



ESCALE
Le Bourget,
cru 2019 P. 06

STORY
La grande épopée
du Cirrus P. 20

VISION
La quatrième dimension
de l'innovation P. 34

ONE TEAM

P. 05

En bref

L'actualité des équipes de Safran

P. 06

Escale

Le Bourget, cru 2019

P. 11

Instantanés

Échappée belle parmi les collaborateurs

P. 14

Mieux comprendre

Démarches innovation : les sociétés livrent leurs expériences

P. 16

Une journée avec...

Marc-Antoine Colot, ingénieur Textile, Safran Tech

ONE BUSINESS

P. 19

En bref

Les réussites de Safran

P. 20

Story

La grande épopée du Cirrus

P. 22

Story

Système de divertissement en vol : on « rave » à bord !

P. 24

Succès

NacelleLife, une offre au sommet



En haut : Marc-Antoine Colot, ingénieur Textile, Safran Tech. En bas : le moteur CFM56*, de CFM International, a dépassé le milliard d'heures de vol.

P. 26

Succès

XATIS, le logiciel des architectes systèmes

P. 28

Bonnes pratiques

Quand la maintenance se digitalise

P. 30

Scan

Voyage au cœur d'un toboggan/radeau

ONE FUTURE

P. 33

En bref

L'actualité des principaux programmes de R&D

P. 34

Vision

La quatrième dimension de l'innovation

P. 38

Tech Valley

Un nouveau démonstrateur de turbopropulseur

P. 40

3 questions à

Olivier André, directeur de la Stratégie et du Support industriel, Safran Aircraft Engines, sur le *closed door machining*

P. 42

Les savoirs utiles

Plus fiables que le GPS : les centrales inertielles

Directeur de la publication : Pascale Dubois. **Directeur éditorial :** Alexandre Keller. **Rédactrice en chef et coordinatrice :** Morgane Palacios. **Rédacteurs :** Jean-Pierre Alési, Alexia Attali, Angélique Brandan, Hélène Celin, Christopher Constans, Caroline Coudert, Benjamin Damgé, François Julian, Elodie Lenzke, Dominique Lévy, Laure Monge, Elodie Pages, Mélody Robelet, Diana Rozo, Salomé Succar

Conception et réalisation : DABEL - **Crédits photos :** Couverture A. Daste / Safran, Sommaire : P. Olivier / Capa Pictures / Safran, A. Daste / Safran, Edito : T. Laisné / Safran, P. 4-5 : B. Vallet / Safran, ESADP/Safran, M. CECENAS / Safran, P. 6-7 : A. Daste / Safran, P. 8-9 : R. Soret / Safran, T. Mamberti / Safran, C. Abad / CAPA Pictures / Safran, B. Vallet / Safran, P. 10-11 : C. Sasso / CAPA Pictures / Safran, A. Brandan/Safran, P. 12-13 : A. Marc / Safran, M. Robelet / Safran, H. Celin / Safran, E. Farnum / Safran, K. Radulph / Safran, Audimage / Safran, P. 14-15 : K. Radulph / Safran, A. Simon / Safran, O. Boyko / Safran, P. Boulen/Safran, P. 16-17 : P. Olivier / Capa Pictures / Safran, P. 18 A. Daste / Safran, P. 20-21 : Air France / Cathay Pacific, P. 22-23 : A. Daste / Safran, F. Rogozienki / Capa Pictures / Safran, P. 24-25 : P. Boulen / Safran, P. Stroppa/Safran, Azul Brazilian Airlines, P. 26: R. Bertrand / Safran, P. 29 : PepperBox., C. Abad / CAPA Pictures / Safran, P. 30-31: Freelances l'agence / Safran, P. 32-33: Airbus, T. Mamberti / Safran, C-E Bidard / Safran, P. 34-35 : A. Marc / Safran, P. 37 : C. Sasso / CAPA Pictures / Safran, C. Abad / CAPA Pictures / Safran, T. Mamberti / Safran, P. 38-39: R. Bertrand / Safran, P. 41 : P. Stroppa / Safran, P. 43: Freelances l'agence / 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.





Un Bourget 2019 sous le signe d'une aviation plus verte

Innovations, contrats majeurs, partenariats structurants... Cette année encore, le Salon du Bourget, vitrine de l'aéronautique mondiale, a été un grand succès pour Safran, témoignant de la confiance que nos clients et le grand public placent en nous. Le thème de la maîtrise écologique du transport aérien a été au cœur de cette édition. Safran y a rappelé son implication dans des programmes clés de décarbonation de l'aviation, qui passe en premier lieu par son électrification. Progresser vers un avion « plus électrique » exige de relever de nombreux défis technologiques, à commencer par celui du poids des batteries qu'il faudra sans cesse réduire pour que des aéronefs toujours plus grands puissent parcourir des distances toujours plus longues. Il nous faudra ainsi franchir plusieurs jalons avant d'aboutir à un transport 100 % électrique, à l'horizon 2050. Certaines étapes sont proches : portés par nos systèmes de propulsion, de petits appareils, dont les avancées ont été présentées au Bourget, comme l'EcoPulse™, fonctionnant à l'énergie hybride distribuée, ou le taxi volant, entièrement électrique, pourraient entrer en service d'ici à 2025 : autant dire demain ! Technologies, savoir-faire, valeurs, passion : nous avons tout pour rendre les déplacements aériens plus propres. Ensemble, relevons le défi d'une aviation plus verte !

Bonne lecture et bonne rentrée.

PHILIPPE PETITCOLIN,
Directeur Général de Safran



ONE
TEAM





SAFRAN ELECTRICAL & POWER : LES LAURÉATS MEXICAINS DE L'EXCELLENCE

Chaque année, le site de Chihuahua, au Mexique, récompense l'assiduité et la qualité du travail fourni par les équipes de Safran Electrical & Power. En 2019, 238 collaborateurs ont été mis à l'honneur lors d'une cérémonie où chacun s'est vu remettre un cadeau accompagné des félicitations des membres de la direction. Cet événement atteste aussi des efforts et de l'implication nécessaires pour atteindre l'excellence industrielle.



SPORT ET SOLIDARITÉ

Quinze marathoniens de Safran Transmission Systems ont participé au 43^e marathon de Paris. Un projet qu'ils ont eu à cœur de partager en équipe, avec deux personnes en fauteuil roulant. Ce défi collectif et solidaire a été relevé après cinq heures et quarante-huit minutes d'efforts !

INDUS'ART : LA COHABITATION DE DEUX MONDES

Issu du projet « Expérience clients » qui vise à agrémenter les visites des clients de Safran Helicopter Engines, des étudiants de l'École supérieure d'art et de design des Pyrénées ont créé les œuvres qui habillent dorénavant les murs de l'avenue principale du site de Bordes (Pyrénées-Atlantiques). La rencontre fructueuse de l'art et de l'industrie !



25

◀ Bruno Dambrine, expert émérite du Groupe en matériaux composites, a rejoint la galerie de portraits des inventeurs et des créateurs de Safran sur le site de Safran Paris-Saclay (Yvelines). Retraité depuis quelques mois, c'est lui qui a conçu le fan en composite tissé 3D. Cette galerie compte désormais 25 inventeurs.

WOMEN@SAFRAN : L'INITIATIVE SE DÉPLOIE

Lancées en 2016 en France, les rencontres Women@Safran permettent aux femmes du Groupe de parler de leur carrière et d'écouter une intervenante de renom présenter son parcours et ses défis. Aujourd'hui, l'initiative s'étend en Amérique du Nord (États-Unis/Mexique), avec le soutien de Beth de Young, directrice en charge de développer le business Safran Seats chez les loueurs.

L'objectif ? Que les collaboratrices élargissent leur réseau au sein de Safran et partagent leurs bonnes pratiques.





FRANCE

Le Bourget, cru 2019

Une présence renforcée, plus de 80 produits exposés, un carnet de commandes record, des visites de haut niveau... Le 53^e Salon du Bourget est une bonne édition pour Safran.

Premier rendez-vous mondial des acteurs de l'industrie aéronautique et spatiale, le Salon du Bourget réunit tous les deux ans au nord de Paris quelque 2 500 exposants et attire plus de 140 000 visiteurs professionnels. Plus encore que les précédentes, cette édition a été une occasion privilégiée pour Safran de valoriser son savoir-faire et de présenter l'éventail de ses activités.

L'AMBITION ÉLECTRIQUE

Sur le stand principal, des zones thématiques présentaient aux visiteurs les différentes entités du Groupe : la propulsion, les équipements, la défense, l'analyse de données et les services, mais aussi les nouvelles activités d'intérieurs d'avion et d'aérosystèmes, sans oublier l'électrification des avions, sujet majeur du stand.

Dans son ensemble, l'édition 2019 du Salon du Bourget était placée sous le signe de l'environnement et des efforts réalisés par



» le secteur pour réduire son empreinte carbone. « L'électrification répond à plusieurs problématiques, indique Robert Vivier, directeur des Programmes innovation de Safran. D'une part, la réduction de la consommation de carburant et des émissions de polluants. D'autre part, le remplacement de l'énergie hydraulique pour alimenter certains équipements de bord. Les équipements électriques sont en effet plus faciles à entretenir, ce qui contribue à réduire les coûts de maintenance. Enfin, ces systèmes alternatifs offrent une meilleure efficacité, notamment en termes d'opérabilité des moteurs. » Aussi prometteur soit-il, l'avion « tout électrique » n'en est toutefois qu'au début de sa courbe d'apprentissage. Le Groupe consacre d'importants efforts de recherche pour lever les verrous qui freinent son essor : la densité énergétique et la masse des batteries, la gestion des hautes tensions, la protection des véhicules et des personnes, la certification des futurs appareils, etc.

« Les premières applications visées et en service concernent des fonctions non propulsives nécessitant des puissances limitées : démarrage, anti-givrage, conditionnement de l'air, avionique, freinage, commandes de vol, souligne Robert Vivier. En ce qui concerne l'électrification de la propulsion, nous visons d'abord de "petits" véhicules comme les drones logistiques, les VTOL (Vertical Take-off and Landing) ou les hélicoptères micro-hybridés, afin de gagner peu à peu en maturité et d'évoluer vers des productions de plus en plus importantes : petits avions de six à neuf places, avions régionaux, etc. » Reflets de cette stratégie, deux podiums à l'avant du stand mettaient en avant les avancées du Groupe en matière de gestion



Commande la plus importante de l'histoire du CFM*

en quantité, la compagnie aérienne IndiGo choisit le LEAP-1A pour équiper 280 A320neo, plus des moteurs de rechange. Un choix fort et symbolique car IndiGo avait sélectionné au préalable le moteur concurrent. Montant total : plus de 20 milliards de dollars américains.

de la chaîne énergétique embarquée et de propulsion plus électrique, la zone e-Power. Un peu plus loin, dans un showroom privé situé au centre du stand, l'innovation était à l'honneur, mais réservée aux clients et partenaires. Safran y exposait ses solutions technologiques les plus audacieuses pour répondre aux enjeux critiques de l'aéronautique : énergie et environnement, véhicules autonomes, fabrication additive, nouveaux matériaux et intelligence artificielle. En parallèle, Safran s'est engagé en faveur d'une « aviation propre » en signant, avec 22 autres acteurs de l'industrie aéronautique européenne, une déclaration commune encourageant un partenariat européen pour une profonde décarbonisation du secteur d'ici à 2050. Le Groupe a également annoncé le lancement d'un partenariat avec Daher et Airbus pour concevoir un démonstrateur d'avion à propulsion hybride distribuée, baptisé EcoPulse™, dont il fournira le système propulsif. Le Groupe était de surcroît l'un des principaux exposants du Paris Air Lab, un événement dédié à l'innovation et à la prospective installé dans le hall Concorde. Les produits et les travaux de recherche de plusieurs sociétés étaient valorisés sur cinq

stands thématiques : Mobilités aériennes du futur, Aéronef plus silencieux et moins polluant, Nouvelles énergies pour l'aérospatial, Carburants durables pour l'aviation, Big Data et intelligence artificielle.

UN SALON VITRINE

Moment clé pour le Groupe en matière de notoriété, chaque édition du Bourget est par ailleurs l'occasion d'accueillir de nombreuses délégations officielles. À noter également, Safran Seats, Safran Cabin et Safran Aerosystems figuraient pour la première fois sous la bannière Safran. « Ce n'est pas le principal salon pour nos activités, précise Walid El-Ghoz, directeur du Business Development Aircraft Interiors, mais il est important d'y être présents en termes d'image. Nous y rencontrons toujours des compagnies aériennes et des aviateurs. Cette année, le fait d'avoir rejoint Safran porte une signification particulière : nos clients espèrent que l'appartenance au Groupe va contribuer à rétablir rapidement notre performance opérationnelle. » Le Salon a en outre été marqué par une activité commerciale record,

Après avoir inauguré le Salon, le président de la République française, Emmanuel Macron, a visité le stand Safran. Ross McInnes, Président du Conseil d'administration, et Philippe Petitcolin, Directeur Général, lui ont présenté quelques produits phares du Groupe.



Centenaire... et toujours aussi fréquenté !

Depuis sa première édition en 1909, le Salon du Bourget a accueilli les plus grands programmes de l'histoire aéronautique. Cette année encore, les appareils exposés sur le tarmac ont attiré de nombreux visiteurs.



Vingt minutes pour tout savoir sur l'avenir électrique de l'aéronautique. Chaque jour, les conférences « e-Power talks » organisées sur le stand Safran évoquaient les enjeux de l'électrification des avions et l'expertise du Groupe dans ce domaine.



Démonstration des applications de réalité virtuelle à la maintenance des nacelles sur le stand Safran de l'Avion des Métiers.

« J'avais envie de transmettre ma passion et, pourquoi pas, de susciter des vocations. Les jeunes étaient surpris de découvrir la technicité de ce métier. »

CYRILLE NESNARD

Monteur sièges, Safran Seats
et participant à l'Avion des Métiers

avec des commandes et des intentions de commandes de plus de 1 150 moteurs LEAP® produits par CFM International, incluant des contrats de service à long terme. Le montant total s'élève à plus de 50,2 milliards de dollars au prix catalogue, soit plus du double du chiffre d'affaires annuel du Groupe.

SUSCITER DES VOCATIONS

Dernière composante majeure du Salon : le recrutement, avec des démonstrations métiers et un Forum emploi-formation organisés dans le hall de l'Avion des Métiers. « Ces animations visaient à promouvoir nos produits et nos métiers auprès d'un public assez jeune qui méconnaît nos professions et nos technologies : les collégiens, les lycéens, les étudiants », résume Keltoum Mirabel, alors responsable Marque employeur de Safran. Cyrille Nesnard, monteur sièges, s'était porté volontaire pour présenter ses savoir-faire. « J'avais envie de transmettre ma passion et, pourquoi pas, de

susciter des vocations, explique-t-il. On m'a posé beaucoup de questions sur la façon dont on assemble un siège et sur la façon dont on devient monteur. Les jeunes étaient surpris de découvrir la technicité de ce métier. » Un peu plus loin, une collégienne de 4^e s'essaie à la maintenance assistée par réalité virtuelle, une manette dans chaque main. « Je suis fascinée lorsque je vois voler un avion, avoue-t-elle. Je dois effectuer un stage l'année prochaine et j'aimerais le faire dans un domaine technique. » Un lycéen en classe de 1^{er} lui succède aux manettes. « Je suis très intéressé par la réalité virtuelle, déclare le jeune homme. Je connaissais son usage dans les simulateurs de vol, mais pas en maintenance. »

Après quelques jours dédiés aux professionnels, le Salon a ouvert ses portes au grand public pour le week-end. Adultes ou enfants, passionnés d'aviation ou curieux, ils ont à leur tour parcouru, émerveillés, les allées du Salon et profité des démonstrations en vol, véritable clou du spectacle pour la majorité des visiteurs. ■

ÉCHAPPÉE BELLE PARMI LES COLLABORATEURS

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



Initium Aerospace

Safran Power Units, San Diego, Californie, États-Unis

En mai dernier, Philippe Petitcolin, Directeur Général de Safran, et Stan Deal, directeur général de Boeing Global Services, ont inauguré Initium Aerospace, la nouvelle société commune à 50/50 dédiée aux groupes auxiliaires de puissance (Auxiliary Power Units, APU). La cérémonie s'est déroulée à San Diego, en présence des équipes d'Initium Aerospace et de Safran Power Units.



Guadalupe Arciga

Superviseur en inspection qualité,
Safran Cabin, États-Unis

« Je supervise l'équipe qualité de Safran Cabin sur le site de Huntington Beach en Californie. Au quotidien, je veille à maintenir la satisfaction de nos clients en vérifiant que nos produits sont toujours réalisés dans le cadre du processus défini. Mon objectif ? Former mon équipe au respect des standards de qualité, de délai et de sûreté afin de fournir des produits sans défaut. »



Yann Burban

Animateur d'îlot Tournage-Micromécanique,
Safran Electronics & Defense, France

« Ici, nous usinons des pièces mécaniques de très haute précision. Ce secteur en expansion requiert savoir-faire, rigueur, respect des règles de santé, sécurité et environnement ainsi que des connaissances techniques pointues. La transmission de ces valeurs aux nouveaux arrivants est une de nos priorités. »



Abdellah Abadi

Forgeron à l'Unité intégrée de production
Forge du Centre d'excellence
industrielle Pièces tournantes,
Safran Aircraft Engines, France

« Je coordonne l'activité de cinq personnes au poste pilon 80 tonnes. Nous donnons aux pièces forgées leur forme finale avant envoi au traitement thermique. Les qualités requises ? Rigueur, sens des responsabilités et de la sécurité, vigilance et disponibilité. »



Don Gardner

Manager de production,
Safran Oil Systems, États-Unis

« Depuis mon arrivée en 2011, j'ai exercé différents métiers au sein de Safran Oil Systems. D'ingénieur Essais, je suis devenu manager Processus et Développement puis manager de production. J'ai vu évoluer notre entité d'un atelier R&D à un centre de production intégré de réservoirs d'huile. Cela n'aurait pu se faire sans un travail de concertation avec les équipes de Safran Aero Boosters en Belgique. »

Aurélie Dhulut

Responsable de flux externe,
Safran Transmission Systems, France

« Mon rôle principal consiste à approvisionner les lignes Montage en quantité suffisante de pièces (pignons, arbres, réservoirs et fixations) afin d'éviter tout arrêt de la production. Pour ce faire, il s'agit de s'assurer que les fournisseurs tiennent leurs délais et que les pièces sont conformes. »



Firas Ben Hamed

Ingénieur Méthodes industrialisation,
Safran Seats, Tunisie

« Je pilote actuellement un projet d'innovation qui vise à automatiser le placement, la programmation et l'usinage des panneaux composites des coques de siège. Le but ? Être plus efficaces et ingénieux afin de répondre aux exigences qualité de nos clients. C'est un métier créatif et innovant. »



DÉMARCHES INNOVATION : LES SOCIÉTÉS LIVRENT LEURS EXPÉRIENCES

L'innovation est essentielle à la performance de Safran et à l'amélioration permanente de son offre de produits et services. Comment les entités du Groupe encouragent-elles leurs collaborateurs à innover ? Présentation de cinq démarches.



JORGE RODRIGUEZ-BRINGAS

*Black Belt à la direction Progrès,
Safran Transmission Systems*

« L'Innovation participative (IP) du mois a été mise en place chez Safran Transmission Systems afin de booster la création d'idées qui renforcent notre performance et enrichissent notre quotidien. Chaque mois, une idée clôturée dans chacune des trois catégo-

ries suivantes est récompensée : santé, sécurité, environnement ; amélioration produit/process ; amélioration de la vie quotidienne. Les correspondants IP de Safran Transmission Systems sélectionnent les meilleures IP clôturées selon trois critères de performance : simplicité et rapidité d'exécution ; réduction des gaspillages et/ou des risques ; impact et rayonnement dans l'entreprise. Pour promouvoir la démarche au sein de l'entité, nous réalisons un communiqué mensuel sur les "IP du mois" destiné aux managers, qu'ils partagent ensuite avec tous les collaborateurs. » ■

YVES BLEY

*Directeur de l'Ingénierie
Safran Engineering Services*

« En 2017 et 2018, nous avons réunis des équipes de France et du Maroc pour un grand Innovathon de plus de 24 heures. Au préalable, des collaborateurs volontaires déposent des idées sur notre application dédiée, qui peuvent être à l'origine d'une innovation produit, d'un nouveau service ou de l'amélioration de processus internes. Une fois l'idée retenue, une équipe se forme et profite de l'Innovathon pour la développer et la "pitcher" devant un jury composé de membres de la direction de la société et du Groupe. Au cœur de notre démarche d'innovation, cet événement est enrichissant à double titre : il dynamise l'image de la société et permet de proposer de nouveaux services à nos clients. Et puis, les collaborateurs sont motivés et nouent des liens de confiance qui contribuent à bâtir le futur de l'entreprise. En 2018, nous étions 80. Ayant l'ambition de solliciter plus largement nos sites internationaux, nous serons plus nombreux cette année ! » ■





WE LOVE INTRAPRENEURS

De mars à juin, les sept équipes d'Intrapreneurs de la saison 1 ont passé neuf jours avec celles de l'école de commerce EM Lyon, qui les aident à concrétiser leur projet et à élaborer un business plan. Début juillet, Deux initiatives sont entrées dans l'accélérateur interne basé sur le site de Safran Paris-Saclay (Yvelines). L'objectif ? Travailler à temps plein sur ces projets pendant plusieurs mois. La saison 2 est désormais ouverte aux équipes du monde entier.



KYLE SCHMIDT

Directeur Développement produits et Ingénierie R&T, Safran Landing Systems

« Dans leur travail au quotidien, les collaborateurs de Safran Landing Systems n'ont pas toujours la possibilité de consacrer du temps à chercher des idées innovantes. C'est pourquoi nous avons décidé de développer le Techno-Challenge, un concours d'incubation grâce auquel les membres du département d'ingénierie proposent une idée et la soumettent à des chefs d'entreprise et des experts. Dans un premier temps, il s'agit de décrocher un financement interne et du temps afin de prototyper et de tester rapidement le concept, qui pourra, dans un second temps, être converti en projet de recherche et/ou technologie. Cette initiative favorise l'émergence d'une culture de l'innovation, et les résultats obtenus jusqu'ici sont excellents ! Plusieurs projets ont abouti à la réalisation de prototypes, et 18 déclarations d'invention sont en cours. L'avenir de ce concours est prometteur, avec une nouvelle édition prévue fin 2019-début 2020 ! » ■

STÉPHANE TIREL

Responsable Projets et Transferts industriels, Safran Nacelles

« Safran Nacelles a instauré la démarche ECRIN (Espace créativité et innovation) qui a pour ambition d'encourager l'innovation. Son principe : fournir aux collaborateurs qui le souhaitent de l'aide et des outils pour imaginer des idées innovantes et leur donner forme à travers des maquettes. C'est en participant à une session sur "la nacelle plus aérodynamique" que j'ai eu l'idée d'un inverseur de poussée sans bielles réduisant la traînée. Pour autant, estimer le potentiel technique ou technologique d'une idée nécessite que l'on y consacre de l'énergie. Il faut la creuser, la partager, la confronter, la défendre... et démontrer sa valeur. Cela requiert de la ténacité et de la méthode, plus que de gros moyens ! En outre, il est crucial de savoir s'entourer, de garder l'esprit ouvert et ne pas se disperser. L'humain reste la clé de l'innovation ! » ■



MATÉRIAUX COMPOSITES TISSÉS

Marc-Antoine COLOT

Ingénieur Textile, Safran Tech

Depuis 2012, Marc-Antoine Colot travaille chez Safran Composites, le centre de recherche de Safran Tech dédié aux matériaux composites. Sa mission ? Développer et optimiser de nouveaux procédés de tissus innovants pour les pièces tissées 3D des futurs moteurs, et soutenir la production de celles de l'actuel LEAP® qui motorise le 737 MAX de Boeing, le C919 de Comac et une partie des A320neo d'Airbus.

Je rejoins les techniciens de l'atelier tissage pour une réunion d'équipe, animée par le responsable de l'atelier. L'occasion de donner mes recommandations sur une problématique machine ou sur des difficultés rencontrées lors de la production.



Aujourd'hui, nous réceptionnons une nouvelle génération de machines à tisser destinées au prototypage des préformes des pièces aéronautiques telles que les aubes fan, à base de fibres de carbone ou de céramique. Comme le métier à tisser ne constitue que la première étape d'un long processus, je gère la mise en route de la machine et m'assure de son bon positionnement. Comment ? En effectuant les réglages nécessaires pour optimiser la production.



11 H 00



2013

Premier métier à tisser implanté au sein de Safran Composites.

1,5

mois de programmation pour réaliser la préforme d'une aube fan.

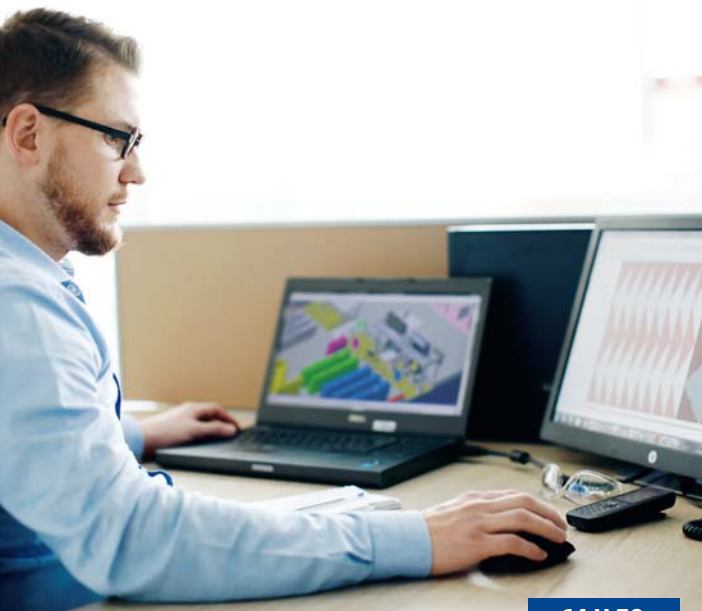
2024

Possible date d'entrée en production du nouveau moteur UHBR (Ultra High Bypass Ratio).

20

ingénieurs Textile recensés dans le Groupe, dont 3 chez Safran Composites.

Lors de la production des aubes fan, il reste un certain nombre de fils non tissés, appelés communément des chutes. Avec l'aide de l'expert textile, je mène des études pour donner une seconde vie à ces fils. Je peux par exemple les transformer en de nouvelles matières fibreuses qui serviront à des applications futures au sein du Groupe.



14 H 30

17 H 00



Ci-contre : Via un logiciel de tissage, je travaille aux définitions d'une pièce 3D que je traduis en données textiles. Je crée les motifs décrivant le chemin des fils dans la direction chaîne (en longueur) et trame (en largeur). Chaque fil aura ainsi une place bien précise pour la production des préformes tissées 3D.

Ci-dessus : Mon collègue utilise le procédé de découpe à froid à l'aide d'un filet d'eau sous haute pression. Je vérifie ensuite la conformité de la pièce découpée grâce au cahier des charges du bureau d'études de la société cliente.



ONE BUSINESS



RECORD

LA FLOTTE DE CFM56* A FRANCHI AU PRINTEMPS LE CAP HISTORIQUE DU MILLIARD D'HEURES DE VOL.

En moins de quatre décennies, les avions équipés de ces moteurs ont transporté plus de 35 milliards de passagers ! À ce jour, plus de 33 000 moteurs CFM56 ont été livrés à environ 600 clients dans le monde entier.

BIG DATA

Lors d'une conférence sur la donnée au Salon MRO Americas en avril 2019, Safran Analytics a montré que son exploitation conduit à une réduction des coûts et améliore la prédictibilité de certains incidents.

#1

13 juin. Au centre d'essais en vol de la Direction générale de l'armement (DGA), le drone Patroller™ de Safran Electronics & Defense s'envole dans le ciel d'Istres (Bouches-du-Rhône). Le premier test de cette ultime étape de qualification industrielle est salué par Florence Parly, ministre des Armées, au Salon du Bourget : « *Dernier succès en date : le premier vol de qualification du système de drone tactique de Safran vient de se dérouler. Les retours sont très positifs et encourageants pour la suite du programme.* » Dès ses campagnes d'essais initiales, le Patroller avait démontré qu'il respectait pleinement les critères attendus. Le premier système, composé de cinq avions et de deux stations sol, est en production pour être livré aux forces armées fin 2019.

LA MILLIÈME NACELLE A320NEO LIVRÉE

Safran Nacelles a livré en juin sa 1 000^e nacelle Airbus A320neo, destinée à TAP Air Portugal, motorisé par les LEAP®-1A. Responsable* de la conception et de l'intégration des nacelles sur ces moteurs, l'activité a déployé une stratégie industrielle ambitieuse pour

assurer les cadences inédites du programme : robotisation et automatisation des moyens de production, méthodes Lean Sigma, chaîne logistique internationale, chariot de montage « intelligent », etc.

* Avec Middle River Aerostructure Systems.

LA GRANDE ÉPOPEE DU CIRRUS

Avec près de 18 000 exemplaires produits à ce jour, le Cirrus est le siège de business class le plus vendu par la société. Retour sur les grandes étapes de cette réussite commerciale pour Safran Seats.

Air France a choisi une version hautement personnalisée du Cirrus.

À la fin des années 1990, British Airways introduit une offre disruptive, avec le premier siège de classe affaires réellement « à plat » (*full flat*), fourni par Contour, aujourd'hui Safran Seats GB. À l'époque, les sociétés Contour, Sicma (Safran Seats Issoudun), Avio ou B/E mettent en avant tous leurs fauteuils à plats angulés, c'est-à-dire non horizontaux.

UNE CONCEPTION NOVATRICE

En 2006, la compagnie US Airways — rachetée depuis par American Airlines — lance un appel d'offres pour sa flotte d'Airbus A330. Safran Seats Issoudun y répond avec un concept innovant, le Cirrus.

« L'équipe commerciale n'avait pas de maquette à présenter, raconte Walid El Ghooz, alors directeur commercial Safran Seats à Issoudun (Indre). Nous étions en retard sur nos concurrents. Pourtant, le concept a tellement





Cathay Pacific Airbus A350.
Grâce au Cirrus, la cabine affaires propose un siège à plat et un accès au couloir à tous.

plu à US Airways qu'une présentation PowerPoint a suffi à les convaincre. Et, en 2008, le premier Cirrus a pris son envol. » Si les sièges en épi existaient déjà, ce nouveau concept dénommé *reverse herringbone* change l'agencement pour les passagers placés près des hublots, qui regardent désormais vers l'extérieur. Les voyageurs ont donc de l'intimité, un accès direct au couloir et un lit totalement à plat. « La beauté du Cirrus, c'est que toutes les places se valent au sein de la cabine, souligne Jean-Christophe Gaudeau, directeur Marketing Safran Seats. Un élément clé pour les compagnies aériennes, tout comme l'angle du siège adaptable aux largeurs variées des cabines, ce qui permet d'avoir un produit cohérent au sein de la flotte. »

La compagnie aérienne Cathay Pacific est le deuxième client du Cirrus. La commande est beaucoup plus importante et concerne deux types d'avion

différents : Boeing 777 et Airbus A330. C'est avec Cathay Pacific que ce siège devient le produit de référence sur le marché au cours des années 2010. Des versions standard ou personnalisées sont alors vendues à Delta Airlines, Eva Air, Air France, Finnair, China Eastern ou, plus récemment, Virgin Atlantic. Le Cirrus est alors imité par ses concurrents, et le siège en épi *reverse herringbone* devient un modèle.

Cependant, entre 2013 et 2015, celui-ci connaît deux crises majeures : de nouvelles règles de certification relatives aux blessures passagers, qui nécessitent une évolution des ceintures passagers à trois points, ainsi que des problèmes industriels de l'entité Safran Seats.

Depuis l'intégration de la société au sein de Safran en 2018, la sortie de crise est en vue, grâce aux six projets stratégiques de transformation de

Safran Seats et à l'apport des méthodologies Groupe telles que One Safran.

NOUVELLE GÉNÉRATION

« Le Cirrus n'en demeure pas moins une très belle histoire, affirme Jean-Christophe Gaudeau. Il reste le plus grand succès commercial de notre société, un produit imité qui a façonné le marché durant une décennie. »

Safran Seats se tourne désormais vers l'avenir et a dévoilé Versa, la dernière génération de sièges affaires en épi, au salon Aircraft Interiors Expo de Hambourg (Allemagne), en avril 2019. L'évolution du marché, des technologies et de la concurrence justifie ce nouveau pas en avant. Le Versa repose sur une nouvelle plateforme modulaire qui concilie personnalisation pour les compagnies aériennes et rationalisation pour la production (*lire aussi One n°4, p. 42*), un facteur clé de succès sur le marché de la classe affaires ! ■

SYSTÈMES DE DIVERTISSEMENT : ON « RAVE » À BORD !

Dans un contexte de croissance du transport aérien, l'offre de divertissement à bord est devenue un atout différenciant majeur pour les compagnies aériennes. Safran Aerosystems, à travers son nouveau système RAVE™ Ultra, propose une expérience passager améliorée toujours plus connectée.

Le système de divertissement et de connectivité à bord RAVE™ (Reliable, Affordable and Very Easy, c'est-à-dire « Fiable, bon marché et très facile »), conçu et développé par Safran Aerosystems, permet aux compagnies aériennes de proposer aux passagers une expérience enrichie, grâce à des technologies innovantes. Adopté par plus de 45 compagnies à ce jour, ce système comprend des programmes de distraction et d'informations d'une grande variété. Films récents, télévision, musiques, cartes en mouvement...

Utilisé chaque année par plusieurs milliers de voyageurs, RAVE présente bien plus qu'un large catalogue de contenus et d'activités, car il est également synonyme de connectivité. Il intègre notamment une connexion wifi assurant un accès internet haut débit ainsi qu'un réseau de transmission des données GSM et 3G qui s'active automatiquement à 3 000 mètres d'altitude.

Dans l'optique de se démarquer de la concurrence, Safran Aerosystems a décidé de renouveler son offre de loisirs à bord en proposant aux compa-

gnies aériennes une nouvelle version d'écrans dénommés RAVE Ultra.

SENS ESTHÉTIQUE ET PROUESSE TECHNIQUE

Déjà primé avec sa solution RAVE, Safran Aerosystems donne aujourd'hui un coup d'accélérateur à ses dispositifs récréatifs, avec un design retravaillé, des performances améliorées, une maintenance facilitée et une meilleure connectivité.

Cet écran, présenté lors du salon Aircraft Interiors Expo 2019 à Hambourg (Allemagne), incarne la nouvelle génération high-tech en matière de divertissement à bord (ou IFE pour In-Flight Entertainment). Son design plus fin et plus léger de 30 % par rapport à la version précédente, facilite l'intégration aux sièges. Soucieuse d'offrir un large éventail de personnalisation de l'intérieur des cabines, Safran Aerosystems commercialise en outre plusieurs tailles d'écran, allant de 13,3 à 32 pouces, et pouvant



Présentation des différentes tailles d'écran RAVE Ultra lors du salon Aircraft Interiors Expo 2019 à Hambourg (Allemagne).

MISE EN SERVICE EN 2020

—
Première entreprise à commercialiser des écrans 4K et l'audio par Bluetooth pour tout l'aéronef, Safran Aerosystems a enregistré des commandes prévoyant une livraison dès 2019 et une mise en service à partir de la fin d'année 2020.

L'écran RAVE Ultra pèse à peine plus de 680 g et a une épaisseur de 8 mm seulement, équivalente à celle d'un iPhone.



être installés sur tous les sièges présents sur le marché !

UNE EXPÉRIENCE HAUTE DÉFINITION

Au-delà de cet allègement, RAVE Ultra propose de surcroît pour la première fois une expérience de vol en très haute définition 4K. Non seulement les passagers profitent d'une résolution incomparable, mais, en plus, grâce à son processeur plus puissant, ils ont à leur disposition des applications multitâches, multitactiles et multifenêtres.

Les innovations concernent aussi le format de l'écran RAVE Ultra lui-même. Ses bords réduits à leur mini-

mum et son profil affiné s'insèrent aisément au siège. S'ajoute à l'écran une plateforme logicielle, qui donne aux compagnies aériennes la possibilité d'exécuter de nombreuses applications tierces et de créer ainsi une expérience de vol personnalisée.

BLUETOOTH POUR TOUS

Enfin, une fonction audio par Bluetooth est intégrée à chacun des écrans. En raison des interférences de fréquences, seuls 20 casques distribués par les compagnies aériennes pouvaient, jusqu'à présent, être connectés de manière simultanée.

Avec le nouveau RAVE Ultra, tous les voyageurs peuvent profiter librement

de l'écoute connectée et se rendre sur leur propre système audio par Bluetooth. ■

NACELLELIFE : UNE OFFRE AU SOMMET

Un an après son lancement, l'offre de services NacelleLife™ de Safran Nacelles a d'ores et déjà séduit plus d'une vingtaine de compagnies aériennes. Son atout ? Des solutions personnalisées et flexibles pour accompagner les opérateurs tout au long du cycle de vie de leurs nacelles. Décryptage d'une réussite marketing et commerciale.

UN MARCHÉ STRATÉGIQUE

Azul, Corsair, Kuwait Airways, Loong Air... À ce jour, quelque 24 compagnies aériennes ont choisi l'offre NacelleLife™ pour la maintenance de leurs nacelles. Lancée en avril 2018, cette gamme de services incarne la stratégie d'après-vente de Safran Nacelles : être présent aux côtés de ses clients à chaque étape importante de la vie de leur flotte, de la préparation de l'entrée en service jusqu'au retrait des avions, avec des solutions adaptées.

« Les services sont une source importante de revenus et un relais de croissance pour le Groupe, souligne Paul Abrisbat, directeur des Services de Safran Nacelles. Mais ils suscitent la concurrence de nombreux acteurs, y compris des avionneurs eux-mêmes. Nous avons donc retravaillé notre offre pour lui donner plus de lisibilité. Avec la marque NacelleLife, nous proposons et regroupons des services plus ajustés et plus structurés, ce qui facilite la vente et la visibilité de nos offres. La simplicité et la clarté des prestations nous permettent de mieux valoriser nos solutions et de bâtir des propositions sur mesure. Nous avons ainsi l'image d'un partenaire de services global, tout en conservant l'agilité d'un spécialiste. »

PROFESSIONNALISATION

Outre le packaging de l'offre, l'organisation des équipes et les prestations fournies ont aussi été repensées. « Chaque client dispose désormais d'un interlocuteur unique dans l'optique d'établir une relation privilégiée sur le long terme, indique Paul Abrisbat. Nous avons aussi inclus des solutions innovantes, comme l'application mobile JetLife, qui facilite la consultation des bulletins de service en ligne, ou encore notre solution de diagnostic de surchauffe de pièces composites par thermographie infrarouge, Presto. »

Parmi les contrats déjà signés, trois programmes avions dominant. « Sur l'Airbus A320neo, nous vendons surtout de la mise à disposition de matériel via l'accès à des stocks partagés, commente le directeur des Services. Les compagnies aériennes s'assurent ainsi une certaine tranquillité d'esprit en évitant des investissements importants. En revanche, sur les Airbus A330



« L'offre NacelleLife répond à une attente forte de nos clients. Elle clarifie notre positionnement et la façon dont nous pouvons les aider à optimiser l'exploitation de leurs nacelles. »

PAUL ABRIBAT

Directeur des Services, Safran Nacelles

et A380, en milieu ou fin de vie, elles optent plutôt pour des solutions de réparation et de maintenance préventive pour maîtriser et réduire les coûts d'entretien et les événements. »

Le succès de NacelleLife devrait se renforcer avec la montée en puissance des Airbus A320neo et A330neo. ■



Le support client est accessible 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 pour répondre aux besoins des compagnies aériennes.



LEONARDO ZERBONE DA COSTA

Directeur logistique,
Azul Brazilian Airlines

« La priorité d'Azul est de tenir ses engagements vis-à-vis de ses clients en termes de ponctualité. Pour cela, nous établissons des partenariats de confiance avec des équipementiers tels que Safran Nacelles. Ils sont en effet en capacité de proposer des solutions de services et de support de très haute qualité. Avec NacelleLife, nous garantissons par exemple la disponibilité de notre flotte d'Airbus A330 grâce à l'accès à leur réserve mondiale de pièces de rechange. Cela nous permet d'assurer la continuité des vols avec un minimum de perturbations et des coûts de maintenance réduits, tout en évitant à notre compagnie la constitution de stocks onéreux. Nous pouvons ainsi concentrer nos efforts sur les coûts opérationnels et sur notre objectif, à savoir offrir le meilleur service à nos clients et au meilleur prix possible. » ■



Ci-dessus : développement de solutions de réparation.

Ci-contre : intervention d'un technicien sous aile directement auprès d'une compagnie aérienne.

XATIS, LE LOGICIEL DES ARCHITECTES SYSTÈMES

Depuis 2013, les équipes de Safran Engineering Services, filiale de Safran Electrical & Power, imaginent et développent un logiciel capable de simplifier et d'optimiser le travail des architectes systèmes : XATIS. Intégrant le processus « Développer » de One Safran, il compte aujourd'hui quelque 350 utilisateurs Safran. Gros plan sur cet outil de conception essentiel.



Les équipes Safran Engineering Services
de Bordes (Pyrénées-Atlantiques)
présentent le logiciel XATIS.



XATIS, C'EST QUOI ?

—

- › **Un guide méthodologique intégré dans un logiciel unique, dans le respect du processus « Développer » de One Safran.**
- › **Une modélisation rapide permettant d'évaluer et de comparer plusieurs solutions techniques.**
- › **Une traçabilité pour mener des analyses d'impact agiles et justifier les choix de composants.**

L'ARCHITECTE SYSTÈME, PILIER DE LA CONCEPTION PRODUIT

L'architecte système est au cœur du processus « Développer » de One Safran. Bras droit du responsable de projet, il est garant du volet technique de la conception du produit. Il participe à l'ingénierie collaborative en prenant en compte les contraintes d'industrialisation, mais aussi celles liées aux support et services. Il fournit aux responsables de projet une vision technico-économique des solutions étudiées. Pour nombre d'entre eux, la conception d'un système complexe se gère avec des fichiers Excel, Visio ou PowerPoint. « Cela rend difficile le suivi des modifications et la coordination des métiers intervenant sur les systèmes complexes, ce qui impacte la cohérence des résultats, analyse Emmanuel Hygounenc, expert senior Architecture Systèmes chez Safran Engineering Services. De plus, l'approche n'est jamais identique alors qu'à travers le projet One Safran, le Groupe favorise une méthodologie commune. »

UN LOGICIEL ONE SAFRAN

Safran Engineering Services a donc créé XATIS : un logiciel évolutif qui simplifie et optimise la conception des systèmes complexes. Dès la phase de recueil des besoins et de spécification, l'architecte utilise XATIS pour remplir sa grille de conception Cesames. Il réalise ensuite les étapes du processus « Développer » énoncées dans le guide intégré. « L'efficacité et la rapidité de l'approche contribuent à élaborer plusieurs architectures, à les comparer afin de choisir la meilleure. Le suivi des mises à jour et des modifications sont automatiques et les diagrammes sont synchronisés. XATIS admet différents points d'entrée selon les métiers et les cultures techniques. Il donne naissance à une solution concrète et traçable », commente David Chatain, directeur Processus, Méthodes et Outils chez Safran Electrical & Power, dont les équipes ont soutenu le projet. Depuis la création du logiciel en 2013, des fonctionnalités ont été ajoutées : vérification automatique des règles de

conception, tableaux de bord, analyse économique, étude du schéma industriel... « L'enjeu consiste à envisager le cycle de vie complet du produit. Une solution technique optimisée doit prendre en considération les contraintes d'industrialisation, d'utilisation et de maintenance. Ce faisant, XATIS améliore la rentabilité et l'attractivité des produits », affirme Éric Clavé, chargé du projet XATIS chez Safran Engineering Services.

DES UTILISATEURS SATISFAITS

Safran Electrical & Power a utilisé XATIS sur des projets pilotes qui ont enrichi le logiciel : « C'est un outil conçu par des architectes pour des architectes ! Il est le fruit d'expériences terrain. Aujourd'hui, il a atteint un bon niveau de maturité, nous autorisant à envisager son application sur des projets stratégiques comme le New Middle Market Aircraft de Boeing », explique Jean-Pierre Garcia, en charge du déploiement de l'ingénierie Systèmes chez Safran Electrical & Power. Côté Safran Electronics & Defense, Olivier Le Borgne, ingénieur en chef et expert senior, confie : « XATIS nous a évité de perdre du temps. Il offre aussi la possibilité de travailler à plusieurs et de manière itérative à la conception de systèmes complexes. Cela nous rend plus créatifs et plus performants. » ■

QUAND LA MAINTENANCE SE DIGITALISE

La transformation digitale est un enjeu stratégique pour le Groupe. Safran Landing Systems fait partie intégrante de cette dynamique, qui va bien plus loin que les activités de production et s'étend désormais aux services et à la maintenance. Qu'en est-il exactement ?

Avec la disparition progressive du papier dans le secteur de l'aéronautique et l'arrivée continue sur le marché de nouvelles technologies, le nombre d'informations numérisées accessibles ne cesse de croître. Cette manne de données offre à tous, acteurs traditionnels comme nouveaux entrants, des occasions de créer ou de capter de la valeur. C'est pourquoi des évolutions significatives sont attendues dans les activités de services et de maintenance du Groupe. Depuis plus d'un an, ce contexte a conduit Safran Landing Systems à mettre en œuvre une démarche de transformation. Baptisée #HUB digital, elle a pour ambition de favoriser l'émergence de projets innovants et différenciants tout en identifiant les opportunités de nouveaux business suscitées par le digital.

DES RÉSULTATS CONCRETS

Un certain nombre d'actions mises en œuvre ont déjà fait leurs preuves. D'abord, un nouveau portail digital de services a été lancé avec succès à la fin de l'année 2018. Son nom de code ? #GODigital. Suivant les méthodes de gestion de projets dites « agiles », ce portail est conçu pour s'adapter en permanence à l'évolution des besoins des compagnies aériennes et des

ateliers de MRO (Maintenance, Repair and Overhaul).

Du côté de la maintenance prédictive, plusieurs outils sont en cours d'expérimentation. Safran Landing Systems a ainsi développé un boîtier de test intelligent : SPark (Scanner of Park). Il permet de contrôler automatiquement, et directement sur l'avion, le bon fonctionnement du système de freinage de park fourni par Safran Landing Systems sur la totalité des Airbus afin d'éviter de coûteux retards de vols en cas de panne. Dispatch Optimization, un autre projet à l'essai, surveillance à distance que



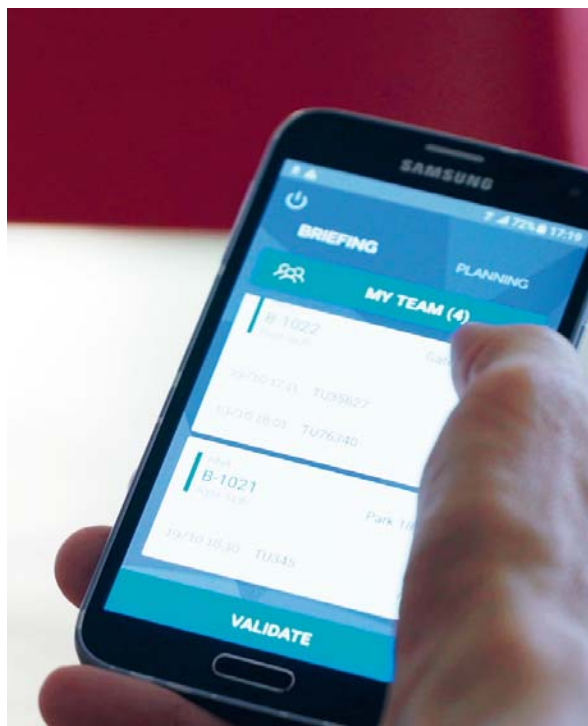
DES PNEUS D'AVION CONNECTÉS

En partenariat avec Michelin, Safran Landing Systems développe le premier pneu d'avion connecté, PresSense. Destiné à faciliter les opérations de maintenance des pneus au sol, l'innovation a passé avec succès ses premiers essais en vol sur un Falcon 2000EX de Dassault Aviation mi-juin 2019. L'entrée en service est prévue dès 2020.

les systèmes d'atterrissage des Airbus A350 de la compagnie Singapore Airlines se comportent correctement grâce à l'analyse de données de vol. Enfin, la digitalisation gagne également la maintenance au sol ! Safran Landing Systems dispose désormais d'une offre mobile d'aide à l'entretien des avions sur le tarmac : Streamline. Grâce à ce nouveau service, les techniciens de maintenance peuvent consulter l'état d'usure des freins et des trains d'atterrissage en un seul clic depuis leur application. ■

LES SYSTÈMES DE FREIN TESTÉS EN TEMPS RÉEL

L'outil SPark (Scanner of Park) embarque des algorithmes complexes de *health monitoring* conçus par Safran Landing Systems en s'appuyant sur les nombreuses données de tests récoltées aussi bien en production qu'en réparation sur le site de Molsheim (Bas-Rhin). Des expérimentations ont été réalisées avec succès chez easyJet et Air France. La mise en service commerciale est espérée avant fin 2019.



Streamline,
l'offre mobile d'aide
à l'entretien des
avions sur le tarmac.

Jean-Paul Alary,
président de Safran
Landing Systems, et
Frank Moreau, directeur
de la ligne Business
Avion de Michelin,
célèbrent le succès
des essais en vol
de PresSense,
le 18 juin 2019.



VOYAGE AU CŒUR D'UN TOBOGGAN/RADEAU

Safran Aerosystems propose une gamme complète d'équipements de sécurité gonflables destinés aux aéronefs : toboggans d'évacuation, toboggans/radeaux, radeaux et gilets de sauvetage.

Fabriqués dans un tissu en nylon particulier enduit de polyuréthane, les toboggans d'évacuation réfléchissent la lumière radiante. Revue de détail.



TOBOGGAN/RADEAU COMPACT



AUTONOME

Le système complet d'évacuation toboggan/radeau, qui comprend un kit de survie et le système de gonflage, est conditionné dans un conteneur en matériau composite.



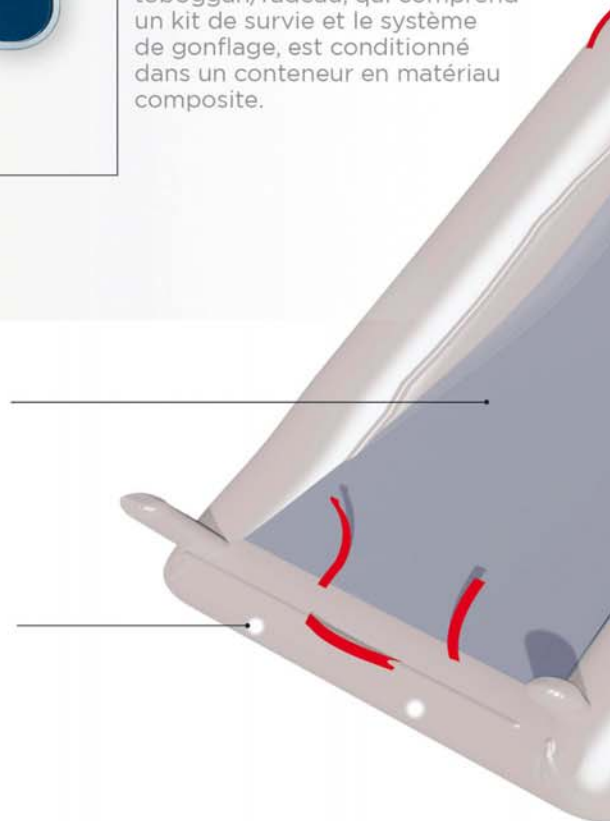
ASSIETTE DÉFAVORABLE DE L'AVION

La pente du toboggan/radeau est conçue pour être opérationnelle quels que soient la hauteur et l'angle du seuil de la porte de l'avion.



SYSTÈMES D'ÉCLAIRAGE

Le toboggan/radeau est équipé d'éclairages LED autonomes qui permettent les évacuations de nuit, en toute sécurité.



TOBOGGAN/RADEAU DÉPLOYÉ

INTERFACE AVEC L'AVION

Le toboggan/radeau est relié à l'avion par un dispositif fixé au châssis, qui peut être détaché en cas d'amerrissage, transformant ainsi le toboggan en radeau.

ASPIRATEURS

Un mélange de gaz actionne les aspirateurs qui utilisent l'air extérieur pour gonfler rapidement le système d'évacuation, en moins de six secondes.



RÉSERVOIR / VALVE

Le système de réservoir/valve fournit un mélange de gaz à débit spécifique qui alimentent les aspirateurs.



KIT DE SURVIE

Le kit contient du matériel de premiers soins ainsi qu'une capote dotée d'armatures, pour un usage en mode radeau.



MODE RADEAU

Permet l'utilisation en mode radeau de survie.

UN SUCCÈS COMMERCIAL

**SAFRAN AEROSYSTEMS
ÉQUIPE PLUS
D'1 AVION SUR 2**



ONE FUTURE



En février 2019, Safran Aero Boosters a obtenu la certification du groupe de lubrification équipé d'un carter en fabrication additive, une première pour le Groupe ! Après avoir été livré à Safran Aircraft Engines, un premier groupe de lubrification a été installé sur un moteur LEAP®-1A équipant l'Airbus A320neo.



TRAIN AVANT 100 % ÉLECTRIQUE

Safran Landing Systems a présenté en avant-première au Bourget le premier train d'atterrissage avant 100 % électrique pour avion d'affaires. Il vise à remplacer les systèmes hydrauliques de trains avant qui assurent aujourd'hui les fonctions d'orientation et d'extension/rétraction. Le système complet sera testé dès 2020 sur banc d'essai.



Safran Transmission Systems a inauguré son nouveau centre de R&D, accueillant près de 150 ingénieurs des bureaux d'études et de la Recherche & Technologie (R&T) à Colombes (Hauts-de-Seine) le 14 juin dernier. Le centre Marc Birkigt, du nom du fondateur de Safran Transmission Systems, ex-Hispano-Suiza, allie expertise technique et capacité à développer les futures technologies au service de ses clients et partenaires.

Leader sur le polymère au sein du Groupe, Safran Seats est sur le point de faire certifier sa première pièce produite avec ce matériau de fabrication additive. L'après-vente ayant été définie comme une cible prioritaire, celle-ci sera vendue en tant que pièce de rechange. Commercialisation prévue fin 2019.

En 2019, Safran Cabin s'est associé à Airbus pour commercialiser des lits en soute destinés aux passagers voyageant en classe économique. Avec cette innovation, l'activité fournit aux compagnies aériennes l'opportunité de revenus complémentaires, une meilleure utilisation de l'espace cargo ainsi qu'un avantage concurrentiel dans un marché hautement compétitif. Mais la principale révolution concerne les voyageurs, qui se voient ainsi offrir la possibilité de dormir dans un vrai lit ! Cette option sera proposée sur les vols long-courriers dans la section soute des avions bicouloirs.

LA QUATRIÈME DIMENSION DE L'INNOVATION

Safran investit via Safran Corporate Ventures dans des entreprises en forte croissance, porteuses de technologies de rupture et d'innovation depuis 2015. Après une première phase qui a validé la pertinence du dispositif, l'heure est à l'accélération.

RETOUR AUX ORIGINES

Mai 2015. Le Groupe annonce la création de Safran Corporate Ventures : une filiale d'investissement destinée au financement de sociétés innovantes. Celle-ci s'insère dans la stratégie de Safran, visant à accélérer le développement de technologies de rupture tout en dégagant de nouveaux leviers de transformation interne. L'activité repose sur des fondamentaux clairs. « Nous menons une veille active, repérant très en amont des tendances marchés et des disruptions technologiques dans des domaines où le Groupe n'est pas toujours présent », déclare Hélène de Cointet, directrice générale déléguée de Safran Corporate Ventures. Ses équipes partent à la recherche des tendances émergentes dans le transport aérien. Elles guettent les dernières innovations, quelles que soient les spécialités, pouvant s'appliquer à l'aéronautique ou à la défense. « Intelligence

artificielle, systèmes autonomes et connectés, usine 4.0, nouveaux matériaux ou procédés de fabrication, hybridation de la propulsion : ces technologies, qui ont vu le jour dans d'autres secteurs industriels, sont transposables au nôtre, ajoute Hélène de Cointet. Il faut être à l'affût. Il en est de même sur nos marchés : il y a trois ans, l'idée de taxis volants n'était pas répandue. Elle est née dans le monde des start-up, et est aujourd'hui reprise par de grands constructeurs : Safran sera amené à jouer un rôle important sur ce marché ! » Safran Corporate Ventures identifie chaque année plus de 600 socié-





LES CRITÈRES DE L'INVESTISSEMENT MINORITAIRE

- › De jeunes entreprises de haute technologie.
- › Des structures ayant déjà un revenu ou des partenaires solides.
- › Une attention particulière portée à la qualité des co-investisseurs, qu'ils soient stratégiques ou financiers.

tés qui conçoivent des technologies plus vertes, plus autonomes et plus connectées, axées sur les nouvelles mobilités, l'expérience passager et la productivité interne à travers la digitalisation et l'usine 4.0. « *Nos critères d'investissement sont précis, complète Hélène de Cointet. Avant de présenter une société au Groupe, nous vérifions ses qualités intrinsèques, techniques et organisationnelles ainsi que son adéquation avec la stratégie Safran. Qui plus est, chaque partie doit avoir une forte envie de co-innover et de coconstruire.* » Si les conditions sont réunies, le Groupe, via Safran Corporate

Ventures, prend une participation minoritaire dans le capital de l'entreprise, en étant attentif aux autres partenaires financiers et en participant à la gouvernance pour accompagner son développement. Présent au capital de neuf sociétés, Safran acquiert ainsi les moyens d'innover au présent et de préparer l'avenir.

DES HISTOIRES COMMUNES

L'un des premiers investissements a été effectué chez *Krono-Safe*, spécialiste des systèmes d'exploitation pour logiciels temps réel critiques, qui a apporté son savoir-faire à Safran Electronics & Defense. Puis ce fut *Safety Line*, expert en analyse des données pour l'aviation qui, en collaboration avec Safran Electronics & Defense, a élargi l'offre de services du Groupe, notamment en complément de la solution de Safran



► Aircraft Engines, qui optimise la consommation de carburant des compagnies aériennes. *Kalray*, elle, a imaginé une technologie de processeurs dont la puissance de calcul rapportée à l'énergie consommée est sans équivalent pour cette taille de composant. Grâce à cette contribution, Safran Electronics & Defense crée des cœurs numériques de nouvelle génération pour ses systèmes embarqués critiques. De son côté, *Prodways* travaille avec Safran sur des matières et des procédés de fabrication additive. *Turbotech* a lancé une gamme de turbomoteurs et turbogénérateurs, pour l'aviation légère et hybride, basés sur des turbines à cycles régénératifs innovantes que peuvent exploiter Safran Helicopter Engines ou Safran Power Units. Enfin, *Oxis* produit une nouvelle gamme de cellules de batteries, au lithium-soufre, à la densité énergétique améliorée.

Toutes les activités de Safran profitent de ces opérations et nouent des partenariats étroits : « L'open innovation est l'un des piliers de nos stratégies de Recherche & Développement, affirme Alain Sauret, président de Safran Electrical & Power. *Safran Corporate Ventures* facilite ces coopérations qui complètent nos connaissances techniques, améliorent notre perception du marché et offrent des perspectives différentes, toujours en lien avec nos business. »

L'entreprise bénéficie d'ailleurs des investissements du Groupe dans trois sociétés technologiques : *Cailabs*, *Oxis* et *Diota*. « Les deux premières devraient nous permettre de développer de nouveaux produits : *Cailabs* dans le transport de données à très haut débit et *Oxis* dans la connaissance fine des batteries, déterminantes dans l'avenir de l'électrification », renchérit Alain Sauret.

L'approche est plus interne avec *Diota*. Les technologies de réalité augmentée appliquées à l'univers de la production enrichissent l'environnement de travail des opérateurs. À la clé, ce sont des gains de temps et de qualité pour Safran Nacelles, Safran Electrical & Power, Safran Landing Systems ou Safran Aircraft Engines.

UN ENRICHISSEMENT RÉCIPROQUE

Pour ces jeunes sociétés, la prise de participation de Safran représente aussi un facteur de croissance et d'ouverture sur un marché parfois difficile à pénétrer : « À l'origine, nous avons mis en place une technologie de transport de données pour les réseaux locaux de bâtiments, précise Jean-François Morizur, président de *Cailabs*. Avec Safran Electrical & Power, nous nous sommes d'abord assurés que cette technologie pouvait être embarquée à bord d'un avion. En 2017, l'investissement de Safran Corporate Ventures a renforcé nos relations qui n'ont cessé de se solidifier. Nous profitons de ce nouveau canal de communication et le sollicitons pour être en mesure de bien apprécier les thématiques d'innovation prioritaires du Groupe, d'identifier des opportunités à long terme et d'obtenir la réponse d'experts techniques si nécessaire. »

L'implication de Safran Corporate Ventures ne se résume pas seulement à de la négociation et du financement. « Nous accompagnons le développement et la coopération entre les sociétés. Nous parlons les deux langages : celui de l'entité dans laquelle nous investissons et celui d'un grand groupe industriel. Cela nous permet parfois de mettre de l'huile dans les rouages », conclut Hélène de Cointet. ■



Alain Sauret (à gauche), président de Safran Electrical & Power, et **Jean-François Morizur**, président de Cailabs, start-up spécialisée dans le transport de données à très haut débit, lors du Salon du Bourget 2019.



DES MOYENS FINANCIERS EN FORTE HAUSSE

Pariant de plus en plus sur les investissements minoritaires en capital-risque, le Groupe a annoncé en juin l'augmentation de l'enveloppe allouée à Safran Corporate Ventures de 50 à 80 millions d'euros. Les objectifs ? L'accélération du rythme d'investissement et l'exploration d'autres secteurs et pays. Un nouveau directeur général, spécialisé dans les prises de participation de start-up, a été recruté : Florent Illat (*ci-dessous à gauche*).



UN NOUVEAU DÉMONSTRATEUR DE TURBOPROPULSEUR

C'est au Salon du Bourget 2019 que Safran Helicopter Engines a annoncé la première rotation au banc du démonstrateur Tech TP à Tarnos, dans les Landes. Fabriqué dans le cadre du programme de recherche européen Clean Sky 2, ce démonstrateur technologique pourrait constituer le socle de développement d'une nouvelle variante de turbopropulseur.

Safran Helicopter Engines, site de Tarnos, le 19 juin 2019 : coup d'envoi de la campagne d'essais du démonstrateur Tech TP, ce turbopropulseur européen de nouvelle génération destiné à équiper de futurs aéronefs.

L'objectif de ces tests est double : évaluer le fonctionnement de cet ensemble propulsif complet (générateur de gaz, nacelle, entrée d'air et hélice) et valider les briques technologiques nécessaires à l'architecture de ce dernier-né des turbopropulseurs, basé sur le moteur d'hélicoptère Ardiden 3 (1 700 à 2 000 chevaux) actuellement en service.

Grâce à sa nouvelle architecture légère et compacte, sa consommation en carburant et ses émissions de CO₂ seront allégées de 15 % par rapport aux moteurs de ce type utilisés pour le moment.

UN SAVOIR-FAIRE EUROPÉEN

« Avec le soutien de la Commission européenne, au travers de Clean Sky 2, le démonstrateur technologique Tech TP s'appuie sur le savoir-faire et l'expertise d'une vingtaine de partenaires européens, explique Didier Nicoud, directeur technique de Safran Helicopter Engines. Ce premier essai est une étape très importante vers la mise sur le marché dans les prochaines

années d'un turbopropulseur de conception européenne, offrant un haut niveau de performance, des coûts d'opérations réduits et une empreinte environnementale allégée. » Un projet dimensionnant qui pourrait faciliter l'entrée sur un marché jusqu'à présent dominé par des concurrents.

PROCHAINES ÉTAPES

Avec Tech TP, des technologies plus électriques seront testées, notamment dans le boîtier réducteur et le système de contrôle du pas de l'hélice. Les prochaines expérimentations consisteront à augmenter progressivement le pas d'hélice et à évaluer diverses configurations afin de démontrer tout le potentiel de ce moteur. ■

Retrouvez la vidéo de la première rotation au banc de Tech TP sur Insite.

« Ce premier essai est une étape très importante vers la mise sur le marché dans les prochaines années d'un turbopropulseur de conception européenne. »

DIDIER NICOUD

Directeur technique,
Safran Helicopter Engines





L'ARDIDEN 3, MOTEUR MODÈLE

Moteur de nouvelle génération de la classe des 1 700 à 2 000 chevaux, le moteur Ardiden 3 compte plus de 10 000 heures d'essais. Caractérisé par une architecture compacte, c'est l'un des meilleurs rapports poids/puissance de sa catégorie, avec des coûts d'utilisation bas et une consommation en carburant inférieure de 10 % à celle des concurrents. Quelque 250 moteurs sont en service, totalisant plus de 200 000 heures d'activité.

Le Tech TP : prêt pour les essais sur son bâti moteur spécifique au sein du banc de Tarnos (Landes) dédié aux turbopropulseurs.



Les équipes assurent un suivi scrupuleux des essais, filmés en continu et retransmis en salle de contrôle.

USINE DU FUTUR

USINAGE : FERMEZ LA PORTE !

Safran déploie dans ses usines de production du LEAP® la technologie du *closed door machining*. Un procédé de machines autonomes qui offre des avantages en termes de sécurité, de qualité des pièces, de maintenance des machines et de coût, tout en favorisant la montée en compétences des opérateurs. Entretien avec Olivier André, directeur de la Stratégie et du Support industriel de Safran Aircraft Engines.

Quels sont les grands principes du *closed door machining* ?

O. A. : Le *closed door machining*, ou usinage à porte fermée, signifie l'automatisation sécurisée du processus d'usinage des pièces mécaniques. Pilotées par un opérateur qualifié, les machines opèrent en continu, sans intervention manuelle. Un procédé rendu possible grâce à des systèmes avancés de programmation numérique, d'interface homme-machine et de surveillance des paramètres des machines. Safran Aircraft Engines a largement développé ces moyens de production pour l'usinage des pièces du moteur LEAP®.

Quels gains et avantages apporte cette technologie ?

O. A. : Ils sont multiples, tant en termes d'ergonomie, de coût, de temps de cycles que de qualité.

Grâce au *closed door machining*, les tâches pénibles, telles que le déplacement de pièces, sont minimisées, voire supprimées. De plus, le fait de ne plus devoir ouvrir et fermer les portes de manière répétée accroît la durée d'utilisation des matériels. La suppression de tous ces temps d'intervention manuelle réduit nette-

ment les risques relatifs à la sécurité des opérateurs.

Un autre avantage non négligeable de ces moyens de production concerne l'analyse des données. Leur traitement permet, par exemple, d'adapter les paramètres d'usinage pour obtenir des pièces « conformes du premier coup », sans retouches. Cette gestion des données se retrouve dans la surveillance des machines permettant d'améliorer aussi les opérations de maintenance et la planification des interventions. C'est le principe de la maintenance prédictive. Le *closed door machining* représente donc un formidable levier pour identifier les dérives du procédé, les corriger ou les anticiper. Ainsi, les programmes d'usinage s'adaptent en temps réel, en combinant les informations de plusieurs technologies.

« Aujourd'hui, sur le site du Creusot, les 14 opérations complexes d'usinage des disques de turbine LEAP sont réalisées en *closed door machining*. »

Quels changements cela induit-il pour votre activité ?

O. A. : L'objectif de Safran Aircraft Engines est d'abord de réduire de 75 % les interventions manuelles sur les pièces du LEAP d'ici à fin 2019. Nous avons mis en place un plan de développement que nous allons progressivement introduire dans toutes nos usines. Ce mouvement va prendre toute son ampleur avec les technologies d'analyse liées au Big Data, qui sont déployées dans l'usine 4.0. Afin d'utiliser au mieux ses machines de *closed door machining*, Safran Aircraft Engines s'est doté d'un très bon niveau

L'usine du Creusot, en Saône-et-Loire, compte 12 tours fraiseurs MCM de dernière génération, capables d'usiner avec une supervision humaine minimale.



de continuité numérique. Les appareils utilisés actuellement, de quatrième génération, génèrent en effet une grande quantité d'informations grâce aux multiples capteurs et palpeurs incorporés, nécessitant un très bon réseau industriel.

Les changements sont aussi visibles du côté de l'opérateur, puisque le *closed door machining* induit une véritable montée en compétences, bien perçue par nos équipes. Sur nos lignes les plus modernes, l'opérateur n'a plus à intervenir dans l'enceinte des machines, mais doit s'assurer qu'elles peuvent réaliser les pièces. Il est le pilote d'un îlot de production, composé de plusieurs engins, en interaction permanente avec la maintenance, les méthodes et la qualité.

L'opérateur est également déchargé des tâches contraignantes et non créatrices de valeur ajoutée, comme les relevés manuels de cotes, la manutention des pièces ou encore l'évacuation de copeaux.

Responsables du bon fonctionnement des moyens de production, nos équipes sont formées et accompagnées pour étendre leur expertise en matière d'utilisation de machines complexes, d'automatisme, de métrologie et


d'approches statistiques. Avec toujours en tête notre objectif : que la machine fabrique des pièces « conformes du premier coup ».

En définitive, le *closed door machining* est une façon d'utiliser au mieux l'intelligence humaine à des tâches à forte valeur ajoutée. ■

« Le *closed door machining* est une façon d'utiliser au mieux l'intelligence humaine à des tâches à forte valeur ajoutée. »

PLUS FIABLES QUE LE GPS : LES CENTRALES INERTIELLES

Largement utilisé dans notre vie quotidienne, le GPS comporte pourtant des failles de sécurité non négligeables... Contrairement aux centrales de navigation inertielle développées par Safran Electronics & Defense. Décryptage.



Développé dans les années 1970 pour les armées américaines, le GPS (Global Positioning System) a été ouvert au monde civil il y a une trentaine d'années. Depuis, la navigation par satellite ou GNSS (Global Navigation Satellite System) est devenue incontournable. Les fonctions du GPS sont multiples : de la navigation des avions de ligne à la localisation des forces armées, en passant par les trajets des citoyens du monde entier. Pour éviter une totale dépendance au réseau américain, quelques États se sont dotés de leur propre réseau de navigation par satellite : Glonass en Russie, Beidou en Chine... et Galileo en Europe. Pourtant, le GPS présente des failles. Les signaux émis par les satellites GNSS peuvent être brouillés, usurpés, voire coupés. Dans des zones de guerre telles que la Syrie, le brouillage du GPS est permanent. Et le monde civil est également affecté. Certains domaines de l'espace aérien arctique doivent être évités par les avions commerciaux faute de signal GPS valide. Ayant pris la mesure de la problématique des opérations en environnement *GNSS denied* (déli d'accès aux signaux de navigation par satellite), Safran Electronics & Defense a exploité son expertise des systèmes inertiels pour proposer des solutions de positionnement fiables et précis même en l'absence de GPS.

DE LA TECHNOLOGIE INERTIELLE À LA LOCALISATION STELLAIRE

La technologie gyroscopique résonnante, mise en œuvre dans le HRG Crystal™, est au cœur de cette offre. Safran Electronics & Defense a développé une gamme de centrales inertielles de haute performance pour plateformes aéronautiques, terrestres et navales. Ces boîtiers, très compacts, mesurent rotations et accélérations avec une très grande précision. Non brouillables et totalement autonomes, ils indiquent la position et l'attitude du porteur en toutes circonstances.. Un autre moyen d'obtenir une géolocalisation très performante est le couplage de l'inertie avec l'optronique, *via* les jumelles infrarouges par exemple. Cette technologie est critique sur un champ de bataille où il est crucial de s'engager avec précision afin d'éviter tirs fratricides et dommages collatéraux. Des études sont par ailleurs en cours pour affiner la localisation des avions grâce à la visée stellaire. Un capteur optique situé sur le fuselage peut détecter les étoiles de jour comme de nuit et calculer sans équivoque la position du porteur. Les étoiles ne sont pas sensibles au brouillage, contrairement aux constellations de satellites ! ■

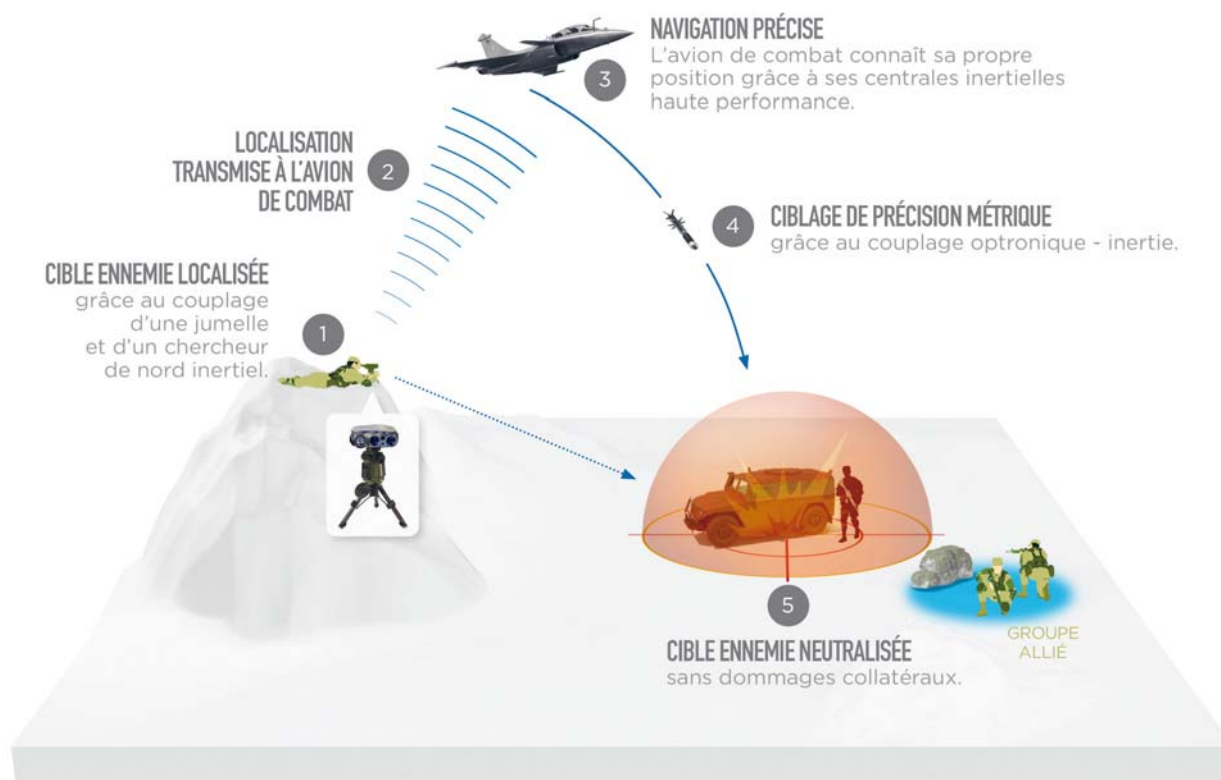
L'ALTERNATIVE AUX SATELLITES

Position, Navigation, Temps (PNT), telles sont les informations indispensables apportées par les satellites. **Safran Electronics & Defense** propose des technologies alternatives pour mener à bien les missions de combat lorsque les signaux satellites ne sont pas disponibles.



SIGNAUX GNSS BROUILLÉS

Les forces ne reçoivent plus ni leur position ni l'heure exacte permettant leur coordination. Pour mener à bien la mission, l'optronique et l'inertie se révèlent des technologies alternatives aux signaux GNSS.



VOTRE GROUPE S'ÉLARGIT, VOS HORIZONS AUSSI.



Découvrez les 6 engagements RH Safran sur votre intranet.

Merci à Leïla, Lorna, Mélissa, Patrice, Pierre et Sébastien, collaborateurs de Safran pour leur participation. Crédit photo : William BEALCARDET - WAT - weartogether.fr