

## LE GENIE CIVIL

---

### Jean-Michel GUERY

*Directeur général adjoint, développement & technologies Bouygues  
Energies et Services*

Bouygues recouvre une multitude d'activités. Bouygues Telecom a des dizaines de milliers d'antennes sur le territoire français, Colas a des équipes de maintenance et a environ 150 carrières à exploiter et à suivre, Bouygues Immobilier, dans le cadre de la promotion immobilière, fait du repérage de terrain et du suivi de la vente d'immeubles, Bouygues Construction a des activités de génie civil que les équipes de Bouygues Travaux publics construisent, dans le bâtiment avec Bouygues Bâtiment, et Dragages Travaux Publics montrent que l'on intervient également en terrassement et donc en décaissement de terre où nous avons d'énormes besoins. Enfin, Bouygues Energies et Services offre à l'ensemble de cette palette les services leur permettant de bien faire leur métier et de vendre des services à nos propres clients. Nous avons souhaité vous présenter nos attentes en tant que « géniciviliste ».

En 2007, nous avons lancé un programme prospectif sur l'usage des drones pour nos applications, à l'époque très basiques, de maintenance prédictive, de maintenance préventive. Nous avons commencé avec la surveillance des ouvrages, sur la qualité de leur résistance et de leurs performances. Bouygues Energies et Services est présent dans 25 pays. Nous avons un chiffre d'affaires important en construction et nous travaillons sur trois domaines d'expertise. D'une part, les réseaux d'énergie et numériques, et c'est d'ailleurs la raison pour laquelle nous avons des activités drones avec nos clients comme RTE, ERDF et SNCF. D'autre part, le génie électrique, climatique et mécanique, c'est-à-dire que nous travaillons sur la performance énergétique des ouvrages. Enfin, le facility management, c'est-à-dire la mesure de l'ACV, l'analyse du cycle de vie. En tant que constructeur, nous devons garantir un coût global à un exploitant, c'est-à-dire le coût de possession de son ouvrage, et le coût de sa maintenance sur le long terme, à travers soit des contrats de PPP, Partenariats Publics Privés, soit des contrats de performance énergétique, sur dix ans, dans lesquels il faut suivre en permanence les dérives d'usage, des matériels et des ouvrages.

C'est le résultat qui nous importe et nous partons toujours du besoin du client, et la chaîne de valeur que nous créons dans l'offre, c'est surtout l'exploitation et la maintenance du système qui vont déterminer comment nous concevons et allons réaliser les choses. Notre activité touche quatre marchés. Premièrement, un marché d'infrastructures. Deuxièmement, la ville et son environnement, et c'est la raison pour laquelle la réglementation de la DGAC nous convient parfaitement pour l'instant. Troisièmement, les équipements tertiaires. Enfin, l'industrie qui est moins concernée par le drone aujourd'hui.

En matière de drone, la démarche consiste à partir de l'expression des besoins du client, et non pas le vol lui-même qui n'est qu'une conséquence. Pendant des

années, nous avons inspecté les ouvrages soit à travers des moyens humains, notamment des alpinistes ou des moyens humains du sol, soit à travers des objets volants plus lourds comme l'hélicoptère que nous utilisons assez régulièrement. Le drone a changé cette donne et nous sommes repartis de l'expression des besoins qui détermine trois axes. D'une part, le capteur. Nous avons une base de données de capteurs relativement importante dans différents secteurs d'activité. D'autre part, le vecteur, donc le drone que nous adaptons par rapport au poids du capteur et à l'électronique embarquée qu'il faut mixer. Et enfin, les logiciels, souvent professionnels. A partir de cela, nous déterminons la prestation dans laquelle le vol de drone est la face visible, mais où nous avons autant d'impératifs techniques par rapport à l'ouvrage que d'impératifs de vol. Nous qualifions un plan de vol par rapport à l'objet, qui est l'expression du besoin.

Une fois que c'est fait, le client veut des résultats et des résultats sur la qualité du livrable. En 2007, nous avons investi essentiellement sur le vecteur et sur le couple vecteur-capteur. Actuellement, nous investissons la quasi-totalité de nos moyens dans la chaîne de post-traitement, c'est-à-dire la *data*, de façon à exprimer par des algorithmes techniques les données brutes fournies par le vecteur, que nous intégrons dans nos maquettes numériques pour faire du diagnostic automatique et répétable. Pour faire l'analyse de cycle de vie sur trente ans, il faut que nous ayons une répétabilité exacte des mêmes données, recueillies dans les mêmes conditions, cinq, dix ou vingt ans après. C'est une qualité du drone qui nous est apportée par les moyens technologiques et que nous n'avons pas dans les inspections humaines. L'ingénierie, l'analyse et la rédaction des livrables, c'est-à-dire relier les chaînes numériques entre elles, donner un diagnostic professionnel par rapport au besoin et revenir vers le client pour le lui donner. Chez Bouygues, ce client était surtout interne et depuis quelques temps, nous offrons à nos grands clients nos prestations issues de nos besoins internes.

Les drones offrent plusieurs avantages pour le génie civil. D'une part, supprimer le risque humain, sachant que nous travaillons sur de grandes hauteurs. Quand il faudra inspecter, par exemple, la nouvelle canopée du nouveau musée Vuitton, je ne sais pas si cela pourra être fait autrement qu'avec un drone. Il est clair que les ouvrages étant de plus en plus complexes, de plus en plus multiformes grâce au génie des architectes, nous serons obligés de trouver de nouveaux moyens et le drone sera une solution.

Autre avantage, c'est un gain de temps. Quand on déplaçait les équipes d'inspection et de contrôle, il fallait souvent des journées entières d'étude avec un manque de précision dans la chaîne de données. Le drone offre la possibilité d'aller quatre à cinq fois plus vite, ce qui permet de baisser les coûts de manière importante, bien que le nombre de mesures soit multiplié, mais on a en plus une meilleure qualité et surtout un résultat tangible immédiatement. Nous avons une objectivité de la caractérisation des défauts, c'est-à-dire la possibilité, à partir de la donnée numérique, de caler le curseur en bureau d'études pour définir si c'est bon ou pas. Les autres avantages étant la traçabilité, la répétition des campagnes de mesures, la pérennisation des ouvrages.

Nous avons souhaité intégrer et internaliser l'offre drones. Nous maîtrisons aujourd'hui la chaîne de valeur, ce qui ne nous empêche pas de travailler avec des partenaires. Nous sommes donc sur les applications, sur les capteurs, et sur la chaîne numérique. Nous avons développé une expertise intégrée, c'est-à-dire une maîtrise totale de l'activité drone et nous travaillons main dans la main avec des

partenaires issus du domaine de l'université, du domaine des opérateurs de drones, des PME etc. Une expertise métier est requise pour accompagner l'activité, notamment en matière d'équipements.

Nous venons en particulier de démarrer une activité sur l'inspection des fermes photovoltaïques des propriétaires privés, qui nous permet de voir à 4° près la cellule à maintenir parce qu'elle va claquer dans les six prochains mois. L'avenir, c'est la transition énergétique et il est clair que les ouvrages bâtis devront être inspectés régulièrement afin de mesurer leur capacité et leurs performances, et cela correspond à une demande très forte dans la construction.

Quelles sont nos attentes ? Nous pouvons dire que nous avons une chance énorme grâce aux règlements et décrets établis par la DGAC, qui ont permis notre développement en France. Nous avons les moyens nécessaires pour bien travailler, ce qui n'est pas le cas dans les autres pays où nous développons cette activité drone. Nous essayons de démarrer une activité drone aux Etats-Unis et nous sommes en train de faire des offres pour la Grande-Bretagne. En France, le cadre réglementaire fournit des réponses à l'ensemble de nos besoins. Peut-être faut-il les faire peu à peu évoluer vers les nouveaux besoins et accélérer les démarches vis-à-vis des préfetures, surtout supprimer certains documents redondants.

En synthèse, nous estimons avoir en France tous les moyens pour démarrer cette activité intéressante à différents titres. C'est une vraie filière portée à la fois par des constructeurs de drones, mais également par toute la chaîne *data* et par les nouveaux besoins, notamment le besoin de tout propriétaire du bâti ou de réseau de connaître en permanence l'évolution et la maintenance de ses réseaux. Nous considérons qu'il y a un bel avenir dans la construction pour l'usage de cet outil avec des partenariats très liés, sachant qu'aujourd'hui nos efforts portent plutôt sur la chaîne numérique aval. Bienvenue à tous ceux qui ont des offres à nous faire pour l'intégration capteur-drone car même si nous sommes aujourd'hui propriétaire de six drones que nous adaptons et que nous maintenons, le marché s'ouvrant, nous aurons besoin de prestataires sans forcément acquérir nos machines.