



Dossier

## Formation et conseil pour les PME et le service public

24

### EXCELLENCE, DÉMARCHE, MANAGEMENT :

Excellence opérationnelle et managériale

19

### FORMATIONS, CONSEIL, CERTIFICATION :

Contrôle Qualité et Blockchain

48

### PRÉVENTION DES RISQUES, ENVIRONNEMENT :

Apave conseille la fonction publique

50

### LES OUTILS DE LA QUALITÉ :

Optimiser les processus via la Qualité Prédictive

57

# De l'innovation pour une meilleure transition



©DR

**Valérie Brenugat**  
Rédactrice en chef

**S**uite à la crise sanitaire, la filière aéronautique a bénéficié d'un plan de soutien gouvernemental s'inscrivant dans le cadre d'un engagement de la filière aéronautique. Son objectif : préserver les savoir-faire et les compétences français tout en réalisant les transformations en faveur de la transition écologique. La filière s'est donc engagée sur une charte comprenant la prise en compte des critères de RSE et d'innovation et la sélection des fournisseurs avec une approche basée sur le coût global de possession intégrant les critères de coûts logistiques, de risques, de qualité et environnementaux. Dans ce numéro, Air France Industries présente ainsi les atouts environnementaux de sa solution innovante de qualité prédictive.

En outre, des lauréats du Programme d'investissements d'avenir ont été sélectionnés dans le cadre de l'action « Territoires d'innovation pédagogique ». Un des volets concerne, entre autres, le déploiement de Campus connectés sur le territoire national et le soutien aux Campus des métiers et des qualifications et d'excellence. Dans notre dossier, des acteurs expliquent les défis de la qualité et l'innovation dans l'enseignement.

◀◀ **La 6<sup>ème</sup> vague du volet i-Nov du Concours d'innovation gouvernemental soutient l'émergence accélérée d'entreprises futurs leaders mondiaux potentiels dans leur domaine et cofinance des projets de recherche, développement et innovation.** ▶▶

Enfin, la 6<sup>ème</sup> vague du volet i-Nov du Concours d'innovation gouvernemental soutient l'émergence accélérée d'entreprises futurs leaders mondiaux potentiels dans leur domaine et cofinance des projets de recherche, développement et innovation. Parmi les thématiques opérées par Bpifrance, figure la Numérique Deep Tech ( l'IA, le big data et la blockchain). Dans ce numéro, après avoir présenté les enjeux de la blockchain dans le contrôle qualité, Bureau Veritas et PwC proposent des solutions. Vous pourrez aussi lire un article d'une associée de ce cabinet d'audit et de conseil sur les nouveaux usages d'outils et de solutions adoptés dans la santé. Ces mesures permettront-elles de surmonter la crise ?

**Valérie Brenugat**

Envie de réagir ? @qualiref

## Qualité Références

### ÉDITEUR

**MRJ Informatique**  
22, Boulevard Gambetta  
92130 Issy-les-Moulineaux  
Tel : 01 84 19 38 10  
Fax : 01 34 29 61 02  
[www.qualite-references.com](http://www.qualite-references.com)  
[redaction@qualite-references.com](mailto:redaction@qualite-references.com)

/Qualite.References  
 @qualiteref

**Direction :**  
Michaël Lévy  
**Directeur de publication :**  
Jérémie Roboh  
**Directeur des rédactions :**  
Olivier Guillon

**Rédactrice en chef :**  
Valérie Brenugat

### COMMERCIALISATION

**Publicité :**  
Sonia Cheniti  
[s.cheniti@mrj-corp.fr](mailto:s.cheniti@mrj-corp.fr)

**Diffusion et Abonnements :**  
<https://digital.mrj-presse.fr/>  
<https://qualite-references.com/la-revue/>

Emilie Bellenger  
[abonnement@qualite-references.com](mailto:abonnement@qualite-references.com)

Prix au numéro :  
20 €

Abonnement 1 an France et  
Etranger, 4 numéros en version  
numérique : **60 € TTC**

Abonnement 1 an version  
numérique + papier : **85 € TTC**  
Règlement par chèque  
bancaire à l'ordre de MRJ

### RÉALISATION

**Conception graphique :**  
Dolioz - Adeline Docquier

**Impression :**  
Rivadeneira, sa  
Calle Torneros, 16  
Poligono Industrial de Los Angeles  
28906 Getafe - Madrid Espagne

**N°ISSN :**  
1293-2949

**Dépôt légal :** à parution  
**Périodicité :** Trimestrielle  
**Numéro :** 86

### Date :

Juillet - Août - Septembre 2020

### RÉDACTION

#### Rédactrice en chef

Valérie Brenugat

**Comité de rédaction :** Christian Doucet (AME), Pierre Girault (AFQP, Air France), Olec Kovalevsky (Performance Qualité TPE - PME).

**Ont contribué au numéro :** Valérie Brenugat, Christian Doucet, Olec Kovalevsky, Pierre Girault, Elisabeth Hachmanian, Pauline Adam Kalfon et Stéphane Loubere (PwC), Xavier Fenard (Wepilot), Roland Stasia (Heres Consulting), David Egée (Veeva), André Gessalin (Entreprise 5.0), Michel Cam (AFQP PACA),

Marion Louail (Safran Aircraft Engines), Isabelle Pouliquen (AMU), Christine De Conto Casalta (ESQESE Toulouse), Marion Brunet (Apave Conseil), Emmanuel Audoin (Bureau Veritas), Paul-Louis Vincenti (Air France Industries), Pierre Guérin (Probayes), Audrey Chavas (MFQ Rhône-Alpes).

#### Crédits Photos :

DR, iStock, Shutterstock, Basile Crespin, PwC, Picture\_Factory\_Fotolia, MarinaCanossa, shironosov.







DOSSIER

## Formation et conseil pour les PME et le service public.

24

- 25 **Certification des organismes de formation** : un gage de qualité pour l'organisme ou pour la formation ?
- 28 **De l'importance d'un plan de formation synchronisé** dans les industries règlementées
- 30 **Intelligence Artificielle, Intuition & Qualité**
- 32 Michel Cam coordonne le **Prix des Etudiants Qualité Performance**
- 36 Une lauréate **Prix Etudiants Qualité Performance 2019** en plein envol
- 38 **Un parcours de qualité** universitaire et associatif
- 44 **ESQUESE Toulouse** : de la formation à la gestion de la qualité

### Éditorial

- 3 De l'innovation pour une meilleure transition

### BILLET

- 8 Vive le virus !
- 9 Un essai de panorama, des facteurs de dynamique



### Actualités

- 12 Boeing confirme son leadership environnemental
- 12 Messer réoriente ses objectifs de développement durable



### TPE - PME

- 14 Premiers pas en Qualité dans les TPE - PME
- 14 Groupe Borflex : la qualité chez un créateur de solutions en caoutchouc
- 16 Présentation du SMQ Groupe Borflex, avec Stéphane Roussel (Directeur Industriel, co-concepteur de l'architecture du système) et Vincent Demonchy (Coordinateur QHSE).
- 17 Retours d'expérience et témoignages d'acteurs du Groupe Borflex, d'anciennetés et de fonctions différentes : Karim Iguenane (Directeur Achats), Stéphane Renaux (Directeur commercial et pilote de processus), Jérôme Lebrun (Directeur de site), David Grondin (Directeur des Ressources Humaines).

### Excellence, Démarche, Management

- 19 Comment la crise du Covid a-t-elle contribué à transformer le système de santé tant du point de vue des patients que des professionnels de santé ?
- 22 Wepilot : Process Intelligence Collective au service de l'excellence opérationnelle

### Formation, Conseils, Certification

- 48 PwC : une expertise dans la blockchain
- 53 Bureau Veritas garantit un meilleur échange de données

### Préventions des risques

- 55 Apave conseille la fonction publique territoriale



### Les outils de la qualité

- 57 Prognos : une solution d'analyse prédictive basée sur le Big Data
- 60 L'IA au service de la qualité prédictive
- 62 L'Intelligence Emotionnelle pour surmonter une crise et nous préparer à l'après interconnectable

### Outil

- 13 Boîte à outils
- 64 Agenda
- 66 Index

**SERVICE**

# Apave conseille la fonction publique territoriale

La société Apave dispose d'une filière Conseil sur les champs de l'Environnement, de la Santé-Sécurité au Travail et de la Performance des Organisations et du Management. Elle intervient dans tous les secteurs professionnels, dont celui de la fonction publique territoriale. Précisions.

« Je crois que les mairies et les communautés de communes nous identifient de mieux en mieux comme un interlocuteur en capacité de les accompagner pour progresser en matière de prévention des risques professionnels et de promotion de la Qualité de Vie au Travail. » déclare Marion Brunet, Consultante ergonome, responsable prestations Santé Qualité de Vie au Travail chez Apave Conseil. « De beaux projets sont d'ailleurs lancés dans la période actuelle : l'amélioration des conditions de travail des agents est au cœur de projets de mandat car elle a un effet direct sur la Qualité du service rendu aux usagers et l'attractivité de métiers. »

Les problématiques de santé, hygiène, sécurité et conditions de travail sont diverses en raison de la diversité des métiers, des contextes professionnels et des compétences gérées au sein des collectivités. Elles peuvent se concentrer sur des aspects très techniques (le choix et maintenance d'équipements des espaces verts) ou au contraire sur des aspects organisationnels (planning des piscines, transformation de métiers tels que les ripeurs). Les lieux de travail sont également dispersés sur les territoires, avec des agents plus ou moins éloignés du « siège ». Pour ces deux raisons, un premier enjeu réside dans la politique de prévention transverse aux différents services. Marion Brunet note à ce propos : « C'est un gage d'efficacité et d'équité entre services. »

Un deuxième enjeu est relatif à la prévention de l'usure des agents. Cet enjeu se conjugue à celui de la mobilité interne. Marion Brunet cite un exemple : « Après 20 ans de crèches, que peut-on proposer à un agent ? ». La prévention des douleurs arti-



© DR

**Marion Brunet,**

Consultante ergonome, responsable prestations Santé Qualité de Vie au Travail chez Apave Conseil.

culaires, de la violence des usagers, des conflits internes sera également déterminante.

## « Le dernier enjeu d'agilité organisationnelle s'inscrit dans les démarches de prévention des risques. »

Le dernier enjeu d'agilité organisationnelle s'inscrit dans les démarches de prévention des risques. Les transformations organisationnelles sont en effet récurrentes (baisse dotation de l'état, évolution des besoins du public...) et la crise Covid 19 a mis en exergue de nouvelles formes d'organisation et de management à pérenniser : développement du télétravail, digitalisation de communications internes, mutualisation de personnel sont en cours et ne pourront être consolidés qu'en veillant à la maîtrise des risques pour la santé et sécurité des agents.

Lorsqu'une démarche de prévention des risques ou de promotion de la QVT est initiée dans une collectivité, les consultants d'Apave Conseil sont généralement directement en contact avec le Directeur Général des services et les élus locaux. Ces derniers s'appuient sur leur équipe RH, ce qui fait sens en facilitant le lien avec le suivi de l'absentéisme, du dialogue social, du plan de formation, de la communication interne... En revanche, ces interlocuteurs remontent aux consultants régulièrement un sentiment d'éclatement en étant positionnés sur d'autres missions, voire de manque d'expertise sur des sujets pointus (RPS, malveillance, risque chimique...).



© Fotolia

**L'amélioration des conditions de travail des agents a un effet direct sur la qualité du service aux usagers et l'attractivité des métiers.**



En fonction de la taille des collectivités, des services prévention peuvent exister et ont pour rôle d'accompagner la Direction et les élus à la définition et la mise en œuvre d'une politique globale de gestion des risques.

Pour gagner en expertise technique et, parfois, pour jouer un rôle de tiers, les ressources mises à disposition par les centres de gestion sont alors capitales. Elles ne sont toutefois pas homogènes sur le territoire et sont parfois cantonnées aux problématiques d'aptitude individuelle.

Les membres du CHSCT, les managers et les agents sont également des acteurs incontournables. Marion Brunet souligne : « C'est d'ailleurs en les mobilisant directement que la Culture de Prévention et la QVT se développent. »

Par ailleurs, la consultante indique que la crise Covid a secoué les Administrations qui ont tout fait pour maintenir une continuité d'activité satisfaisante pour les usagers. Une reconnaissance de la population s'est exprimée autour des agents restés « au front », tels que les ripeurs. D'autres services ont été extrêmement mobilisés, ou le sont durant depuis le déconfinement, sans bénéficier du même niveau de reconnaissance (RH, urbanisme). Cette crise a aussi révélé des ressources techniques, organisationnelles et humaines en agissant comme un accélérateur en matière de polyvalence, de mobilité, de télétravail, d'innovations pédagogiques, etc. Marion Brunet poursuit : « De nombreuses collectivités souhaitent transformer l'essai en péren-

niser certaines formes d'organisation : nous les aidons alors à tirer les enseignements de la crise et à cadrer les nouveaux dispositifs en tenant les enjeux de Santé, sécurité et QVT. »

---

**« Apave Conseil forme des référents Covid et a développé des outils pour évaluer le risque et définir des protocoles pérennes de prévention. »**

---

Les nouveaux services proposés par l'Apave sont liés aux nouveaux besoins. La crise Covid 19 en est le déclencheur. Ainsi, Apave Conseil forme des référents Covid et a développé des outils pour évaluer le risque et définir des protocoles pérennes de prévention. Il a aussi mis au point un baromètre permettant d'apprécier rapidement la tenue des gestes barrières et les impacts (positifs et négatifs) de la crise sur les Hommes, l'Organisation. Ses consultants animent également régulièrement des ateliers auprès des managers pour les outiller à gérer les gestes barrières, le télétravail et faire face aux RPS générés par la crise. Enfin, des collectivités font confiance à Apave Conseil pour développer leur télétravail... « Avec les nouveaux mandats, des projets ambitieux de QVT et de refonte de l'offre de services sont engagés. Mais là, il s'agit à chaque fois, d'une nouvelle aventure, avec un accompagnement sur mesure à concevoir. » conclut Marion Brunet. ●

**Valérie Brenugat**



**La prévention de l'usure des agents est un des enjeux.**

## AÉRONAUTIQUE

# Prognos : une solution d'analyse prédictive basée sur le Big Data

Lancé en 2016, le programme Prognos réunit différentes solutions de maintenance prédictive se basant sur l'exploitation des données des systèmes des appareils afin d'améliorer les modèles et les processus de maintenance. Le groupe AFI KLM E&M capitalise sur l'immense quantité de données générées par les flottes Air France et KLM pour développer ses solutions Prognos. Explications.

## QUELS SONT LES ENJEUX DE LA QUALITÉ PRÉDICTIVE ?

**Paul-Louis Vincenti** : L'enjeu de la « qualité prédictive » est d'arriver à mieux prévoir les futures défaillances d'un processus afin d'anticiper des événements qui sont en temps normal imprévus. Cela permet donc d'éviter que le processus ne dysfonctionne ou, de minimiser l'impact de la disruption qui survient.

Par exemple, pour une compagnie aérienne, une panne intempestive sur un avion peut avoir un impact considérable sur les opérations de l'entreprise. En effet, cela peut obliger la compagnie à annuler un vol au dernier moment, ou à prendre un très gros retard. Cette disruption implique des actions correctives importantes, qui même si elles sont maîtrisées par l'entreprise, coûte de l'énergie de salariés à gérer l'évènement et a bien sûr un impact économique. En l'occurrence, une annulation intempestive, à une escale hors de nos bases par exemple, oblige la compagnie à trouver un vol de remplacement pour tous les passagers, à les indemniser en conséquence et parfois à réserver un hôtel pour séjourner une nuit sur place. Mais aussi, à traiter la panne à l'escale donnée, à y envoyer des techniciens et des pièces, et parfois à affaïter un avion et un équipage pour récupérer les passagers.



L'avion A 350 fournit des données au programme Prognos.



**Paul-Louis Vincenti,**

Responsable Innovation à Air France Industries.

© DR

La qualité prédictive consiste donc à anticiper la disruption, à prévoir les processus de gestion de la disruption mais, de plus en plus, prévoir les incidents avant qu'ils ne surviennent pour les éviter ou minimiser leurs impacts.

## QUEL EST LE PRINCIPE DE LA SOLUTION D'ANALYSE OU DE MAINTENANCE PRÉDICTIVE PROGNOS ?

Le principe de notre solution de maintenance prédictive Prognos est d'utiliser les données physiques qui sont mesurées par les capteurs d'un avion et enregistrées à bord pour détecter en avance de phase des signaux faibles de défaillances sur des équipements. Grâce au traitement de ces données, nous pouvons à Air France KLM nous rendre compte, entre 30 et 50 vols en avance, qu'une panne va survenir sur un équipement. Cela nous permet d'anticiper les opérations de remplacement des matériels défectueux avant qu'une panne survienne.

« C'est une solution destinée aux compagnies aériennes qui souhaitent améliorer la disponibilité de leurs appareils. »

## QUELS TYPES D'ENTREPRISES UTILISENT CETTE SOLUTION ?

**P.L.V :** C'est une solution destinée aux compagnies aériennes qui souhaitent améliorer la disponibilité de leurs appareils. En pratique, c'est le centre de contrôle de la maintenance qui utilise la solution et à qui sont destinées les alertes et les indicateurs de Prognos. Ils peuvent analyser les résultats et prendre en compte les conseils des experts engineering pour prendre des décisions d'intervention au juste moment.

## QUELS SONT LES ATOUTS DE CETTE SOLUTION PAR RAPPORT À CELLES PROPOSÉES PAR VOS CONCURRENTS ?

**P.L.V :** La solution Prognos a fait ses preuves depuis plusieurs années maintenant, en particulier sur les flottes d'Air France et KLM, mais aussi de flottes de compagnies clientes. Depuis 2016, ce sont près de 250 prévisions de pannes qui ont été détectées, toutes confirmées après analyse de l'équipement par le constructeur. La solution a permis de réduire de moitié les annulations et retards dus aux systèmes avions suivi en maintenance prédictive.

Ce sont donc les résultats de la solution qui différencie Air France KLM de nos concurrents. L'approche très pragmatique, centrée sur le client et très proches des systèmes avion qui fait la différence par rapport aux approches très généralistes autour de la donnée que peuvent avoir les constructeurs concurrents.

La qualité double d'opérateur et de mainteneur de nos appareils nous confère structurellement une vision très précise de la « vraie vie » de l'avion en opération et cela nous permet d'analyser avec une grande pertinence les causes racines liée à sa fiabilité.

## QUELS SONT LES POINTS DE VIGILANCE DANS SON UTILISATION ?

**P.L.V :** Je dirais que la vigilance doit être portée sur le fait que, même si le système aide les opérationnels, c'est toujours un opérateur humain qui prend les décisions liées à la maintenance de l'appareil. Prognos est une aide certaine pour améliorer la fiabilité de la flotte mais il ne se substitue pas à l'analyse des experts qui gèrent la maintenance au quotidien, c'est eux qui ont le dernier mot.

Et bien sûr, les systèmes de maintenance prédictive ne se substituent en aucun cas à la maintenance prévue par les constructeurs. Ils viennent s'appliquer comme une couche de surveillance supplémentaire qui permet d'anticiper les pannes et donc, en bout de chaîne, d'améliorer la sécurité des vols. Mais ils ne sont jamais un prétexte pour déroger à des règles de sécurité en

vigueur, au contraire, ils viennent compléter le dispositif.

## COMMENT CETTE SOLUTION PRÉVOIT-ELLE LA QUALITÉ ?

**P.L.V :** Prognos est un service qui permet d'objectiver précisément l'état de santé des composants d'un aéronef en opération. Des indicateurs sont produits après chaque vol pour évaluer si un composant montre des prémices de défaillance. L'agrégation de ces indicateurs peut nous donner un niveau de confiance sur la capacité d'un avion à opérer sans disruption dans le futur et donc de prévoir la qualité du service rendu au passager sur le plan purement technique. Et c'est bien là la fonction d'un mainteneur aéronautique : assurer la meilleure fiabilité possible des appareils pour la compagnie aérienne et les rendre disponible au maximum pour voler, et c'est ce pourquoi Prognos est un atout majeur pour la maintenance d'Air France KLM.

---

**« Prognos est un service qui permet d'objectiver précisément l'état de santé des composants d'un aéronef en opération. »**

---

## COMMENT LE BIG-DATA FAVORISE-T-IL LA DÉTECTION DES NON-QUALITÉS ?

**P.L.V :** Plus les avions se modernisent, plus ils embarquent de capteurs sur leurs équipements. Ceux-ci enregistrent des données physiques de façon continue tout au long des vols, les enregistrent et les transmettent au sol après leur atterrissage via Wifi ou 4G. Ces données volumineuses, pouvant aller jusqu'à plusieurs Go par vol pour les avions plus modernes, sont des enregistrements de séries temporelles de mesures physiques (températures, vitesses, pressions, etc.) qui détiennent des informations très précises sur le comportement des équipements. La capacité à enregistrer, à transférer et stocker, et à analyser en temps court toutes ces données permet de détecter les « non-qualités » sur les équipements et d'anticiper des pannes.

## COMMENT CETTE SOLUTION CONTRIBUE-T-ELLE À L'AMÉLIORATION CONTINUE ?

**P.L.V :** Le fait de mettre en place des indicateurs de suivi très précis sur les équipements des avions permet de découvrir des comportements que nous n'aurions pas perçus autrement. Cela nous a permis, par exemple, d'adapter une procédure de mise en route du « Supplemental Cooling System » (le système de réfrigération pour la conservation des aliments) par les navigants pour améliorer sa fiabilité. C'est le suivi précis des données qui nous a permis de détecter une opportunité d'améliorer un process opérationnel.





**QUELS BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAUX RÉSULTENT DE SON UTILISATION ?**

**P.L.V :** Les principaux bénéfices environnementaux de la solution sont une conséquence directe des évitements d’annulation de vols que Prognos permet d’obtenir. En effet, éviter une annulation d’un vol partant d’une escale à l’étranger implique, la plupart du temps, de ne pas avoir à affaïter un avion (vide) et un équipage depuis Roissy pour rapatrier les passagers bloqués au bout du monde. Cela nous permet d’économiser l’équivalent d’un vol aller/retour en carburant à chaque fois que cela se produit.

Un autre élément qui y contribue, c’est d’éviter ce que l’on appelle les « Quick Return Flight (QRF) ». Lorsqu’une panne intempestive se déclare au décollage ou juste après le décollage, l’avion peut être amené à faire demi-tour et revenir se poser pour la traiter. Dans ce cas, pour des mesures de sécurité, les réservoirs de l’avion sont vidés et le carburant pulvérisé dans l’atmosphère avant de se poser. Éviter les pannes intempestives permet d’éviter ce genre d’événements.

**COMMENT CETTE SOLUTION CONTRIBUE-T-ELLE À L’ÉCONOMIE CIRCULAIRE ET À LA RÉDUCTION DES COÛTS ?**

**P.L.V :** La maintenance aéronautique est en elle-même un acteur de l’économie circulaire puisque l’objectif de cette activité est de prolonger au maximum la vie des équipements. La réparation est au cœur de notre activité, il s’agit bien de donner une seconde vie à des pièces avion. Prognos nous permet d’anticiper les pannes et donc de remplacer les équipements au juste moment, ni trop tôt, ni trop tard.

C’est également une solution qui nous permet d’améliorer le diagnostic d’une panne, et de nous donner des éléments qui permettent de comprendre quelle est la réelle cause racine d’une panne et d’être sûr de changer le bon équipement qui amène à la défaillance. Par exemple, Prognos nous permet de déterminer si c’est un équipement donné qui est en panne ou si c’est le capteur

associé qui est défaillant et qui nous induit en erreur.

C’est une solution qui permet d’améliorer drastiquement la disponibilité de nos avions, et d’éviter des annulations et des retards de vol, ce qui constitue des évitements de coûts considérables. Elle nous permet également d’optimiser le niveau de stock et la gestion de notre supply chain, puisque l’anticipation des pannes nous permet de réduire le besoin de stock d’équipements de rechange et de les commander en fonction du besoin. ●

Propos recueillis par Valérie Brenugat

**Première preuve de réussite**

L’exemple le plus marquant est celui qui fut la preuve du concept de maintenance prédictive survenu en 2015. Paul-Louis Vincenti raconte : « *Nous commençons alors à suivre la flotte A380 d’Air France et notamment le système carburant pour lequel nous avons fréquemment des problèmes. Sur un A380, il y a quatre pompes à carburant qui alimentent les moteurs et la n°1 est considérée comme critique, si elle est en panne, l’avion ne peut pas être autorisé à décoller. Pour les 3 autres, il y a une tolérance, l’une d’entre elle peut être défaillante mais pas plus d’une pour pouvoir rentrer et être réparée à la base.* »

Paul-Louis Vincenti ajoute : « *Nous nous sommes rendus compte que les données de la pompe n°1 d’un des avions montrait des signes de défaillance et risquait de tomber en panne. Nous avons alors décidé d’échanger la pompe n°1 et la pompe n°4 pour que celle que nous suspicions ne soit pas en position critique.* » Quinze jours après, la pompe est tombée en panne à Shanghai. L’avion a donc pu repartir à Roissy en toute sécurité et être réparé sans annuler le vol retour. Ce fut la première preuve de la réussite du programme de maintenance prédictive d’Air France KLM, et s’en sont suivies 250 autres sur d’autres types avions et d’autres types d’équipements.