

Tunnel A86 : un trésor technologique sous-terrain

La partie sous-terrain de l'A86 entre Rueil-Malmaison et Velizy est sans doute le tronçon d'autoroute le mieux surveillé en France. Plongeon au cœur d'un arsenal technologique au service de la sécurité des automobilistes.

On ne le sait pas, on ne le voit pas, même pas lorsque l'on circule à l'intérieur, mais le tunnel de l'A86 percé entre Velizy (Yvelines) et Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine), dans l'Ouest parisien, est tout sauf un tunnel comme les autres. D'abord, la structure de cet ouvrage à 2,2 milliards d'euros est très particulière : c'est un duplex, un tuyau de 10 mètres de diamètre renfermant deux niveaux dans lequel les voitures circulent, sur 10 km, les unes au-dessus des autres, et qui débouche sur un échangeur sous-terrain à son extrémité sud. Et tous les kilomètres, des sorties de secours sont aménagées vers la surface avec... un ascenseur à véhicule pour permettre l'accès aux pompiers ! Mais surtout, pour

préserver la sécurité des 30 000 véhicules qui le traversent chaque jour (Cofiroute, le concessionnaire qui l'exploite, prévoit même 50 000 véhicules/j dans dix ans), il renferme un arsenal de matériel de haute technologie.

Haute surveillance

Les chiffres donnent le vertige : dans ce tunnel, 600 caméras scrutent les voies en permanence (une tous les 80 mètres !). 800 extincteurs sont disposés le long de la route, plus de 70 000 capteurs de toutes sortes auscultent le tunnel à chaque instant et des boutons d'appel d'urgence sont placés tous les 40 m. Côté ventilation, plus de 65 ventilateurs et 56 extracteurs, installés par cantons, sont chargés de faire circuler l'air (débit installé : 2 000 mètres cubes par seconde) dans l'immense tuyau et 4 rideaux d'air permettent d'isoler les fumées si nécessaire. Grâce à des mesures de température et de pression partout dans le tunnel et à ce dispositif de ventilation transversale et longitudinale, il est possible de canaliser les fumées et de les évacuer en quelques minutes, à raison de 90 m³/s. En règle générale, « les automobilistes ne voient même pas qu'il y a un feu »,

assure Philippe Sergent, directeur régional de Cofiroute, filiale de Vinci Autoroutes, en charge du tunnel et de ses 110 employés.

Une architecture ultra-sécurisée

Pour faire fonctionner tout cela en toute sécurité, « tout est construit « au cas où » », annonce le directeur en charge du tunnel. L'alimentation électrique est réalisée par trois lignes de distribution et 80 onduleurs, assurés par 4 groupes électrogènes de 2 MW chacun. Le cahier des charges était clair : avoir trois niveaux de redondance !

Capteurs, signaux, feux à éclat, 800 extincteurs, contrôle d'accès, arrêts d'urgence... tout est relié au système sur des racks d'entrées sorties. Pour plus de sécurité, les cheminements de câbles sont séparés par demi-tunnel. Toutes les informations remontent sur 19 paires d'automates de terrain GE. Au-dessus, trois paires d'automates concentrateurs collectent les informations et gèrent les actions transversales. Bien sûr, le réseau principal d'acquisition, qui repose sur une technologie

à fibre optique de GE baptisée Reflective Memory (RFM), est doublé et communique avec trois paires de serveurs Simplicity de GE. Le tunnel exploite d'ailleurs quantité de réseaux distincts dédiés aux bases de données temps différé (base sql), aux applications, à l'active directory, aux postes opérateurs, à la maintenance et l'administration des automates, aux matériels d'exploitation (talky-walky, téléphone, FM...), ou encore à la vidéo.

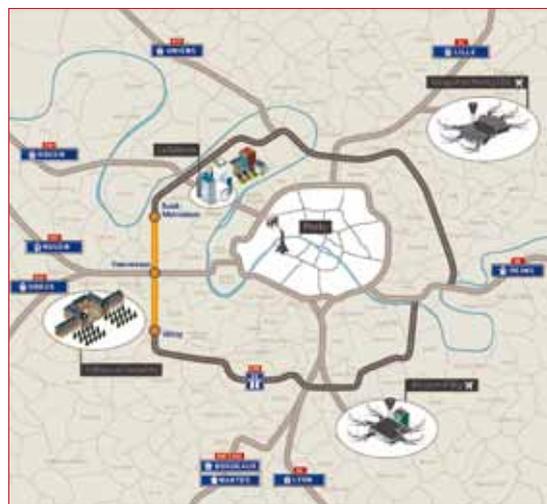
Un centre névralgique

24 h/24, 20 personnes suivent de très près le trafic, les événements de trafic, les systèmes et les équipes au poste de contrôle et de surveillance (PCS) à Rueil-Malmaison. Un endroit stratégique. Aération, ventilation, éclairage, feux de signalisation, dispositifs anti-incendie, tout est géré ici par le Système de supervision et Contrôle commande (SSCC) et un Système d'aide à l'exploitation (SAE). Les personnes en charge des opérations ont à leur disposition quatre écrans pour le poste de supervision, un poste dédié au SAE, un autre affichant quatre images – au choix – provenant des

caméras du tunnel, deux autres postes libres et un immense mur d'image affichant le tracé du tunnel et diverses informations complémentaires.

Le SSCC supervise 26 systèmes différents. Sa mission ? « Il informe, gère les alarmes et les plans d'action, asservit les équipements et exécute les commandes », répond Stéphane Lassin, en charge de l'exploitation du tunnel. Ce super-superviseur traite 500 000 informations composites en temps réel ! « Cela représente 150 000 points de contrôle-commande, contre 50 000 au Mont-blanc », déclare Philippe Sergent. Les données sont analysées en permanence, et affichées au travers de 450 IHM différentes.

Le SAE, quant à lui, se charge des alarmes. Quand un défaut remonte, il affiche aussitôt les caméras situés à proximité de l'endroit concerné. « Cela permet à l'opérateur de qualifier l'événement », explique Stéphane Lassin. Le logiciel lance également des actions réflexes et propose un plan d'action. Tout est possible, comme inverser le flux de fumée ou arrêter l'aspersion en cas d'incendie, depuis le centre. C'est cependant l'opérateur superviseur qui prend les décisions et lance des macro-fonctions depuis son poste.



Le tunnel duplex s'étend sur 10 km de Vélizy à Rueil-Malmaison.

« Nous voulons que l'exploitant garde la main sur les actions », commente Stéphane Lassin.

R.A.S.

Le dispositif mis en place ne laisse rien au hasard. Le système est ainsi capable de détecter les anomalies (par exemple une hausse anormale de la température) en 3 à 4 secondes et les équipes interviennent dans les 5 minutes. Dans le PCS, une règle d'or : si dans les trois minutes, l'opérateur superviseur n'a pas décidé de la marche à suivre, la machine ferme l'ouvrage. Mais pas question d'en arriver là, car la fermeture de l'ouvrage implique celle de 9 bretelles. Il faut donc tout faire pour éviter cela. Mais l'expérience parle pour l'exploitant : « Depuis l'ouverture de l'ouvrage, nous n'avons connu que deux incendies de véhicules et deux cas de circulation en sens inverse », note le responsable de l'exploitation. Cofiroute a encore près de 70 ans de concession pour améliorer son score... ■



Le poste de contrôle et de surveillance regroupe toutes les informations nécessaires à l'exploitation du tunnel.