal alliant espace et intimité », affirme Quentin Munier, directeur Stratégie et Innovation Safran Seats.

POURQUOI VUE ?

Ce siège repose sur la plateforme ABC, une plateforme modulaire de sièges, de mécanismes d'accoudoirs et de tablette commune à d'autres sièges de première classe, ou de classe Affaires comme le Versa ou le Unity. D'un niveau de confort encore jamais atteint, ce siège permet également d'intégrer des options comme une porte ou le « headset free », une solution permettant au passager de profiter du système de distraction à bord sans casque.

Depuis leur victoire au Challenge Sapiens en 2019, les équipes de développement ont travaillé sans relâche l'offre d'un produit mature, dont les performances ont convaincu les avionneurs. Il a notamment été reconnu comme le siège le plus léger de sa catégorie par une compagnie aérienne européenne ! En 2021, les efforts aboutissent avec la signature de deux premiers contrats : le premier sur la plateforme A321 XLR, le second sur le Boeing 737 MAX. Un succès pour Safran Seats, qui bénéficie d'une démarche d'innovation ayant porté ses fruits, alliée à une bonne compréhension du marché et s'appuyant sur sa transformation industrielle. Les premiers sièges VUE arriveront sur le marché à l'horizon 2023. ■

DES NARANG POUR LES RAFALE

C'est en mars dernier que sont entrés en service opérationnel les Rafale au standard F3-R, équipés de la nacelle NARANG de Safran Aerosystems. Présentation de cette nacelle de ravitaillement à succès.



Ci-dessus : un Rafale en configuration «nourrice» équipé de la nacelle de ravitaillement en vol NARANG.

Ci-contre : à Roche-la-Molière, deux collaborateurs Safran Aerosystems travaillant sur la nacelle NARANG.



LES GRANDS JALONS

2014 : lancement du standard F3-R du Rafale.

2019-2022 : début des livraisons France et export. Nouveau marché de sept ans signé par la DGA, avec 16 nouvelles nacelles.

1^{er} semestre 2021 : la NARANG est utilisée pendant cinq mois sur le porte-avions Charles-de-Gaulle.

8 mars 2021 : mise en service opérationnelle des Rafale au standard F3-R équipés de la NARANG.

Le ravitaillement en vol est une capacité stratégique cruciale pour les pilotes d'avion de combat, tant en termes de réactivité que de souplesse d'emploi lors des missions. Traditionnellement assuré par des avions gros porteurs, il peut également être réalisé par un avion comme le Rafale grâce à la nacelle de ravitaillement NARANG développée par Safran Aerosystems, sur les sites de Roche-la-Molière et Plaisir. La NAcelle de RAvitaillement en vol de Nouvelle Génération (NARANG) de Safran Aerosystems est née de la modernisation des premières générations, développées par la société il y a plus de 30 ans, qui ont équipé les Étendard, Super-Étendard puis les Rafale de la Marine Nationale.

DES ENJEUX TECHNIQUES STRATÉGIQUES

La capacité d'un Rafale à ravitailler d'autres appareils est une composante essentielle de la projection de puissance française. Un Rafale équipé de cette

nacelle et de réservoirs supplémentaires peut ainsi assurer une mission et ravitailler d'autres appareils pour leur permettre de rester en vol plus longtemps avant d'apponer.

Quand la première génération de nacelles permettait à un Rafale en configuration « nourrice » de délivrer du carburant avec un débit de 530 litres/minute, la nouvelle nacelle développée par Safran Aerosystems permet un débit entre 750 et 1000 litres/minute. Principal avantage : diminuer les risques de l'opération en réduisant le temps de la manœuvre de ravitaillement pendant laquelle les deux appareils évoluent à une dizaine de mètres l'un de l'autre.

« La nacelle de ravitaillement en vol est un système d'une grande complexité, commente Ludovic Coquille, responsable du programme NARANG chez Safran Aerosystems. Sa performance et sa fonction en font un produit critique lors de la manœuvre de l'aéronef autour du porte-avions, en raison du carburant qu'elles transportent. »

Cette nouvelle nacelle intègre également de nouvelles fonctions, telles que les autotests ou l'aide à la localisation de pannes, simplifiant ainsi les opérations de maintenance.

DES CLIENTS EN FRANCE COMME À L'INTERNATIONAL

La première capacité opérationnelle (PCO) de la NARANG a été prononcée le 18 janvier 2021 par la Marine Nationale, à peine deux mois avant sa mise en service opérationnelle sur le standard F3-R du Rafale. Le premier déploiement opérationnel de la NARANG s'est quant à lui déroulé lors de la mission « Clemenceau » du porte-avions nucléaire Charles-de-Gaulle au premier semestre 2021. À date, la nacelle de ravitaillement en vol de nouvelle génération compte 250 heures d'utilisation. Au cours de ces cinq mois, qui ont mené le groupe Aérien Embarqué en méditerranée orientale, dans le golfe Arabo-Persique et dans l'océan Indien, la NARANG a contribué au renforcement du dispositif de l'opération Chammal dans la lutte contre le terrorisme.

D'autres livraisons de nacelles NARANG sont prévues en 2021 et 2022, aussi bien pour la Marine Nationale que pour des clients export du Rafale. ■

UNE LIGNE NACELLE A320NEO 100 % INNOVANTE !

Safran Nacelles a inauguré en mai 2021, au Havre, une nouvelle ligne de production dédiée au corps arrière de la nacelle de l'A320neo. Fruit d'un travail collaboratif associant les salariés du site, cette chaîne de fabrication ultramoderne intègre les meilleurs standards du Lean Manufacturing et de nombreuses innovations visant l'excellence opérationnelle.

Station d'assemblage de la ligne du corps
arrière de la nacelle de l'A320neo / LEAP-1A.



40 %

des corps arrière destinés aux nacelles A320neo seront produits sur la nouvelle chaîne du Havre.

X2

Safran Nacelles prévoit de doubler sa capacité de production en 2022.



De gauche à droite : **Ross McInnes**, président du Conseil d'administration de Safran, **Olivier Andriès**, directeur général de Safran, et **Vincent Caro**, président de Safran Nacelles.



L'INNOVATION À L'HONNEUR

FOCUS SUR QUELQUES SOLUTIONS INTÉGRÉES À LA NOUVELLE CHAÎNE D'ASSEMBLAGE

› Préparation des outils

Pour réduire les coûts liés à la duplication des outillages, chaque poste de travail dispose d'un chariot rassemblant les outils adaptés, réglés et étalonnés nécessaires aux opérations d'assemblage.

› Vernis pelable

Une fois le corps arrière fabriqué, un vernis pelable de protection est appliqué pour le protéger pendant

le montage sur l'inverseur de poussée. À la clé : moins de dérogations liées à des rayures ou des impacts.

› Perçage optimal

Une solution de perçage baptisée « One Way Assembly » permet de percer des trous répondant au niveau de qualité requis sans démonter les pièces pour les ébavurer. Un gain de temps et de qualité très appréciable !

› Compensateur de charge

Les unités de perçage pèsent entre 7 et 8 kg chacune. Afin d'améliorer les conditions de travail des opérateurs, les postes sont équipés d'un équilibreur de charge, qui réduit l'effort physique lié aux opérations de perçage et évite les dommages potentiels d'un accident de manipulation.

« Un modèle de qualité, de productivité, de sécurité et de performance environnementale », c'est ainsi que Vincent Caro, président de Safran Nacelles, a qualifié la ligne d'assemblage du corps arrière (Aft Core Cowl, ou ACC) de la nacelle A320neo, qu'il a inaugurée sur le site de Gonfreville-l'Orcher, près du Havre, aux côtés de Ross McInnes, président du Conseil d'administration de Safran, et d'Olivier Andriès, directeur général du Groupe. Ce nouvel outil industriel s'étend sur une surface de 1200 m² et comporte 14 stations de montage. Une fois assemblés, les ACC sont livrés, quelques mètres plus loin, à la ligne d'assemblage des inverseurs de poussée A320neo, sur lesquels ils sont montés.

PLUS DE 60 INNOVATIONS

La nouvelle ligne répond à un enjeu stratégique pour Safran Nacelles : réinternaliser 40 % de la production des ACC, jusqu'alors entièrement sous-traitée, afin de proposer à Airbus une deuxième source d'approvisionnement tout en sécurisant la chaîne logistique de la nacelle. Le tout avec un niveau de compétitivité correspondant aux attentes de l'aviateur. Pour relever le défi, les équipes de Safran Nacelles ont allié l'intelligence collective à l'innovation technique. La nouvelle ligne de production est, en effet, le fruit d'une étroite collaboration entre les opérateurs et les équipes de support à la production. Elle intègre plus de 60 solutions innovantes, visant à améliorer les cycles de production, qui ont été divisés par quatre, ainsi que

la qualité des pièces et l'ergonomie au poste de travail.

« Au vu des enjeux de délais et de compétitivité, le travail en équipe a été déterminant, estime Ghislain Fauquet, pilote de l'industrialisation ACC. Nous avons travaillé sur l'amélioration du processus d'assemblage lui-même, mais aussi sur tout ce qui l'entoure, jusqu'au moindre détail du poste de travail. La ligne a également bénéficié des technologies les plus modernes de modélisation en réalité virtuelle, ce qui nous a permis d'atteindre nos objectifs de qualité et de coût dès les premières pièces produites. »

Safran Nacelles prévoit de fabriquer plus de 150 corps arrière cette année et va presque doubler sa capacité de production en 2022. ■

FLEX 4.0 : REPENSER NOS USINES

Chez Safran Electronics & Defense, une petite équipe volontaire et enthousiaste a bâti LA ligne de production type : subtil mélange d'harmonisation, d'agilité et de modularité au service de la performance industrielle « challengée » par One Safran !

UN PEU D'HARMONISATION, S'IL VOUS PLAÎT !

Le projet Flex 4.0 est né d'un constat assez répandu dans l'industrie : pour un même besoin d'assemblage produit, chaque établissement a tendance à apporter une réponse différente selon sa culture et ses habitudes. La mission de Flex 4.0 consiste donc, selon son responsable projet Stéphane Thiebaut, « à harmoniser les usages autour des pratiques d'industrialisation et de production One Safran les plus efficaces, pour être au niveau attendu par le référentiel du Groupe ».

Aux commandes, une équipe pluridisciplinaire regroupant une dizaine de métiers, des opérateurs et techniciens de production aux agents du changement en passant par les experts en systèmes d'information, la SSE et les référents One Safran.

UNE LIGNE TYPE OUI, MAIS MODULAIRE ET ÉVOLUTIVE

L'équipe Flex 4.0 a ainsi élaboré une ligne de production type à déployer sur tout produit en montage, en assemblage et en intégration. Pensée pour s'adapter aux particularités de chaque établissement, cette ligne n'en est pas moins modulaire. Elle propose à ce titre un ensemble de « briques méthodolo-

giques » regroupant des solutions optimales pour chaque thématique industrielle (ergonomie des postes de travail, qualité, outillages, chaîne de valeur, traitement des non-conformités, etc.). Charlotte Lefebvre, responsable Produit à Mantes, en région parisienne, en est convaincue : « *L'une des forces de Flex 4.0 est de couvrir toutes les facettes d'une ligne de fabrication en offrant des solutions prêtes à emploi, de l'optimisation du flux en réduisant les déplacements à l'approvisionnement de la ligne au plus juste besoin.* » Les sites

sont ainsi libres de construire leur ligne type à partir des briques proposées par Flex 4.0.

Mais l'ingéniosité ne connaissant pas de limite, le projet est également évolutif ! Flex 4.0 est un référentiel vivant : il continue de s'améliorer par l'intermédiaire d'une douzaine de référents (« Black Belts », techniciens, etc.) chargés d'alerter l'ensemble du réseau lorsqu'une amélioration prometteuse voit le jour sur leurs sites respectifs. Stéphane Thiebaut, Master Black Belt et responsable du projet Flex 4.0,



UNE LIGNE UNIVERSELLE

Flex 4.0 a été pensé pour que n'importe quel opérateur de production puisse être immédiatement opérationnel sur la ligne, grâce à des informations claires, logiques et uniformes concernant les postes de travail (indicateurs visuels de performance, absence de FOD, etc.).



Une technicienne de Montluçon au poste d'enrobage sur une ligne de production ayant bénéficié de Flex 4.0.

Safran Electronics & Defense (lire son témoignage ci-contre) en est persuadé : « La réussite de ce projet dépend autant de la qualité des solutions proposées que de la motivation des équipes vouées à les utiliser. »

UN DÉPLOIEMENT QUI VA BON TRAIN

D'abord testé sur certaines lignes d'assemblage à forts enjeux des établissements de Montluçon et Mantes-la-Ville, Flex 4.0 affiche aujourd'hui des résultats très prometteurs. À Montluçon, par exemple, les temps de production ont été divisés par quatre et les temps de main-d'œuvre réduits de 25 % !

À ce jour, Flex 4.0 est en cours de déploiement sur huit sites de production de Safran Electronics & Defense,

en France et au Maroc. Pour ce faire, près de 150 personnes ont bénéficié de quatre sessions de formation concernant le projet. Désormais, grâce aux modes d'emplois et briques mis à leur disposition, les centres s'approprient le référentiel au regard de leurs propres chantiers d'amélioration One Safran. D'ici trois ans, ce sont plus de 60 lignes de production Safran Electronics & Defense qui devront avoir été « flexisées 4.0 » en vue d'atteindre les standards Safran. « Un projet ambitieux, doté d'un incroyable potentiel industriel et humain ! » conclut Stéphane Thiebaut. ■



STÉPHANE THIEBAUT

Master Black Belt et responsable du projet Flex 4.0, Safran Electronics & Defense

« La force de One Safran est de fixer la cible et d'atteindre l'excellence opérationnelle par une méthode simple et universelle qui applique les principes du Lean Sigma. Flex 4.0 montre le chemin pour atteindre cette cible à travers un dispositif concret et évolutif. Il repose sur un catalogue clé en main pour construire une ligne répondant aux exigences One Safran afin d'améliorer la performance et le quotidien des collaborateurs. L'équipe Flex 4.0 est particulièrement confiante dans l'atteinte des résultats escomptés, sur tous nos sites et à grande échelle, en vue d'accélérer nos productions, servir nos clients efficacement et mieux intégrer les nouveaux arrivants en production ! »

L'ARRANO, LE MOTEUR D'HÉLICOPTÈRE DU FUTUR

Safran Helicopter Engines a conçu l'Arrano, un moteur de nouvelle génération, pour équiper les futurs hélicoptères monomoteurs de 2 à 3 tonnes et les bimoteurs de 4 à 6 tonnes, comme le H160 d'Airbus Helicopters. Combinant puissance élevée et consommation réduite, il permet d'améliorer l'autonomie et d'accroître la charge utile des appareils — et ainsi d'être utilisé pour de nombreuses missions. Découverte de ses principales caractéristiques.



Le boîtier accessoires avec régulateur carburant comporte un réservoir d'huile intégré et un radiateur d'huile. Situé à l'avant du moteur, il permet un accès aisé et des temps de maintenance réduits.

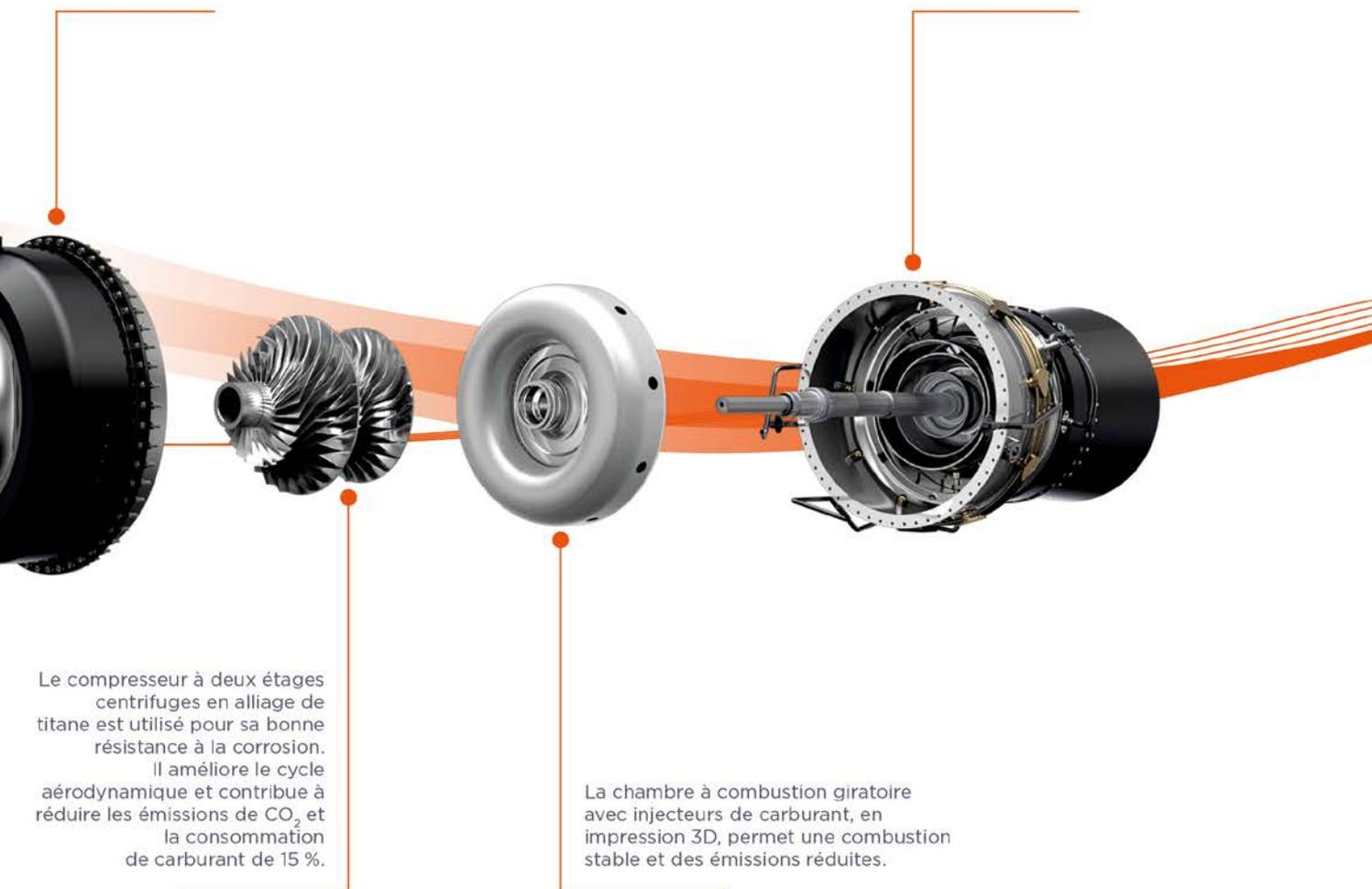
Une entrée d'air optimisée pour des vols par températures extrêmement froides.

Un concentré de nouvelles technologies

Pour la première fois, Safran Helicopter Engines a utilisé la fabrication additive pour intégrer à son moteur Arrano des pièces soumises à de très fortes contraintes thermiques. Les efforts se sont aussi concentrés sur la réduction de l'empreinte environnementale. L'Arrano peut ainsi fonctionner sans restriction avec les nouveaux carburants SAF (carburant aérien durable).

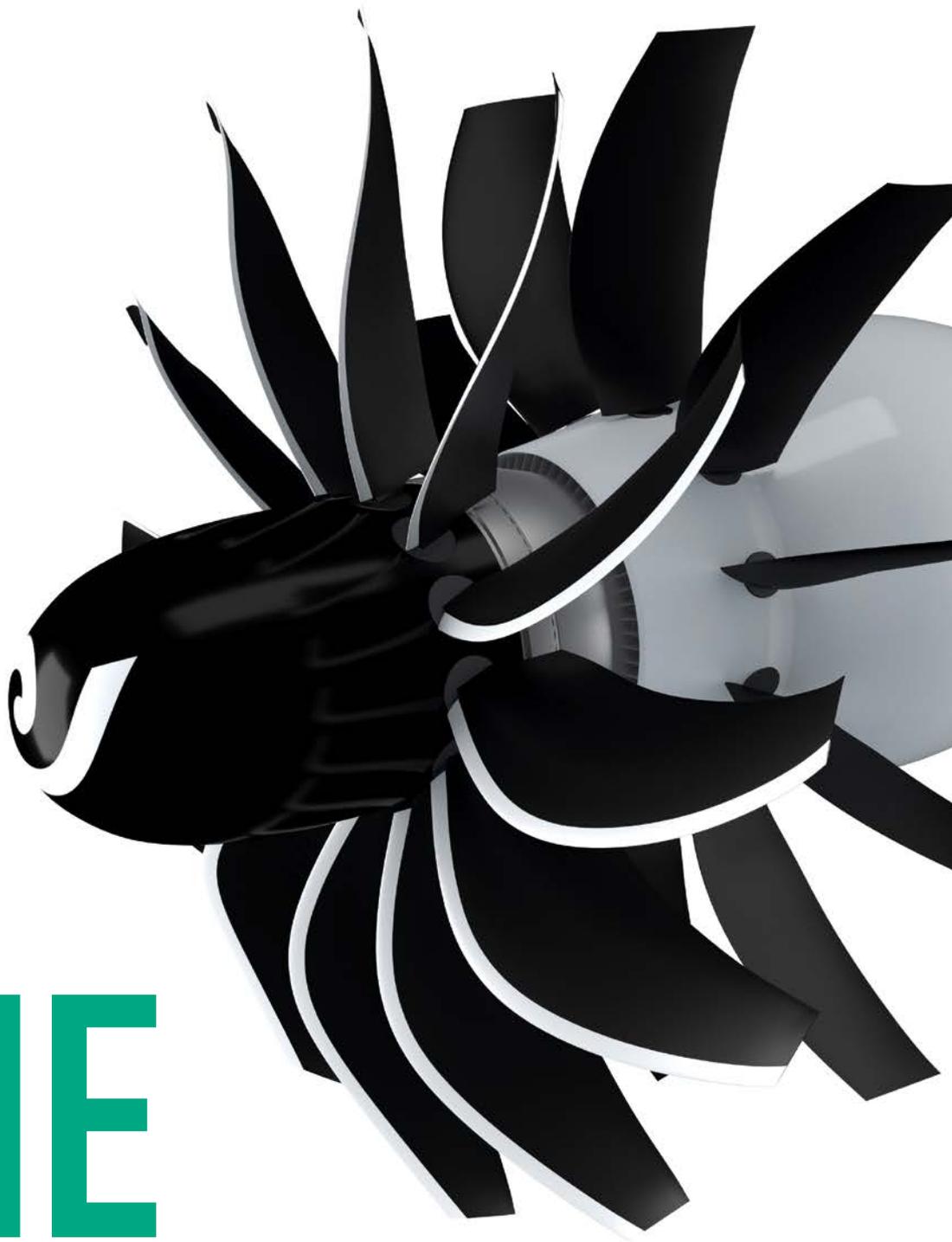
Le carter de compresseur en alliage léger réduit la masse à vide du moteur.

Le carter turbine de puissance, l'arbre de puissance et la tuyère fournissent une puissance élevée et réduisent l'empreinte acoustique.



Le compresseur à deux étages centrifuges en alliage de titane est utilisé pour sa bonne résistance à la corrosion. Il améliore le cycle aérodynamique et contribue à réduire les émissions de CO₂ et la consommation de carburant de 15 %.

La chambre à combustion giratoire avec injecteurs de carburant, en impression 3D, permet une combustion stable et des émissions réduites.



「ONE
FUTURE

RISE : UN PROGRAMME AMBITIEUX

Mi-juin, lors d'un événement 100 % digital, Olivier Andriès, directeur général de Safran, et John Slattery, président-directeur général de GE Aviation, ont annoncé le lancement d'un ambitieux programme de développement technologique, qui a pour objectif de réduire de plus de 20 % la consommation de carburant et les émissions de CO₂ par rapport aux moteurs actuels : CFM RISE (« Revolutionary Innovation for Sustainable Engines »). Ce programme testera et amènera à maturité toute une gamme de technologies innovantes et disruptives pour les moteurs de demain, capables de fonctionner avec 100 % de carburants durables et basés sur une architecture non-carénée, dont la mise en service pourrait se faire vers le milieu de la prochaine décennie. Safran et GE Aviation ont également signé l'extension de leur partenariat à 50/50 dans CFM international jusqu'en 2050.

DES ENGINEUS™ POUR L'EFLYER

Partenaires depuis 2020 dans la conception d'une propulsion électrique pour les eFlyer 1 et 2, Safran Electrical & Power et Bye Aerospace ont renouvelé leur coopération sur l'eFlyer 800. Cet avion 100 % électrique à huit places, de la classe bi-turbopropulseur, a pour objectif de répondre à la demande croissante d'avions régionaux tout électrique, plus économiques et performants. Les deux entreprises travaillent sur le système propulsif électrique complet : deux moteurs électriques ENGINEUS™, la distribution et les protections du réseau électrique GENEUSGRID™.

DES TUYÈRES EN MATRICE CÉRAMIQUE

Dans le cadre du projet de R&T DIAPASON, qui vise à proposer aux avionneurs des tuyères en composite céramique, les équipes de Safran Nacelles, Safran Ceramics et Safran Tech ont co-construit l'architecture d'un démonstrateur de tuyères en composite céramique (Ceramic Matrix Composites - CMC Oxyde-

Oxyde). Safran Nacelles et Safran Ceramics ont par ailleurs obtenu des subventions de la Direction générale de l'aviation civile (DGAC) jusqu'en 2023. Les deux sociétés pourront fournir des démonstrateurs échelle 1 de tuyère en CMC et les tester sur un démonstrateur Ultrafan.

DES FREINS CARBONE MOINS POLLUANTS

Huit inventeurs issus de Safran Ceramics et Safran Landing Systems ont déposé un brevet visant à améliorer la performance et l'impact environnemental des freins carbone. Cette invention repose sur deux grands axes d'amélioration : la suppression des grands plateaux soutenant les piles de disques et l'introduction d'un procédé à flux forcé. Le taux de chargement dans les fours sera augmenté et la durée du cycle de production réduite, en optimisant la circulation du gaz dans les fours. À la clé, une réduction de 20 % de la consommation énergétique pour la fabrication d'une même quantité de disques de freins.

MRO : GROS PLAN SUR UNE ACTIVITÉ PHARE

Essentielles aux modèles économiques des sociétés du Groupe, les activités de MRO doivent à la fois piloter la relance post-Covid et préparer leur avenir à plus long terme. Le point sur ces enjeux fondamentaux.

La maintenance aéronautique (ou « Maintenance, Repair & Overhaul », MRO) est un métier essentiel pour l'ensemble des sociétés Safran. Elle fournit en effet des informations-clés sur le comportement en service des produits du Groupe. Source de revenus substantiels pour Safran, la MRO constitue également un enjeu crucial de la relation client.

UN SAVOIR-FAIRE « IN-HOUSE »

Le poids de la MRO dans les activités de Safran s'appréhende notamment en termes économiques et industriels. Chez Safran Landing Systems, 1400 collaborateurs travaillent dans les métiers de la maintenance, qui représentait 14 % du chiffre d'affaires et 12 % du résultat en 2019. L'offre MRO, centrée sur l'entretien et la révision de trains d'atterrissage, se fonde sur un réseau mondial, dans une logique de proximité. « Nous sommes positionnés au plus près des clients », confirme Bruno Chiarelli, directeur de la Division MRO de Safran Landing Systems. Nous avons des ateliers au Mexique et en Floride pour servir l'Amérique du Nord et du Sud, trois sites majeurs en Europe

à Molsheim, à Dinard, et à Gloucester, au Royaume-Uni, ainsi qu'une station historique à Singapour et une antenne nouvellement créée en joint-venture avec China Eastern Airlines à Xi'an pour couvrir l'Asie. Ces installations composent un réseau riche, positionné sur toutes les familles d'avions et sur tous les continents. Du fait de la complexité des produits que nous traitons, nous hébergeons en interne tous les moyens, compétences et expertises nécessaires pour un recours à la sous-traitance quasi-nul. »

DE FORTS ENJEUX POST-COVID

Son activité MRO, fondée sur des visites de maintenance préventive à intervalles réguliers qui restent dues malgré les circonstances, a permis à Safran Landing Systems de mieux résister à la crise sanitaire. Mais la plupart des sociétés de Safran ont vu leur charge de travail affectées en 2020 et début 2021 par le ralentissement du secteur aéronautique. Dans l'atelier de Safran Electronics & Defense à Singapour, né en 2010 d'un partenariat avec la division Engineering de Singapore Airlines et spécialisé dans l'entretien d'équipe-

ments avioniques, le niveau d'activité a baissé de 40 % l'an dernier. « Nous attendons une reprise progressive au cours du second semestre 2021, qui dépendra bien entendu de la situation régionale de la crise sanitaire », explique Matthieu Péré, directeur général MRO Safran Electronics & Defense Singapour. Tout en anticipant des volumes plus élevés au sortir de la crise sanitaire, qui lui permettront de gagner des parts de marché, la station de Singapour se prépare à des projets d'avenir tels que l'internalisation de la réparation de nouveaux produits et équipements — Airbus A350, Boeing 787 et 777X. L'atelier, qui s'appuie sur une culture d'innovation et d'amélioration >



LA CHINE, UN MARCHÉ DYNAMIQUE

—
Safran renforce sa présence sur le marché MRO chinois, grâce à des partenariats avec des acteurs locaux — condition *sine qua non* pour y entrer. C'est le cas notamment de Safran Landing Systems, devenu le premier OEM Trains avec une capacité de maintenance en Chine via une JV avec China Eastern Airlines, et de Safran Aircraft Engines, présent dans la maintenance CFM56/LEAP au travers de son partenariat avec Air China dans SSAMC à Chengdu. Safran Nacelles ouvrira par ailleurs en 2022 son premier atelier de maintenance chinois à Suzhou, sur le campus industriel Safran.

► continue, déploie son effort sur des sujets comme l'automatisation ou la "blockchain", en cohérence avec la feuille de route de Safran sur la digitalisation. Nous avons un dernier enjeu de développement structurant à un horizon plus lointain, sur l'accès et l'exploitation des données de vol avec notamment l'offre Cassiopée, qui s'inscrit en cohérence avec des axes de développement des "Services 4.0" au niveau du Groupe. Safran Electronics & Defense est considéré comme l'entité de référence en matière de gestion des données avion au sein du Groupe, et nous avons l'ambition, notamment, à Singapour, de devenir un pôle de compétences de référence sur ce sujet pour la zone Asie-Pacifique.»

LA MONTÉE EN CADENCE DU LEAP

Outre son impact direct en termes de volume d'activité, la crise sanitaire a exacerbé les besoins et attentes des clients : il s'agit de faire plus vite, moins cher et d'allonger la durée d'exploitation des produits en vol. Dans un environnement de plus en plus concurren-

tiel, la compétitivité et la performance industrielle deviennent des facteurs clés de réussite. C'est le cas pour Safran Aircraft Engines, qui assure notamment les « shop visits » de produits phares comme la famille CFM56 ou LEAP. Sur ce dernier, « nous sommes au début de la vie en service du moteur et sur des opérations dites de Quick Turn, visant à remédier aux défauts ou maladies de jeunesse via des interventions sous l'aile ou en atelier, détaille Pierre Guillaume, directeur MRO Moteurs Civils. Mais nous sommes déjà structurés pour capter une part de marché importante sur les futures "shop visits" des LEAP et la réparation des composants, tout en répondant à un enjeu de maîtrise des coûts. La digitalisation est au cœur de nombreux projets destinés à optimiser nos opérations de maintenance, à favoriser le meilleur et le juste service, c'est-à-dire déposer et réviser les moteurs uniquement quand cela est nécessaire. De façon plus générale, nous nous organisons pour faire face à une hausse importante des volumes de production. Cela passe notamment par le renforcement de

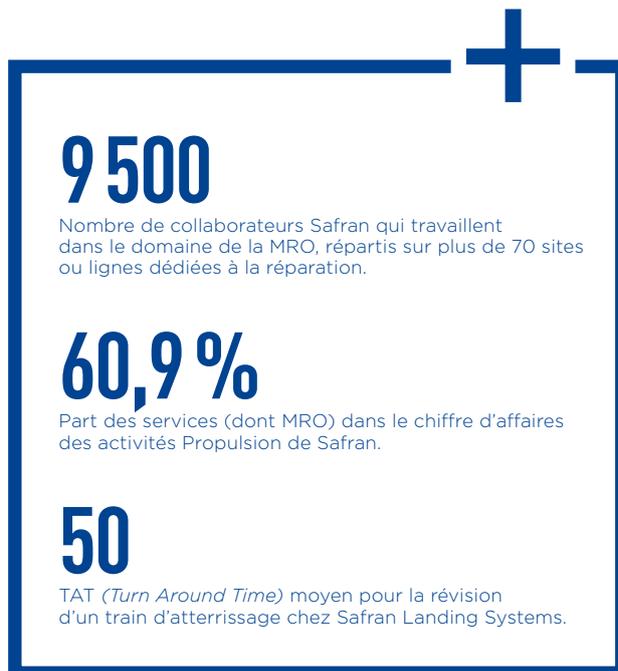
l'efficacité de nos ateliers existants et, à plus long terme, par un investissement dans de nouvelles capacités industrielles. Le défi à relever est important en matière de recrutement et de formation de nouveaux talents, même s'il s'agit d'un métier largement fondé sur la passion et la transmission.»

VERS UNE APPROCHE « ONE MRO »

Si les sociétés du Groupe gèrent leurs activités et leurs clients de façon distincte, bon nombre d'enjeux sont communs a fortiori dans le contexte de l'après-crise. Le premier d'entre eux consiste à harmoniser les processus, les standards et les méthodologies entre les différentes divisions MRO du Groupe — une dynamique initiée avec la démarche One Safran et la mise en place de Comité Métiers, notamment dans les domaines Services et MRO.

« Le grand défi post-crise est de réaliser des gains de productivité et d'atteindre le meilleur niveau de satisfaction possible de nos clients. Il s'agit aussi de proposer une gamme de services plus reconnaissable d'une société à l'autre et porteuse de la Safran Touch, précise Olivier Savin, directeur Transformation digitale Ventes, Support & Services de Safran. Pour concrétiser cette ambition, nous devons accélérer la digitalisation de nos métiers MRO. C'est un chantier-clé, qui implique notamment de moderniser les briques fondatrices de nos SI qui portent nos processus opérationnels. Cela suppose également l'application de multiples solutions digitales innovantes, souvent inspirées du monde industriel, apportant des bénéfices concrets dans nos opérations de maintenance : automatisation des diagnostics, introduction plus forte de réalité virtuelle ou augmentée, de Cobots ou robots, renforcement de la continuité numérique... Sans oublier une meilleure utilisation des données pour fluidifier les processus, améliorer la performance opérationnelle, accroître la satisfaction de nos clients et la différenciation dans un monde parfois extrêmement concurrentiel... »

Les projets ne manquent pas sur le front MRO! ■





EPOWER LIFE, LA NOUVELLE MARQUE SAFRAN ELECTRICAL & POWER

Safran Electrical & Power booste son offre de services dédiée aux équipements électriques avec ePower Life : une marque qui réunit toute l'offre réparation, pièces de rechange et services pour harnais, générateurs, équipements de distribution et moteurs électriques.

LANDING LIFE : UNE NOUVELLE OFFRE PACKAGÉE POUR SAFRAN LANDING SYSTEMS

La compétitivité des sociétés Safran sur les marchés MRO passe aussi par le développement d'offres commerciales adaptées aux attentes des clients. Safran Landing Systems s'apprête, par exemple, à lancer Landing Life, qui regroupe des solutions jusqu'ici indépendantes. À la clé, une meilleure lisibilité pour le client et la possibilité de construire une gamme de services sur mesure, au plus près de ses besoins.

ePowerlife™

LandingLife™

SAFRAN ENGINEERING SERVICES DIGITALISE LA CONCEPTION DES HARNAIS

DDMS (« Digital Design, Manufacturing & Services »), c'est le grand projet de transformation digitale d'Airbus. L'un de ses volets consiste à s'affranchir des plans 2D pour la conception des harnais électriques de l'Airbus A320. Une mission que Safran Engineering Services a su remplir avec brio, permettant de réduire les cycles et les coûts de production et tout en démontrant sa capacité à innover.

ACCOMPAGNER

LA TRANSFORMATION DIGITALE

Conception, production, services, rien n'échappe au projet de transformation et de continuité digitale globale d'Airbus. Expert depuis plus de 20 ans dans la conception des systèmes électriques, Safran Engineering Services était le bon partenaire pour prendre en charge un volet de ce projet DDMS : la digitalisation des plans des systèmes d'interconnexion électriques de l'A320. « *Nous étions les mieux placés : nous avons une connaissance historique de leurs outils et processus, qu'ils soient anciens, comme sur l'A320, ou modernes, comme sur l'A350 et l'A380. Nous connaissons parfaitement les systèmes électriques de l'avion. Nous sommes aussi experts dans l'accompagnement de la transformation digitale de nos clients* », explique Yves Bley, directeur Technique et Innovation Safran Engineering Services.

Lancé dans les années 1980, le programme Airbus A320 se devait donc de moderniser ses outils et processus pour se mettre aux standards de l'A350. « *Les maquettes numériques n'existaient pas, tout était sur papier ou en 2D*, explique Pierre Murcia, chef de projet sur l'A320 chez Safran Engineering Services. *Chaque cabine d'A320 est*

différente. Elle engage un système d'interconnexion électrique propre et un travail de conception associé. Nous avons modélisé l'ensemble des harnais électriques dans la nouvelle maquette numérique et l'avons ensuite comparée aux harnais réellement fabriqués et installés. »

UN TRAVAIL COMPLEXE

« *Nous avons mis un an et demi pour modéliser l'avion complet en 3D, avec de nombreuses itérations entre la maquette numérique et le modèle*

physique. Cette modélisation servira de base à tous les Airbus A320 produits. Nous avons ensuite adapté chaque plan en fonction de la cabine. Le challenge était là aussi : intégrer les nouveaux outils et processus digitaux sur avion, sans impacter les cadences de production », continue Pierre Murcia. Au final, le projet a impliqué une centaine de collaborateurs à Toulouse, Bangalore et Chihuahua.

Mais pourquoi fournir des plans 3D pour des avions déjà existants et fabriqués à partir de modèles 2D ?

LE XLR D'AIRBUS

Lancé en 2019 au Salon du Bourget, l'Airbus A321 XLR (« extra long range ») assurera des vols de dix heures avec 244 passagers à bord. L'appareil monocouloir assurera des liaisons qui jusqu'ici n'étaient opérées que par de gros porteurs long-courriers. Depuis 2019, l'A321 XLR a enregistré plus de 450 commandes, dont 37 en 2020.



Les équipes travaillant sur la digitalisation des plans de harnais chez Safran Engineering Services.

« L'objectif est d'abord de faciliter l'installation des harnais électriques par les compagnons sur la chaîne d'assemblage. La qualité de la maquette numérique permet de mieux anticiper les problèmes de cheminement et de cohérence entre les systèmes, parfois impossibles à détecter et anticiper avec les plans en 2D. Cela permet de réduire les non-conformités, de gagner en productivité, de réduire les coûts et les cycles de production », explique Pierre Murcia.

UN MOT D'ORDRE : INNOVER

Consciente des besoins de transformation digitale de ses clients, l'entreprise pousse ses recherches. Les équipes de Safran Engineering Services qui travaillent sur les plans d'installation électrique identifient actuellement les tâches récurrentes des ingénieurs.

L'entité vient d'ailleurs de nouer un partenariat avec DesslA, start-up française ayant mis au point une plateforme de « bots » facilitant l'automatisation de ces tâches. « Ils permettront aux ingénieurs de se concentrer sur des tâches à plus forte valeur ajoutée », explique Florent Geneste, directeur des Opérations France.

L'étape d'après ? « Aller vers le design automatique, continue Florent Geneste, et développer une solution digitale de conception unique dans le domaine de l'acheminement des harnais électriques. » Celle-ci tiendra compte de la configuration et des exigences de l'appareil, des spécificités des pièces et des besoins de modification, de manière à générer automatiquement la conception la plus optimisée. ■



VALENTIN SAFIR

Président de Safran Engineering Services

« Si Safran Engineering Services est bien connue au sein de Safran pour l'ensemble des activités d'ingénierie que nous réalisons en sous-traitance de sociétés du Groupe, nos projets pour des clients externes le sont moins, alors qu'ils représentent 50 % de notre charge. Airbus est un client de longue date et nous sommes impliqués sur de nombreux projets dans les divisions Airbus Commercial et Hélicoptères, ainsi qu'Airbus Defense & Space. Comme le démontre notre contribution à l'installation électrique de l'A320, la force de Safran Engineering Services est de pouvoir combiner une compétence métier forte avec une capacité à innover et à accompagner la transformation digitale de nos clients. »

DU NOUVEAU POUR LES COMPRESSEURS DU FUTUR

Safran Aero Boosters s'est associée avec les pouvoirs publics belges pour créer BeCOVER, un centre d'essais aérodynamiques de turbomachines à Liège. Unique en Europe de par ses capacités techniques, il sera capable de tester tous types de compresseurs pour les nouvelles générations de moteurs d'avions civils et militaires.

L'État belge et la Région wallonne investissent dans un projet à haut potentiel aux côtés de Safran Aero Boosters : un outil expérimental hors du commun pour tester les compresseurs du futur. À la disposition du Groupe et des grands donneurs d'ordres, ce centre d'essais d'avant-garde, basé à Liège, en Belgique, participera au développement de technologies de rupture et à l'atteinte des objectifs du secteur aéronautique en matière de réduction des émissions de CO₂.

« La pérennité de notre industrie passe par le développement de nouvelles technologies en ligne avec nos objectifs environnementaux et nous nous y préparons. Ce centre d'essais sera un puissant accélérateur pour nos activités de Recherche & Technologie », nous explique François Lepot, administrateur délégué et directeur général de Safran Aero Boosters.

UN DÉMONSTRATEUR UNIQUE EN EUROPE

Opérationnelles dès 2023, ces nouvelles installations constitueront un véritable laboratoire au service du Groupe, du monde industriel, des universités et des centres de recherche. Couvrant une large gamme des besoins des compresseurs basse et haute pression,

BeCOVER disposera de capacités techniques exceptionnelles, notamment un système de boucle d'air fermée, permettant de tester les composants de turbomachines en condition d'altitude et au sol; une capacité de test en double flux; une boîte de vitesses multirégimes; une résistance à la chaleur allant au-delà de 600°C; ainsi que la possibilité de copiloter les essais à distance. Ces compétences, appliquées dans un premier temps à l'aéronautique, pourront être utilisées plus largement par d'autres secteurs comme celui de l'énergie. Les cinq mètres utiles prévus pour la mise en place des compresseurs ouvrent largement la porte à la diversité des applications.

INNOVER POUR MAINTENIR SA COMPÉTITIVITÉ

Le centre d'essais BeCOVER sera construit par Safran Test Cells, filiale de Safran Aero Boosters, leader dans la conception et la construction de bancs d'essais.

« La pérennité de notre industrie passe par le développement de nouvelles technologies. Ce centre d'essais sera un puissant accélérateur pour nos activités de R&T. »

FRANÇOIS LEPOT,
administrateur délégué - directeur général
de Safran Aero Boosters

« Les meilleures techniques en matière d'optimisation de la consommation des ressources seront mises en œuvre. Une attention particulière sera également portée à la réduction des émissions acoustiques et à l'intégration paysagère





Un banc d'essai unique en Europe qui permettra de valider des innovations de rupture.

avec un projet de bâtiment semi-enterré. Ce banc d'essai sera en outre une vitrine pour nos futurs clients et une manière de diffuser plus largement nos innovations en matière d'essais», explique Jérôme Morhet, directeur des Installations d'essais.

Plusieurs clients ont déjà manifesté leur intérêt certain pour le banc. Les essais du compresseur basse pression du démonstrateur CFM RISE pour le moteur du futur de Safran Aircraft Engines et GE Aviation y sont planifiés. Des discussions sont également en cours dans le but d'y tester un démonstrateur du compresseur haute pression pour ce même programme. ■



TROIS GRANDS OBJECTIFS

- › **Tester les compresseurs à faible pression d'entrée d'air** pour mieux simuler les conditions réelles du vol en altitude.
- › **Adapter le banc à toutes les configurations de moteurs** grâce à une configuration multiflux.
- › **Couvrir tous les besoins civils et militaires identifiés** actuellement grâce à une puissance initiale de 20 MW.

LA MÉTALLURGIE NUMÉRIQUE, UNE AUTRE FAÇON DE CONCEVOIR

Depuis plusieurs années, Safran Tech, le centre de R&T du Groupe, mène d'importants travaux de recherche pour créer l'avion du futur, décarboné et digitalisé. Cette ambition implique de repenser à la fois le fonctionnement de l'avion, ses composants et son processus de production. Lumière sur une des solutions d'éco-conception envisagées : la métallurgie numérique.

Aujourd'hui, la technique traditionnelle la plus utilisée pour développer les alliages composant de nombreux produits du Groupe est celle dite par « essais-erreurs ». Elle consiste à élaborer et à caractériser, par des moyens d'essais physico-chimiques et mécaniques conventionnels, autant d'alliages que nécessaires avant de déterminer la meilleure composition à utiliser. Mais cette technique est très coûteuse en temps car l'analyse et l'étude de la composition des matériaux sont complexes et de nombreuses erreurs peuvent survenir, et avec elles de nombreuses itérations.

La métallurgie numérique, quant à elle, consiste à utiliser des outils numériques de modélisation et de visualisation qui permettent d'estimer le comportement des futurs alliages métalliques en fonctionnement. La démarche s'appuie sur la feuille de données associée à des outils thermodynamiques.

DE FUTURS PRODUITS PLUS FIAIBLES ET PERFORMANTS

La métallurgie numérique est adaptée au développement d'alliages à base de nickel ou de titane. Les avantages de cette méthode sont nombreux. À condition de disposer des modèles de remplacement des moyens expéri-

mentaux, il devient par exemple possible d'estimer en quelques jours certaines propriétés-clés pour une centaine de milliers d'alliages, là où la méthode « essais-erreurs » nécessitait dans le meilleur des cas un jour par alliage ! Cette démarche d'éco-conception favorise également la réduction des impacts environnementaux de la recherche sur ces matériaux du futur puisqu'elle diminue les essais physico-chimiques.

« Cette approche permet d'intégrer les contraintes de fonctionnement et de production des pièces dès le stade de développement. »

OLIVIER DELCOURT,
directeur du pôle M&P, Safran Tech

Depuis trois ans, cette méthode permet de concevoir de nouveaux alliages plus rapidement, de manière plus robuste, moins coûteuse et mieux adaptée aux besoins des sociétés du Groupe.

Intégrable dans le cycle complet de la conception des produits, elle permet d'optimiser la conception de nouveaux alliages métalliques pour des produits plus fiables et plus performants.

UNE RÉPONSE AUX ENJEUX DES FUTURS PRODUITS DU GROUPE

Pour qu'elle soit efficace, cette méthodologie repose sur une étroite collaboration entre les bureaux d'études (BE) et les experts du domaine. Ensemble, ils travaillent en amont sur le cahier des charges pour identifier les critères-clés à atteindre par le matériau. La méthode de métallurgie numérique fait ensuite le reste ! Olivier Delcourt, directeur du pôle Matériaux & Procédés de Safran Tech, en est convaincu : « Cette approche, associée aux outils de modélisations, permet d'obtenir des matériaux dont le comportement présentera un meilleur compromis vis-à-vis des nombreuses sollicitations des pièces en fonctionnement : fortes températures, fatigue face à la corrosion. Elle permet également d'intégrer les contraintes de fonctionnement et de production des pièces très tôt dans le développement. » ■



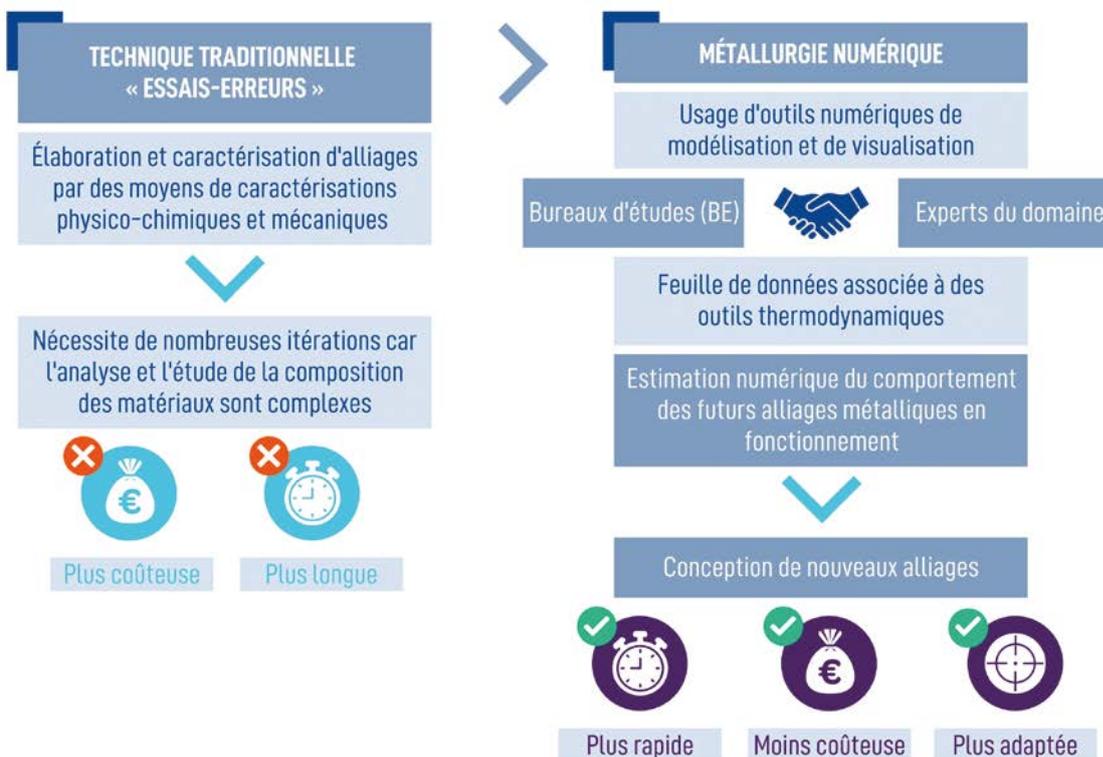
SUR QUELS PRODUITS EST-CE POSSIBLE ?

Les applications sont nombreuses et concernent notamment les pièces en fabrication additive. Tout d'abord, les parties chaudes des moteurs de l'avion : les disques ou les aubes de turbines ; mais aussi les trains d'atterrissage et les mâts moteur. Les pièces intégrant cette partie de l'avion sont dites « critiques » car elles sont soumises à de très fortes

températures et doivent donc être composées de matériaux très résistants.

De multiples essais ont déjà été menés avec des sociétés du Groupe, telles que Safran Aircraft Engines et Safran Helicopter Engines, et ont donné lieu au dépôt d'une dizaine de brevets depuis 2018.

ANALYSE ET ÉTUDE DE LA COMPOSITION DE MATÉRIAUX



VOTRE MAGAZINE ONE ÉVOLUE !

100 % digital, plus fréquent, plus varié,
disponible en plus de langues...
À retrouver dès cet automne !

