

Train intelligent : l'industrie 4.0 sur les rails

Data Analytics Post 31/10/17

Les usines 4.0 généreront une masse considérable de données. Divers outils de data science sont envisagés pour en tirer le meilleur parti. Un enjeu également économique qui aiguise les appétits...

Aujourd'hui, le concept d'industrie 4.0 dépasse largement le strict périmètre des murs de l'usine. Exemple concret avec les recherches en cours pour créer des trains du futur plus "intelligents"...

Transformer les trains en objets communicants et intelligents, capables de renseigner les opérateurs en continu sur leur état de santé et leur bon fonctionnement. Ainsi pourrait-on résumer les recherches en cours dans le domaine de l'industrie 4.0 appliquée au secteur ferroviaire. Un exemple ? Depuis 2013, dans le cadre du projet Télédiagnostic, une cinquantaine d'ingénieurs de la SNCF développent une solution de maintenance prédictive. Au cœur du projet : une plate-forme traite les [données](#) de fonctionnement transmises en temps réel par les trains via divers canaux de communication : GSM, réseaux internet des objets (IoT) tels [LoRa](#), [SigFox](#), etc. *"Cette plateforme est capable d'identifier des scénarios de défaillance avant que le train ne tombe en panne et n'impacte le service commercial, explique Philippe de Laharpe qui pilote ce projet à la direction du matériel de la SNCF. Le cas échéant, elle génère alors des alertes, accompagnées de préconisations d'intervention pour le service maintenance."*

Des millions de données par jour

Température du moteur, temps de fermeture des portes, état des batteries, signalements du conducteur, état des pantographes, vitesse... Dans la pratique, le défi est de convertir en quelques centaines d'alertes quotidiennes les 3 à 5 millions de données transmises chaque jour par les 1000 trains déjà suivis par le projet (transiliens, TER, TGV...). Pour y parvenir, la plateforme met en œuvre près de 4000 équations logiques "si/alors" qui scannent en permanence ce flux de données. Et pour les séquences temporelles de certaines données physiques, elle applique aussi des briques d'analyse plus complexes de type traitement du signal. *"Aujourd'hui, nous ne disposons pas encore d'outils de [machine learning](#) aussi efficaces que nos experts techniques, mais cela changera sûrement un jour"*, prédit toutefois Philippe de Laharpe. Pour l'heure, le projet compte monter en puissance dès 2018, en passant de 1000 à 2000 trains suivis en temps réel sur les 5000 trains de la SNCF actuellement en circulation.

Ce projet de trains 4.0 est loin d'être le seul ! En témoigne par exemple le laboratoire [SurferLab](#) inauguré le 25 octobre 2017 par l'[Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis](#), le constructeur de trains [Bombardier](#) et la PME [Prosyst](#), spécialiste de systèmes de contrôle/commande. Avec une philosophie bien particulière... *"Aujourd'hui, on constate deux approches dans l'industrie 4.0 : l'approche [big data](#) où l'on gère de front toutes les données brutes non contextualisées et souvent incomplètes... et une autre consistant à générer au plus tôt de la connaissance de haut niveau sans attendre que les disques durs ne soient pleins, indique Damien Trentesaux, le directeur de SurferLab. C'est cette seconde approche que nous préconisons."*



SurferLab développe des outils de réalité augmentée pour optimiser la maintenance des trains, © SurferLab

Embarquer de l'intelligence à bord

Après avoir appliqué cette philosophie pour optimiser la maintenance des portes des trains, les scientifiques de SurferLab comptent désormais la déployer aux autres équipements d'un train, comme les climatisations ou les pantographes, voire à d'autres modes de transport (avions, camions, voitures)... y compris à l'échelle de flottes entières. Pour y parvenir, ils misent sur l'intelligence embarquée en équipant directement les trains de systèmes capables de prédire la survenue d'une panne après avoir détecté une dérive sur tel ou tel équipement, le cas échéant de lancer une alerte au conducteur, au superviseur de la flotte ou à l'opérateur de maintenance... Et même de dialoguer avec les opérateurs munis de casques ou de tablettes numériques à réalité augmentée !

L'idée consiste clairement à embarquer un maximum de capacités de traitement de données, là où les approches big data auraient plutôt tendance à les "débarquer"... au risque de les déconnecter de leur contexte informationnel. *"Nous développons donc nos propres [algorithmes](#) en version embarquée, confirme Damien Trentesaux. Nous utilisons aussi la logique floue pour la modélisation et une approche par règles d'inférences pour l'aide au monitoring des systèmes."* Enfin, à l'échelle des réseaux ferroviaires, SurferLab développe aussi un agent de maintenance virtuel capable de dialoguer avec ces trains dotés d'intelligence embarquée... Objectif : aider les superviseurs de flotte à prendre de meilleures décisions.

Jean-Philippe Braly