



Safran investira 10 millions d'euros pour équiper son site de Villaroche (Seine-et-Marne) de trois nouvelles lignes d'assemblage.

## AÉRONAUTIQUE

# CHEZ SAFRAN, ÇA PULSE !

Pour livrer à temps son moteur Leap, Safran transforme son outil de production. À Villaroche (Seine-et-Marne), le numérique se déploie tous azimuts.

PAR OLIVIER JAMES

### DONNÉES CLÉS

► **Date de lancement du projet** 2016

► **Investissement** 6 millions d'euros pour les deux premières lignes d'assemblage

► **Technologies** Réalité augmentée, tablettes, caméras haute définition

► **Partenaires** Excent, Theoris

SOURCE : SAFRAN

Il faut zigzaguer dans les innombrables ateliers pour la voir enfin. Au fil des 40 000 m<sup>2</sup> du site surgissent tour à tour des moteurs emblématiques : le M88 dédié au Rafale, le CF6 du Boeing 767, le TP 400 qui équipe l'Airbus A400M, sans oublier le CFM56, le Silvercrest, le GE90 et le Sam146. Passées ces imposantes pièces métalliques et cylindriques – les plus complexes de l'aéronautique – autour desquelles butinent près de 750 opérateurs, se dresse la flamboyante vitrine, labélisée en novembre 2016, de l'usine du futur de

Safran : la chaîne d'assemblage du dernier-né de ses moteurs, le Leap. « Nous sommes en train d'implanter le Leap, nous allons devoir réaménager la moitié du bâtiment cette année », annonce Christophe Gueret, le directeur production des moteurs civils Safran Aircraft Engines.

À Villaroche (Seine-et-Marne), le site historique de la filiale de Safran dédiée aux moteurs d'avion, où est réalisé l'assemblage final de ces éléments stratégiques, le Leap compte s'imposer. Portiques rouges fabriqués par la PME Excent pour suspendre la vaste pièce au-dessus du sol, angle de rotation de 110° pour faciliter les manipulations, écrans tactiles pour commander les mouvements, suivi en temps réel de la production, réalité augmentée sur tablettes développée avec la PME Theoris pour contrôler la pose des harnais, sources de lumière optimisées... Les procédés de la « pulse line » ont peu à voir avec l'artisanat qui caractérisait jusque-là le secteur.

### Accélérer la cadence de production du Leap

Ce tournant numérique s'explique par le défi qui attend Safran : le Leap doit atteindre en trois ans le niveau de production obtenu en trente ans par son prédécesseur, le CFM56, dont la fabrication doit s'achever en 2019. Soit, d'ici à 2020, 1 000 Leap par an, ou quatre par jour, contre une centaine en 2016. Idem pour General Electric (GE), qui fabrique aussi ce moteur avec Safran via leur coentreprise CFM International. Il faut répondre à l'appétence des compagnies aériennes pour les monocouloirs : le Leap, petit frère ultra-performant du CFM56, équipe tous les Boeing 737 MAX et la moitié des Airbus A320neo. Pas moins de 12 200 commandes et intentions d'achat ont été enregistrées par CFM. La tâche est immense, le droit à l'erreur impensable.

L'assemblage du Leap fait donc l'objet de toutes les attentions. Deux lignes de 60 mètres sur 20 lui sont dédiées. Chacune est divisée en cinq postes, avec une capacité de 500 moteurs par an. « L'investissement pour la troisième ligne vient d'être bouclé, s'enthousiasme Christophe Gueret. Nous aurons investi pour ces trois lignes près de 10 millions d'euros. » La première équipe assure l'accostage du corps haute pression de GE, avec le module fan (l'entrée d'air) assemblé par Safran dans le bâtiment. La turbine basse pression rejoint l'ensemble, suivie des éléments d'habillage, des harnais, de la chaîne cinématique et de nombreux autres équipements. Des manipulations

PASCAL GUITTET, CYRIL LABAD / CAPA PICTURES / SAFRAN



Grâce à sa ligne entièrement automatisée, l'usine de Bordes (Pyrénées-Atlantiques) a divisé par deux le temps de production.

## Safran Helicopter Engines turbine aux robots

À l'heure où le secteur des hélicoptères connaît un trou d'air historique, Safran Helicopter Engines doit rester dans la course face à Pratt & Whitney et General Electric. Sur son site de Bordes (Pyrénées-Atlantiques), la filiale de Safran spécialisée dans la fabrication de moteurs a lancé une ligne de production de pales de turbines entièrement automatisée. Première étape : la rectification des pièces venues de la fonderie. Ces opérations sont effectuées par un unique centre d'usinage, en lieu et place des sept machines nécessaires auparavant. « Un robot charge et décharge la machine, puis fait réaliser par une autre machine les opérations de contrôle,

détaille Jean-Philippe Boisseau, le responsable de la vitrine. Deuxième étape : le revêtement des pales pour la protection thermique. Il est piloté par des robots qui assurent le sablage des pièces pour favoriser l'adhérence puis la projection de poudre métallique. Un autre robot récupère la pièce finie, la pèse, contrôle ses dimensions et exécute le polissage. « Avant, il nous fallait cent vingt jours pour produire une pièce, souligne Jean-Philippe Boisseau. Ce temps est aujourd'hui divisé par deux et nous visons un cycle de trente jours à terme. » Le pilote pourrait être décliné sur les sites de Tarnos (Landes) et de Mantes-Buchelay (Yvelines). ■

complexes, où le numérique assiste l'opérateur pour aller plus vite et lui éviter de commettre des erreurs.

Il s'agit de produire un moteur de 25 000 pièces, alors que le CFM56 en comprend moitié moins, avec le même nombre de personnes et un temps de cycle identique. « L'objectif est de l'assembler aussi vite que le CFM56, en deux jours et demi, contre cinq aujourd'hui », indique Christophe Gueret. Les enjeux du Leap sont tels pour la filière aéronautique que d'autres acteurs ont investi dans des technologies innovantes. Parmi eux, Figec Aero, dont l'usine ultra-robotisée dédiée aux viroles de carter intermédiaires a été labellisée, Mecachrome, qui produit les aubes de turbines en aluminure



CRÉATEUR DE SOLUTIONS CAOUTCHOUC ET COMPOSITE

## ROULEAUX INDUSTRIELS



**INDUSTRIELYON**  
LE SALON DES TECHNOLOGIES DE PRODUCTION  
4-7 AVRIL 2017 / EUREXPOLYON  
LE FUTUR DE L'INDUSTRIE  
SE CONSTRUIT AUJOURD'HUI

Hall 6.1 - Stand 6U5

DOCUMENTATION TECHNIQUE SUR DEMANDE

Tél : 03 44 07 31 16 - Fax : 03 44 07 07 25  
E-mail : contact@borflex.fr

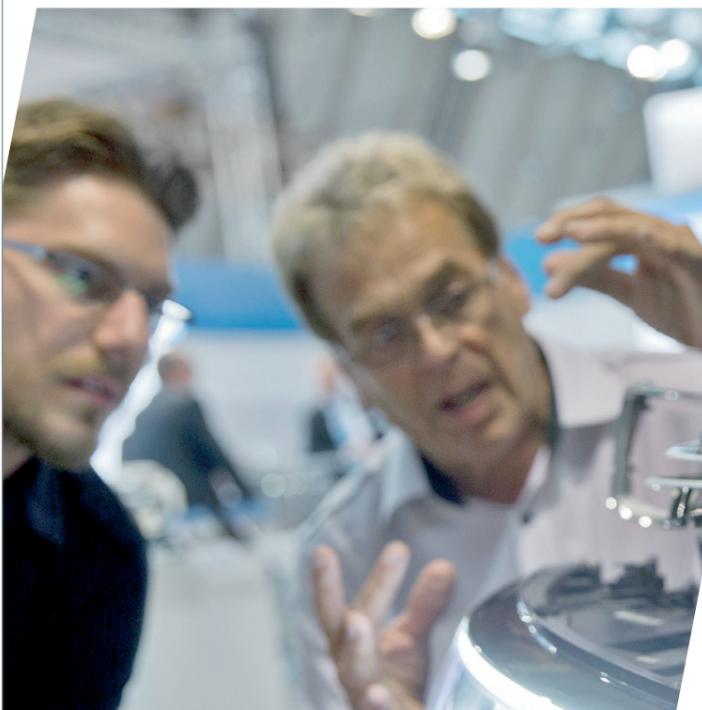
www.borflex.fr





# MOULDING EXPO

Salon professionnel international de la fabrication d'outils, de maquettes et de moules



## PASSION

« Chaque client a ses propres exigences, chaque projet est différent et passionnant. C'est très prenant. Mais c'est ce qui rend mon métier unique en son genre. »

— Volker R., fournisseur de services de laser pour la construction d'outils

Rencontrez des personnes qui partagent votre passion pour la fabrication d'outillage, de maquettes et de moules. Venez visiter le salon MOULDING EXPO et découvrez ce que ce secteur peut vous apporter de mieux.

**30.05. – 02.06.2017**  
**MESSE STUTTGART**

MEX2017.de | mouldingexpo | #MEX2017

## ENQUÊTES

EN COUVERTURE

de titane à Sablé-sur-Sarthe (Sarthe), et Mécafi, qui a ouvert à Châtelleraut (Vienne), fin 2016, une usine de fabrication des aubages de redresseurs.

À l'image d'un germe de cristal, le Leap va se déployer dans le bâtiment de Villaroche, bien au-delà de la vitrine labellisée, et précipiter peu à peu les technologies les plus avancées. La réalité augmentée devrait s'étendre dans la pulse line, et le numérique en amont de la production. « Vous voyez, là, derrière les bâches bleues, montre Christophe Gueret. On met en place la "rolling line". » À savoir, une ligne d'assemblage sur rails dédiée au module fan, avant son intégration sur la chaîne d'assemblage finale. Le principe : ce n'est plus l'opérateur qui se déplace, mais cette pièce du moteur. Il suffit de voguer dans les ateliers du CFM56 pour découvrir les expérimentations technologiques qui intégreront progressivement le processus de fabrication du Leap.

Les caméras fixes haute définition qui contrôlent le montage final du CFM56 via 200 photos et 500 points de contrôle? Un dispositif mobile équivalent est prévu pour le Leap d'ici à la fin de l'année. Le contrôle intermédiaire semi-manuel, via une caméra, du module fan du CFM56? « Nous le transposerons pour le Leap dans quelques mois, via un système automatisé capable de comparer les clichés à des images de référence », explique Francisco Palomino, le responsable unité de montage des modules CFM et Leap. Son équipe travaille à la projection d'images de pièces de fixation sur le module fan lui-même, pour aider au montage des pièces support. À deux pas, une autre équipe met au point des outils intelligents : des clés capables de mesurer le couple de serrage optimum pour des pièces critiques, de 0 à 1 000 Newton, reliées en Bluetooth à des écrans de contrôle. Encore discret, le Leap promet d'attirer à lui ce que les équipes de Safran savent faire de mieux. ■

### Vinci reconstruit ses chantiers avec le numérique

La numérisation permet de repenser une chaîne d'assemblage. C'est vrai dans les usines, mais aussi dans la construction. Pour son projet de logements abordables Primméa, Vinci a redéfini le déroulement d'un chantier et l'enchaînement des tâches. « Pour baisser le prix, nous avons travaillé sur des leviers de réduction des coûts : l'industrialisation du process et la polyvalence des compagnons », explique Jean-Paul Royere, le directeur opérationnel Primméa chez Vinci Construction France. Les différents modules composant le bâtiment sont pré-assemblés dans des usines flottantes installées sur le chantier. Les compagnons les assemblent ensuite en s'aidant d'une tablette affichant la notice et la maquette du bâtiment. « Le principe est le même qu'un meuble Ikea. Tout est codifié et réglementé », précise Jean-Paul Royere. Grâce aux notices, les compagnons accomplissent des tâches normalement réservées aux plombiers et aux électriciens. Lesquels peuvent se concentrer sur des travaux mobilisant leur expertise : la mise sous tension et sous pression. Ce processus, déjà mis en place sur le chantier de Laneuveville-devant-Nancy (Meurthe-et-Moselle), sera appliqué aux prochains chantiers Primméa. ■ M. P.

### CMN veut faire communiquer bureau d'études et atelier

Voilà une vitrine encore en chantier. Contrairement aux autres industriels labellisés, celui de CMN n'est pas encore prêt à être visité. Le spécialiste des navires militaires devrait inaugurer son usine du futur fin 2020, début 2021. Elle sera installée dans le port de Cherbourg (Manche), sur le quai des Mielles. Ce déménagement, qui représente un investissement de 100 millions d'euros, sera surtout l'occasion de rajeunir un processus industriel vieux de soixante-dix ans. « Nous allons faire entrer le numérique dans l'atelier, précise Valéry Roupard, adjoint au directeur industriel. Les opérateurs auront accès aux maquettes numériques via des tablettes et, à terme, des solutions de réalité augmentée. » CMN prévoit également de rapprocher le bureau d'études des ateliers pour une meilleure communication entre les équipes. La future organisation industrielle du site fera la part belle au lean management, afin de réduire les flux de 20 %. CMN profite de son statut de vitrine pour échanger avec des labellisés qui connaissent ou ont connu des déménagements de site, comme la SNCF. Le terrain de la future usine sera rendu disponible par Ports Normands Associés au premier semestre 2019. ■ M. P.

## ENQUÊTES

EN COUVERTURE

### XYT repense la relation entre sous-traitants et donneurs d'ordres

L'industrie du futur ne se résume pas aux usines connectées. Le numérique permet également de transformer les business models. La start-up francilienne XYT l'a bien compris et a reçu le label vitrine de l'industrie du futur. Son idée : repenser la chaîne de valeur de l'automobile. Elle commercialise une gamme de petites voitures électriques modulaires, évolutives et personnalisables. Les clients configurent en ligne leur véhicule (taille, couleur, forme) puis le font assembler par un garagiste indépendant proche de chez eux. « On considère la voiture comme une plate-forme sur laquelle nos partenaires peuvent venir intégrer différents modules de loisir, de travail ou d'apprentissage », explique Simon Mencarelli, le cofondateur de XYT. Ses partenaires sont des équipementiers, des artisans et des sociétés de service. Simon Mencarelli préfère parler de « développeurs de solutions » plutôt que de sous-traitants. À terme, XYT veut créer une place de marché où ses partenaires pourront proposer de nouveaux modules que les particuliers et les professionnels achèteront pour enrichir ou transformer leur véhicule. Une première version de cette plate-forme digitale sera disponible d'ici à juin. ■ M. P.

**Ne devenez pas le maillon faible de la SUPPLY CHAIN !**



www.mecanumeric.fr

**Investissez !**  
**MECANUMERIC :**  
supply chain equipment supplier.

Constructeur français, spécialiste en fabrication d'équipements de découpe à commande numérique utilisant diverses technologies (jet d'eau THP, fraisage UGV, Laser, Couteau...), MECANUMERIC met à votre service tout son savoir-faire pour vous apporter les meilleures solutions face aux enjeux quotidiens de productivité de la Supply Chain. Le service de proximité en plus.



**MÉCA numeric**

Qualité - Productivité - Fiabilité - Service  
Z.A. de Fonlabour - 81036 Albi - France - Tel. +33 (0)5 63 38 34 40