

Décoller à l'heure

Les Airbus A380 d'Air France qui atterrissent à Roissy sont aujourd'hui analysés par des algorithmes de maintenance prédictive.

Objectif : empêcher toute panne inopinée source d'importants retards... Reportage.

Lundi 11 décembre 2017, 10 heures du matin. Dans un froid glacial, un Airbus A380 d'Air France en provenance de Washington D.C. atterrit sur le tarmac de l'aéroport parisien Roissy-Charles-de-Gaulle. Les passagers commencent à s'ébrouer puis quittent leurs sièges, tandis que tout un ballet se met en place autour du géant des airs pour sortir les bagages des soutes, récupérer les déchets, faire des contrôles sur l'appareil, etc. Mais ce que les passagers ne savent pas, c'est qu'un autre ballet démarre en même temps, numérique celui-là...

En effet, à peine a-t-il posé les roues sur la piste que notre A380 commence à transmettre par wifi toutes les données enregistrées en continu sur son dernier aller-retour *via* les centaines de milliers de capteurs dont ses équipements sont truffés. Consommation électrique, vitesse, angle, température...

L'ensemble de ces *data* (1 gigaoctet en moyenne) est alors traité par un logiciel de maintenance prédictive baptisé Prognos. Ce dernier transmet ensuite ses résultats en temps réel aux ingénieurs du département maintenance avion d'Air France-KLM.

1 Go de données par vol

C'est là que nous rencontrons Paul-Louis Vincenti, *data analyst* au département recherche opérationnelle chez Air France Industries-KLM Engineering & Maintenance. «Grâce à une infrastructure big data distribuée dédiée¹, Prognos détecte en moins de trente minutes les éventuelles signatures de prémices de pannes cachées dans cette masse de données», explique-t-il. Le cas échéant, le service maintenance agit de manière préventive... De quoi éviter toute panne inopinée qui empêcherait l'avion de décoller, générant un retard important, voire une annulation de dernière minute.

Dans la pratique, les algorithmes² de Prognos mettent en œuvre des méthodes de *machine learning* par apprentissage supervisé* qui s'entraînent sur l'historique de précédents vols. «Nous sommes en effet très attachés à l'explicabilité des résultats», précise P. L. Vincenti. Voilà pourquoi nous évitons volontairement le deep learning, et les réseaux de neurones** : nous voulons toujours pouvoir justifier d'un point de vue physique les décisions prises».

En 2017, grâce à Prognos, les équipes d'Air France ont remplacé dans les A380 huit pompes d'alimentation moteur, et quatre capteurs de rotation logés dans le nez des trains d'atterrissage. «Jusqu'à présent, confirme P. L. Vincenti, toutes ces déposes concernaient bien des équipements déclarés défectueux après inspection». Fort de ces résultats, l'outil de maintenance prédictive a aussi été mis en place sur les dix-huit Boeing 747 de KLM.

* Apprentissage automatique à partir d'exemples annotés
** Méthodes mimant la profondeur des couches d'un cerveau

1. Hadoop Distributed File System
2. Développés en langages Python et Spark, ils s'appuient sur la librairie Scikit learn



« Les algorithmes de maintenance prédictive des A380 doivent toujours rester explicables »



PAUL-LOUIS VICENTI
Data analyst chez Air France-KLM

AMÉLIORER LA RELATION AVEC LES PASSAGERS

Chez Air France-KLM, une seule et même plateforme *big data* centralise aussi toutes les données que la compagnie collecte sur ses clients *via* divers canaux : *call centers*, site web, réseaux sociaux, dans l'aéroport, lors de salons... ou bien encore à bord des avions. Toutes ces données sont passées à la moulinette d'algorithmes qui en tirent des recommandations adaptées au profil de chaque client : options pour le menu à bord du prochain vol, propositions de destinations et de tarifs personnalisés, temps de transport jusqu'à l'aéroport de départ, guidage du passager en correspondance dans l'aéroport... Sur ordinateur ou tablette, tous les personnels au sol ou en cabine auront bientôt accès au dossier de chaque client, et à ses éventuels échanges en cours avec d'autres services de la compagnie. Le tout se fait bien sûr dans le respect de la vie privée définie par la Cnil.



Des sinistrés pris en charge plus vite

Grâce à la *data science*, on commence à prédire l'étendue des dégâts... avant même qu'une catastrophe naturelle s'abatte sur une région donnée. De quoi mieux anticiper la prise en charge des futurs sinistrés. Explications...

Inondations, tempêtes, cyclones, ouragans...

Entre 1988 et 2013, les catastrophes naturelles ont coûté 1,9 milliard d'euros en indemnités, avec 431 000 sinistrés en moyenne chaque année. Quand des catastrophes de ce type s'abattent sur un territoire, les assureurs activent immédiatement leurs plans de gestion de crise. Principal objectif : traiter au plus vite l'arrivée en masse de dossiers de demande d'indemnisation d'assurés impactés par la catastrophe et qui risquent d'affluer en agences. Mais aujourd'hui les assureurs veulent aller plus loin...

«Data visualisation» des futurs sinistrés



ORLANE MONNET

«À la MAIF, nous développons par exemple un outil capable de prédire le nombre de déclarations de sinistres sur telle ou telle zone, avant même qu'elle ne soit touchée par une tempête hivernale ou une inondation cévenole», lance Orlane Monnet du département Études statistiques de cet assureur. Calibré sur la sinistralité des événements climatiques passés les plus significatifs (tempêtes Klaus, Xynthia, Joachim...), ce modèle de prévision utilise deux grands types de données. Tout d'abord, des données sur les communes et les assurés qui risquent d'être touchés : maisons ou appartements, domiciles ou résidences secondaires, propriétaires ou locataires, densité de population, existence ou non d'un plan de prévention des risques, etc. Ensuite, le modèle utilise aussi bien sûr des données météorologiques : force du vent prévue, durée estimée, quantité de précipitations à venir, etc.

«Écrit en langage R*, notre outil se lance et s'utilise via une seule et unique interface de data visualisation** nommée Tibco Spotfire, indique Orlane Monnet. Elle permet de visualiser sur une carte le nombre de déclarations de sinistres prévisibles – plus les zones sont touchées plus elles apparaissent foncées.»

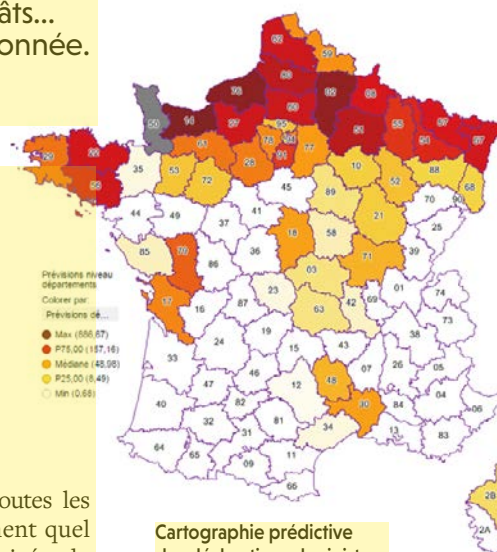
Par simple clic sur des curseurs, elle permet aussi de mesurer la sensibilité du modèle de façon interactive ; exemple, si on majore par sécurité toutes les rafales de 10 km/h, on voit directement quel pourcentage augmente les quantités de déclarations de sinistres sur la carte. La MAIF a commencé à utiliser son outil sur des inondations fin 2016 et sur de petites tempêtes début 2017.

Anticiper les réparations

À l'avenir, ce type d'outil pourrait encore être amélioré pour évaluer plus précisément les coûts attendus, et même commencer à mobiliser les entreprises réparatrices (loueurs de moto-pompes et de groupes électrogènes, réparateurs de carrosseries de voitures...). Mais pour cela, il faudrait collecter des données encore plus précises sur les assurés : équipements, habite à tel étage, arbres sur son terrain, type de toiture, parking aérien ou souterrain, terrain en forte ou faible pente... Enfin, ce type d'outil pourrait aussi servir à alerter par mail ou SMS les assurés concernés et leur prodiguer des conseils de prévention personnalisés.

* Langage informatique dédié aux statistiques et à la science des données

** En mettant en images les données, la « dataviz » est un moyen d'identifier des tendances et corrélations



Cartographie prédictive des déclarations de sinistres par département

« L'usage d'algorithmes de machine learning nous aidera à encore mieux assurer les biens de nos sociétaires »



© Darri MAIF

STÉPHANE RENOUX
responsable du programme
Data & intelligence artificielle
à la MAIF