

Sécurité industrielle Les objets connectés au service de la prévention

Surveiller les infrastructures industrielles à distance pour détecter les défaillances et réduire le risque d'accident, c'est la promesse des capteurs connectés et intelligents. Au printemps, la SNCF a annoncé un vaste plan de déploiement de capteurs connectés. L'industrie ferroviaire n'est pas la seule à investir dans l'Internet des objets : GRTgaz teste aussi des capteurs connectés pour instrumenter son réseau de distribution.

Le 12 juillet 2013, un train intercity Paris-Limoges déraile en gare de Brétigny-sur-Orge, faisant sept morts et des dizaines de blessés.

Aujourd'hui, l'enquête pointe du doigt un défaut d'éclisse, une sorte d'agrafe métallique servant à raccorder deux rails consécutifs. Suite au drame de Brétigny, l'entreprise semble avoir tiré les leçons de l'accident. Au printemps dernier, la SNCF a annoncé un vaste plan de déploiement de capteurs connectés sur les 50 000 kilomètres de voies, dans les 40 000 centres techniques, sur les 2 200 systèmes d'aiguillages. Entre 2015 et 2017, la société va investir plus de la moitié des 600 millions d'euros, destinés à son plan de transformation digitale, dans l'Internet des objets industriel.

» Pour la maintenance et la surveillance industrielle

Plusieurs projets pour instrumenter le réseau ont d'ailleurs déjà vu le jour ces dernières années. Dans le cadre d'un projet pilote mené avec la SNCF, Colas Rail a développé une éclisse connectée. Plus précisément, il s'agit d'une rondelle connectée, qui mesure le serrage des boulons et remonte l'information à un serveur central en passant par le réseau LoRa, déployé par Bouygues Télécom. Grâce à la technologie d'Intesens, une start-up spécialisée dans les capteurs connectés pour la maintenance et la surveillance industrielle, la société ferroviaire mesure aussi la température des rails pour surveiller leur surchauffe. La start-up planche par ailleurs

sur le projet Surca, lequel vise à placer des capteurs pour surveiller en temps réel et à distance les caténaires. Au-delà des avaries matérielles, de nombreux incidents extérieurs doivent être maîtrisés pour assurer la sécurité de la circulation. Forte des signaux remontés par les capteurs et du recours à des algorithmes de croisement des données, la société compte aussi surveiller la végétation pour prévenir la chute de branches sur les voies.



Conçue par GRTgaz et Eridanis, cette borne surveille le réseau gazier et signale, via Sigfox, les anomalies détectées.

L'industrie ferroviaire n'est pas la seule à investir dans l'Internet des objets et les capteurs connectés. Les opérateurs d'importance vitale (OIV) sont particulièrement intéressés par les avancées technologiques du secteur. C'est le cas des opérateurs de distribution de l'eau, qui doivent mesurer en permanence la qualité de l'eau. Suite au plan Vigipirate de 2003, qui avait imposé une augmentation du niveau de chloration à 0,1 mg par litre, et aux attentats de 2015, les OIV sont sur le qui-vive. Les réseaux de distribution de l'eau sont placés sous haute surveillance.

» Le logiciel au sein du capteur effectue le premier diagnostic

« Le CEA List a des activités autour des solutions connectées et intelligentes, qui ont des applications de sécurité. Du côté des capteurs, on a identifié deux grands problèmes. Tout d'abord, il nous faut fabriquer des outils capables de relever précisément la bonne mesure au bon moment. Mais relever le pH de l'eau ou le niveau du chlore ne suffit pas à déterminer si l'eau est empoisonnée. On rajoute donc une couche d'intelligence, pour analyser les données, soit directement sur le capteur, soit à côté. Ce logiciel va permettre d'agréger plusieurs données pour proposer un diagnostic qui aura lieu directement sur le terrain », témoigne Florent Kirchner, chef du laboratoire pour la sûreté du logiciel, institut de CEA Tech. « Ensuite, les capteurs sont mis en réseau. Ce troisième niveau, relativement récent, permet d'avoir une vue générale du réseau, de réaliser un pilotage des infrastructures à distance... »

Les opérateurs de distribution de gaz se tournent aussi vers les objets connectés pour surveiller leur réseau. L'an dernier,

» LE RÉSEAU FERRÉ SOUS CONTRÔLE



ÉCLISSE
Une rondelle connectée permettra de surveiller le serrage des boulons sur une éclisse qui solidarise deux rails consécutifs.

AIGUILLAGE
Pour les protéger du gel, les aiguillages sont dotés de chauffage, que la SNCF va équiper de capteurs pour vérifier à distance leur état de fonctionnement.

CATÉNAIRE
Pour prévenir les ruptures caténaïres, des capteurs sont placés sur les contrepoids afin de suivre leur activité.

RAIL
Des capteurs d'Intesens permettent à la SNCF de surveiller la surchauffe des rails.

» Pour anticiper les pannes, la SNCF s'appuie sur des capteurs connectés placés judicieusement sur le réseau ferré. Ainsi les points les plus sensibles sont surveillés en continu pour faciliter les interventions des agents de maintenance.

GRTgaz a développé avec Eridanis une borne connectée, dotée d'un capteur de verticalité, d'un accéléromètre, d'un GPS et d'une sonde de température. L'objectif de cette balise est d'indiquer la présence du réseau enterré, pour éviter qu'il ne soit détérioré par des travaux. Quand le boîtier détecte une anomalie, il remonte l'information via le réseau SigFox. « Après une phase de test d'un an, nous étions satisfaits des résultats. Les informations sur les dégradations de la borne étaient fiables ». Malgré les résultats positifs, la

société n'a pas souhaité déployer la borne connectée, son prix étant trop élevé par rapport à la valeur ajoutée. « Pour ce type d'information, nous n'avons pas besoin de temps réel, le passage de routine des opérateurs suffit. En revanche, nous avons démontré la possibilité de rendre communiquant un dispositif habituellement passif. Nous avons donc développé d'autres cas d'usage, notamment pour faire de la surveillance de la sécurité et de la continuité de l'alimentation en gaz », explique Frédéric Guillou, chef de projet

innovation chez GRTgaz. La société teste actuellement un capteur de température pour instrumenter un détenteur à l'intérieur du réseau de distribution. « Dans les canalisations, il y a beaucoup de pression en amont, alors qu'en aval le besoin de pression des clients est inférieur. Le détenteur a pour but de réduire la pression. Cette interface a la caractéristique de faire du froid quand elle se détend, ainsi le capteur de température permet de savoir si le dispositif fonctionne ou s'il est à risque », détaille Frédéric Guillou.

Anticiper les accidents, détecter les détériorations à temps, gérer les risques d'intrusion : les objets connectés permettent de mieux de surveiller et de contrôler les infrastructures à distance. Mais cette valeur ajoutée est à double tranchant. C'est une fenêtre pour les hackers, qui peuvent exploiter les communications pour capter et modifier les données. À utiliser avec précaution, donc. ✕

Le data mining pour prévenir les accidents

» **Température, pression, vitesse...** toutes les données remontées par les capteurs et objets connectés n'ont de sens qu'une fois croisées les unes avec les autres. C'est tout l'enjeu du traitement des données, pour les rendre lisibles et pertinentes. En collaboration avec le laboratoire information de Grenoble, le concepteur et opérateur de système critique CS planche sur le projet Ikats, une boîte à outils basée sur le machine learning et le data mining. L'objectif ? Permettre à des non experts en data mining de bénéficier de ces briques logicielles pour contrôler les processus industriels et prédire le comportement des systèmes surveillés, entre autres.

» **SOPHIE EUSTACHE**
redaction@industrie-technologies.com