



SURVEILLANCE DE RESEAUX

Nicolas POLLET

Chef de la mission drones, SNCF

Bonjour à tous. Je vais vous parler beaucoup de data car ce que nous souhaitons, c'est de récupérer de l'information pour mieux gérer notre réseau et le drone est un moyen pour collecter de l'information, mais un moyen parmi d'autres. Nous avons des trains, nous aurons encore des agents, nous avons différents acteurs, et le drone en est un qui a un intérêt fort pour nous et c'est la raison pour laquelle nous nous impliquons sur ce sujet. Nous y sommes impliqués depuis quelque temps. Mon collègue Alain Maury, ici présent, a opéré du drone déjà en 2004, de l'Infotron sur de l'ouvrage d'art. A l'époque, c'était un peu trop tôt d'un point de vue technologique et réglementaire. Nous nous sommes mis en veille, nous avons attendu, et nous avons repris l'activité en 2010 avec les prémisses de la réglementation. Nous avons commencé par un travail sous un mode de conception innovante en faisant une cartographie de l'intérêt pour nos différentes activités, qui sont nombreuses à la SNCF, où le drone pouvait avoir un intérêt. Nous avons donc une vision claire, une feuille de route sur plusieurs années, un peu sur un schéma type aéronautique à vingt-trente ans en termes de développement, et nous y allons de manière itérative en n'internalisant pas tout, en travaillant aussi avec des prestataires, le principe étant de les faire monter en compétence pour qu'ils puissent répondre à nos besoins. Nous sommes un monopole, et nous le resterons encore quelque temps, mais cela ne signifie pas tout intégrer, tout faire nous-mêmes, il s'agit de faire vivre un écosystème autour de nous, dans lequel il y aura des opérateurs et des prestataires de drones.

Nous cherchons également des partenaires qui veulent développer avec nous des solutions techniques que nous développerons en France pour répondre à nos besoins et que nous souhaitons également proposer ailleurs dans le monde. Nous avons la maîtrise du ferroviaire, une ingénierie qui est reconnue, mais pour faire voler un engin en France et à l'international, nous cherchons des partenaires qui pourront nous aider. Nous avons, par exemple, des lignes à grande vitesse au Maroc, en Russie, des contrats d'exploitation de maintenance à Boston, des lignes à grande vitesse au Brésil. Nous avons un intérêt à proposer du drone dans nos contrats d'exploitation de maintenance.

Notre réseau, c'est 30 000 kilomètres de lignes, 15 000 trains par jour, 10 millions de voyageurs chaque jour, avec certains tronçons de lignes un peu vétustes. En termes de sécurité, nous sommes l'un des réseaux les plus sûrs au monde parce que nous sommes impliqués, que la sécurité est au cœur de nos processus. Nous sommes donc un donneur d'ordre responsable, nous savons ce que nous faisons et ce que nous voulons faire.

Je tiens à associer à ma présentation mes collègues donneurs d'ordre avec qui nous travaillons régulièrement, à commencer par EDF, mais aussi GRT Gaz, EDF Suez, RTE, ERDF, avec qui nous écrivons des spécifications communes sur la

surveillance des réseaux et l'intérêt pour nous du drone. Nos réseaux sont un peu similaires en termes de complexité, d'extension, de diversité. Nous avons du linéaire, du rail, de la voie ferrée sur du grand linéaire, des installations électriques, des ouvrages d'art, des ouvrages en terre, des problématiques d'environnement, de la végétation, donc une complexité d'éléments à prendre en compte, une diversité de métiers, de compétences et de besoins.

Actuellement, nous sommes fortement basés sur l'homme, et c'est ce qui nous est reproché sur Brétigny notamment, c'est-à-dire avoir des carnets d'entretien, de suivi de nos infrastructures. Cela fonctionne très bien, mais avec toutefois des limites, et nous avons besoin d'évoluer et de nous orienter vers ces nouvelles technologies. C'est notamment les data, le suivi des data, la supervision de manière générale, et une connaissance en temps réel de nos infrastructures. Nous avons déjà des engins de haute performance, nous avons une exclusivité mondiale avec IRIS320, une rame de mesure à 320 km/heure capable de faire les suivis de nos installations caténaires, c'est-à-dire de suivre le fil de contact qui mesure à peine deux centimètres, pour connaître son niveau d'usure et son évolution dans le temps, mais aussi la géométrie de la voie.

Le point important est la difficulté de notre réseau actuellement qui est très exploité, voire surexploité. Le vendredi après-midi, sur l'axe Paris-Marseille, on ne peut plus ajouter un seul train, nous sommes au maximum de capacité. Nous cherchons à avoir de l'information sans être intrusif vis-à-vis de notre exploitation, c'est-à-dire pouvoir continuer à faire circuler nos trains. D'où l'intérêt du drone parmi d'autres, mais aussi des capteurs au sol, une infrastructure intelligente sur laquelle nous travaillons. En tout cas, le drone a sa place dans cet écosystème.

En termes de maîtrise de notre infrastructure, nous devons répondre à un certain nombre d'enjeux, le principal étant la sécurité, qui fait partie de notre ADN. Nous avons un management de la sécurité, nous avons nos certifications, nous comprenons également les exigences et les contraintes que peut imposer le drone. D'ailleurs, il va falloir traiter cette certification, cette qualification vis-à-vis de notre infrastructure et de nos besoins. Lorsque nous aurons à voler à proximité de nos trains, il faudra garantir un niveau de sécurité vis-à-vis de notre exploitation ferroviaire. Les autres enjeux sont la régularité, l'économie, sachant que nous avons une dette de trente milliards depuis la création des lignes à grande vitesse et un modèle économique qui n'est pas stable au niveau du ferroviaire. Il y a du business, mais aussi la recherche de solutions à bas coût pour mieux maîtriser notre infrastructure, laquelle est aussi un enjeu sociétal puisqu'au départ, les lignes à grande vitesse ont été conçues pour rapprocher différentes régions, différentes zones économiques de la France, et je pense que cela a bien servi notre pays.

La donnée est pour nous un moyen, si possible en temps réel, de mieux maîtriser notre infrastructure. Le principe est de repositionner l'homme dans la chaîne de valeur, c'est-à-dire qu'au lieu qu'il soit sur le recensement des défauts de nos installations, le repositionner soit en expertise, soit en réparation d'événements détectés. Il s'agit également de passer à une maintenance dite préventive, voire prédictive, c'est-à-dire de mieux anticiper le vieillissement de nos installations et donc d'anticiper les interventions pour ne pas subir d'événements. Et de manière générale, c'est aussi la spécialisation de la donnée et un nouveau métier associé à une meilleure connaissance de nos installations.

Le drone n'est pas le seul vecteur par lequel nous souhaitons récupérer de l'information, nous la récupérons par des capteurs au sol et des trains, et nous allons alimenter une infrastructure en cours de création, avec l'open data qui viendra derrière. Le principe est la connaissance 3D de notre infrastructure par de la photo, mais aussi par de la modélisation 3D et beaucoup de LiDAR, qui est un facteur important pour nous, ayant un impact direct sur la masse et donc la taille des engins qui seraient amenés à porter ces équipements.

Au niveau des ouvrages d'art, le premier cas auquel nous nous sommes intéressés concerne le viaduc de Roquemaure. L'inspection du viaduc aujourd'hui nécessite l'installation d'une nacelle à demeure qui permet de balayer l'ensemble de l'ouvrage qui traverse le Rhône et qui fait 700 mètres. Le viaduc est un tablier en béton et le principe consiste à anticiper l'évolution des différentes contraintes à l'intérieur de l'ouvrage. L'indice pour nous, c'est la microfissure de 0,1 à 0,2 millimètre. C'est l'homme qui, au contact de l'ouvrage, va la détecter. Le challenge technologique du drone ne concerne pas uniquement l'engin, mais également la captation de la donnée et de l'information qui va pouvoir en être tirée. Le drone est un sujet beaucoup plus large que l'engin qui vole, c'est une opération, c'est une réponse à un besoin. Elle passe par trouver les bons capteurs, les mettre en œuvre correctement et trouver le bon vecteur capable d'embarquer ces capteurs. C'est cette chaîne de valeur qui doit être mise en œuvre et qui nous semblait un peu inversée car on avait tendance à commencer par l'engin qui vole pour proposer un certain nombre de solutions. Nous devons donc revoir notre façon de travailler et démarrer du besoin. Nous nous sommes donc attachés collectivement, avec nos prestataires, à exprimer nos besoins et à nous assurer de leur capacité à répondre à ces besoins par un engin volant, ou autre. Ces prestataires doivent maîtriser la partie métier et nous fournir des garanties quant à leur capacité à manager la qualité et la sécurité. Par rapport à notre dossier de qualification que nous partageons avec EDF, quatre à cinq entreprises seraient en capacité de répondre à nos besoins.

Dans le cas concret de la végétation, on fait de la prise de vue en orthophoto pour en sortir des modèles d'élévation et des modèles numériques de terrain, ce qui nous permet, par comparaison de la mesure de hauteur de végétation, d'avoir la dimension des troncs. L'ensemble reconstitué nous permet d'avoir une vue en 3D et d'en sortir des classes de pente de talus, et donc la capacité à mettre en œuvre le chantier de débroussaillage qui va intervenir derrière et à faire du calcul de volume en identifiant clairement les endroits où on est amené à débroussailler. Et derrière, nous avons la position des arbres qui, s'ils chutent, vont embarquer une partie de la caténaire et avoir un impact sur l'exploitation.

Seul le drone est aujourd'hui en capacité de nous fournir ce type de donnée, l'avion également mais à des coûts qui ne sont pas en rapport avec le sujet, et une maîtrise du plan de maintenance, de gestion de la végétation et donc une maîtrise des avaries potentielles sur notre exploitation.

Donc une vision système, la construction d'une solution à partir de cette vision système, une analyse économique et des données que nous souhaitons valoriser au-delà de ce cas pratique de la végétation puisqu'une fois collectée de la donnée LiDAR, de la donnée photogrammétrique, elle peut être exploitée pour d'autres métiers qui peuvent concerner le sujet de la voie, le sujet des installations électriques ou autres. Il faut tout de suite penser à la façon de remettre la donnée collectée à disposition d'autres composantes, d'autres métiers.

Un focus sur la donnée LiDAR, qui est pour nous une donnée-clé. Nous avons une suite LiDAR embarquée sur un train qui, cette année, va lever 9 000 kilomètres de lignes, avec toutefois des limites, à savoir que l'acquisition est stoppée quand on roule à moins de 30 km/heure, et on est limité à ce que peut voir le LiDAR depuis la voie ferrée, donc un intérêt à aller voir également par-dessus pour compléter des blancs d'acquisition ou pour avoir un autre angle de vue.

J'ai pris l'exemple d'une immersion dans un nuage de points LiDAR, un cas concret étant le suivi du gabarit du train. On va mettre en évidence tous les obstacles potentiels, en l'occurrence la végétation qui va devoir être coupée. Nous avons pris l'exemple de la végétation, mais pour n'importe quelle installation suite à des travaux qui pourraient être mis en œuvre, on vérifie que le gabarit passe. Le gabarit des trains est standard, mais parfois des trains un peu spéciaux passent sur notre réseau. Par exemple, les trains nucléaires qui viennent notamment d'Allemagne pour aller à La Hague et qui doivent traverser le pays par voie ferrée, ont des gabarits particuliers, et par l'acquisition LiDAR de données nous sommes en capacité de faire passer ce train virtuellement et de voir les endroits où cela risque de coincer pour intervenir sur notre réseau. Nous sommes beaucoup plus réactifs et avons une meilleure maîtrise de nos installations.

Les solutions qui nous sont proposées pour l'instant ne nous satisfont pas totalement. Il faut repenser la chaîne de valeur, démarrer du besoin, grâce à des vecteurs un peu inédits, originaux, construits autour des capteurs et en capacité de répondre à un certain nombre de besoins. Dans cette masse d'innovations globales et de nouvelles façons de construire le ferroviaire de demain, le drone est un élément parmi d'autres, l'élément essentiel étant la data et la maîtrise en temps réel de notre infrastructure par l'information collectée.

Je terminerai par une vidéo montrant que nous nous impliquons également avec des partenaires, notamment la DGAC, sur une application en matière de sûreté. Il s'agit d'avoir l'information d'intrusion de personnes dans notre domaine ferroviaire, qui peut avoir un impact d'exploitation puisque les trains sont ralentis dès lors qu'une personne s'introduit sur notre réseau, plus la problématique des vols de métaux. Une autre application concerne les animaux – chevreuils, daims et sangliers – qui, en période de chasse, viennent se réfugier dans nos infrastructures, avec un gros impact d'exploitation durant les mois d'octobre et novembre. Certains pourront être étonnés par la qualité de l'image de cette vidéo. Mais nous ne sommes pas une force de police, nous souhaitons simplement avoir l'information que des personnes entrent dans notre réseau et pouvoir les dénombrer. Dès le départ, nous avons calé le Privacy by design. Nous ne recherchons pas la plaque d'immatriculation, l'identification faciale, et nous nous sommes limités à une résolution d'image qui nous suffit. Je vous remercie.