



TECHNIQUES  
DE L'INGÉNIEUR

LES FOCUS  
TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR



# SALON DU BOURGET 2019

ENTRE RISQUES ET  
OPPORTUNITÉS

---

juin / 2019

# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>SALON DU BOURGET 2019</b>	<b>4</b>
▪ <b>SALON DU BOURGET 2019 : UNE ÉDITION ENTRE RISQUES ET OPPORTUNITÉS</b>	<b>4</b>
<b>POUR EN SAVOIR PLUS</b>	<b>6</b>
▪ <b>L'AVION DU FUTUR SELON LE CNRS</b>	<b>6</b>
▪ <b>PROPULSION SPATIALE : LA GRANDE FOIRE AUX IDÉES !</b>	<b>7</b>
▪ <b>“AVEC LES DRONES, L'INDUSTRIE ENTRE DANS UNE NOUVELLE ÈRE”</b>	<b>10</b>

# INTRODUCTION

Le salon du Bourget connaît en 2019 sa 53<sup>ème</sup> édition. Comme à chaque édition l'événement marque un curseur pour les entreprises du secteur en termes d'innovations, mais aussi de tendances à venir.

Côté français, l'aéronautique est le secteur le plus performant de l'industrie française. Avec près de 60 milliards d'euros de ventes à l'étranger l'année dernière, les objectifs pour cette année sont clairs : faire au moins aussi bien. Dans ce cadre là l'édition du Bourget 2019 se révèle stratégique, alors que les mutations internationales sont nombreuses, au premier rang desquelles les déboires de Boeing ainsi que la prise de pouvoir chinoise en termes d'affluence.

## **L'aéronautique, secteur stratégique de l'économie française**

Alors que l'industrie française perd en compétitivité dans de nombreux secteurs, l'aéronautique garde une place à part. En effet les exportations aéronautiques, qui représentent environ 3% du PIB - record mondial - totalisent près de 12% des exportations de biens. D'où l'importance du salon du Bourget pour les entreprises françaises du secteurs.

## **Airbus, champion en danger ?**

Alors que le concurrent Boeing traverse la pire crise de son histoire, Airbus, qui vient tout juste de fêter ses 50 ans, reste un succès emblématique de la coopération industrielle européenne. Mais entre les affaires judiciaires, la problématique environnementale et les changements de gouvernance, les défis ne manquent pas pour le leader européen de l'aéronautique.

## **Aéronautique : la Chine bientôt devant les Etats-unis**

La Chine remplacera bientôt les Etats-Unis au sommet de la hiérarchie du plus grand marché d'aviation au monde, défini en fonction du trafic à destination, en provenance et à l'intérieur du pays. C'est désormais une question d'années. Un changement de paradigme, mais aussi des opportunités à saisir pour le secteur français.

## **Quelles innovations au Bourget en 2019 ?**

Espace, armement, aéronefs, matériaux... Ces quatre secteurs de l'industrie aéronautique mondiale devraient être les principaux pourvoyeurs d'innovations du salon. Présentation en avant-première des innovations qui devraient rythmer cette édition 2019.

## SALON DU BOURGET 2019

# SALON DU BOURGET 2019 : UNE ÉDITION ENTRE RISQUES ET OPPORTUNITÉS

Le salon du Bourget connaît en 2019 sa 53<sup>ème</sup> édition. Comme à chaque édition l'événement marque un curseur pour les entreprises du secteur en termes d'innovations, mais aussi de tendances à venir.

Côté français, l'aéronautique est le secteur le plus performant de l'industrie française. Avec près de 60 milliards d'euros de ventes à l'étranger l'année dernière, les objectifs pour cette année sont clairs : faire au moins aussi bien. Dans ce cadre là l'édition du Bourget 2019 se révèle stratégique, alors que les mutations internationales sont nombreuses, au premier rang desquelles les déboires de Boeing ainsi que la prise de pouvoir chinoise en termes d'affluence.

### **L'aéronautique, secteur stratégique de l'économie française**

Alors que l'industrie française perd en compétitivité dans de nombreux secteurs, l'aéronautique garde une place à part. En effet les exportations aéronautiques, qui représentent environ 3% du PIB - record mondial - totalisent près de 12% des exportations de biens. D'où l'importance du salon du Bourget pour les entreprises françaises du secteurs.

### **Airbus, champion en danger ?**

Alors que le concurrent Boeing traverse la pire crise de son histoire, Airbus, qui vient tout juste de fêter ses 50 ans, reste un succès emblématique de la coopération industrielle européenne. Mais entre les affaires judiciaires, la problématique environnementale et les changements de gouvernance, les défis ne manquent pas pour le leader européen de l'aéronautique.

### **Aéronautique : la Chine bientôt devant les Etats-unis**

La Chine remplacera bientôt les Etats-Unis au sommet de la hiérarchie du plus grand marché d'aviation au monde, défini en fonction du trafic à destination, en provenance et à l'intérieur du pays. C'est désormais une question d'années. Un changement de paradigme, mais aussi des opportunités à saisir pour le secteur français.

### **Quelles innovations au Bourget en 2019 ?**

Espace, armement, aéronefs, matériaux... Ces quatre secteurs de l'industrie aéronautique mondiale devraient être les principaux pourvoyeurs d'innovations du salon. Présentation en avant-première des innovations qui devraient rythmer cette édition 2019.

20/06/2019



## POUR EN SAVOIR PLUS

# L'AVION DU FUTUR SELON LE CNRS

*L'aéronautique prépare son avenir. À l'approche du salon du Bourget, zoom sur l'avion du futur, grâce à un dossier spécial du CNRS. Quels matériaux, motorisation et structures pour demain ? Résumé.*

À l'approche du salon du Bourget, le CNRS fait le point sur l'avion de demain. Objectif : rendre les avions plus sûrs, plus propres et plus performants. Grâce à la modélisation, aux simulations de pointe et aux bancs d'essais, les matériaux composites s'imposent face aux métaux. C'est l'objet de l'article « [Le régime minceur des avions de ligne](#) ». Non corrosifs, les [composites](#) rendent les avions [plus légers](#), plus résistants et donc moins consommateurs de carburant. Grâce à eux, les avions ont déjà perdu plusieurs tonnes ! Sur les modèles les plus récents (Boeing 787 et Airbus A350), la proportion de matériaux composites peut dépasser 50%. Ils s'étendent aux fuselages et aux ailes. Il s'agit notamment de composites à matrice organique – généralement un polymère - renforcée par des fibres de carbone pour le fuselage et les ailes. Ou à matrice en céramique pour certaines pièces de moteur.

Il y a un revers à la médaille. Pour dissiper le courant en cas de [foudroiement](#), il faut rajouter des poutres en cuivre dans le fuselage. Par ailleurs, ces matériaux absorbent moins bien les chocs. Leur maintenance est aussi plus coûteuse. Les chercheurs travaillent donc sur les procédés de fabrication pour les rendre moins coûteux et plus rapides : chauffage par induction ultrarapide, infrarouges... Ils analysent aussi les différents types d'impacts grâce à la [plateforme STIMPACT](#).

### Améliorer les moteurs pour réduire les pollutions

Dans son article « [la quête du moteur idéal](#) », le CNRS rappelle les récentes évolutions des moteurs à réaction. Le principal défi reste d'assurer la stabilité de la flamme et une combustion la plus complète pour réduire les émissions de polluants. Grâce à des innovations sur la chambre de combustion, le moteur LEAP du groupe Safran connaît par

exemple un véritable succès commercial avec déjà près de 11.500 commandes.

Les derniers développements ont permis de réduire de moitié la consommation de kérosène des moteurs. Un voyageur consomme désormais environ 4 litres aux 100 kilomètres. Mais le défi des moteurs hybrides reste capital et difficile à surmonter. Solar Impulse a certes réussi une véritable performance avec son tour du monde solaire. Mais ce n'est pas demain que les avions de ligne auront une motorisation électrique. Pour remplacer les 240 tonnes de kérosène d'un A380, il faudrait 3.600 tonnes de batteries, estime le CNRS.

### Moins de bruit en perspective ?

Le bruit des avions au décollage a déjà diminué de plusieurs dizaines de décibels ces trente dernières années. Des recherches sont notamment menées pour identifier les sources de bruit et les neutraliser en y apposant à proximité des « pièges sonores ». Des recherches s'intéressent aux métamatériaux qui absorbent mieux les bruits ou encore à des matériaux qui transforment le son en électricité. D'autres étudient encore de nouvelles architectures d'avion.

Par Matthieu Combe, journaliste scientifique

12/06/2017

# PROPULSION SPATIALE : LA GRANDE FOIRE AUX IDÉES !

*En matière de propulsion spatiale, il y a ce qui marche et ce qui pourrait marcher. Dans la deuxième catégorie, toutes les idées, tous les concepts, tous les projets sont les bienvenus. L'imagination des ingénieurs, milliardaires amateurs ou physiciens rêveurs est sans limite. Et cet article est très loin d'en faire un tour exhaustif...*

Les lasers focalisent toujours beaucoup d'attention et sont à l'origine de plusieurs concepts de propulsion spatiale. Cependant, leur utilisation concrète est encore assez limitée. Les premières théories et essais de propulsion laser ont vu le jour dans les années 1970. Mais pendant plus de 25 ans, la technologie laser n'était pas encore assez mûre pour que les concepts inventés puissent être réellement testés.

## La propulsion par ablation laser

Au départ, la [propulsion par ablation laser](#) s'appuyait sur une source laser émise depuis la Terre ou un satellite, qui, concentrée par un miroir fixé sur le véhicule spatial, était envoyée soit dans une chambre de combustion contenant un ergol (l'air), soit sur un matériau. Dans les deux cas, il y a apparition d'un plasma qui est ensuite éjecté par une tuyère pour créer la poussée. Très vite, on comprend qu'il est préférable d'embarquer directement le laser dans le véhicule. Selon les périodes, l'activité de recherche dans ce domaine est plus ou moins abondante. Depuis, l'apparition des [laser pulsés micro et maintenant femtosecondes](#), les recherches ont repris et portent notamment sur un couplage d'une impulsion laser et des méthodes utilisées en [propulsion électrique](#) pour optimiser les plasmas et la poussée. Des systèmes de micro-propulsion ont vu le jour et peuvent permettre par exemple de contrôler l'altitude ou l'orientation d'un satellite.

## Le Lightcraft, un véhicule détonnant !

Le laser a aussi été à la base de concepts plus ou moins réussis. Parmi eux, le Lightcraft. Un véhicule spatial ou aérien propulsé par un faisceau laser via la création d'un plasma et de détonations à l'extérieur du véhicule. La source d'énergie de propulsion est externe. Conceptualisé en 1976, quelques prototypes seront construits dans les années 1980 au sein de laboratoires de défenses américains mais il faudra attendre les années 1990 pour voir un véritable projet prendre forme. Le record atteint par un tel engin restera en octobre 2000, 71m et 10,5 secondes de vol via un laser au CO2 de 10kW basé au sol. L'engin emportait alors un carburant d'ablation sous forme de plastique et le corps du véhicule tournait autour de son axe (10000 tr/mn) pour se stabiliser par effet gyroscopique. Le concept a ensuite évolué et le laser remplacé par un maser (microwave amplification by stimulated emission of radiation), dispositif permettant d'émettre un faisceau cohérent de micro-ondes. La propulsion est alors fournie aussi par des détonations mais en plus, des antennes redresseuses récupèrent une partie de l'énergie micro-ondes et la convertissent en électricité pour alimenter un propulseur MHD (LIEN à faire sur article propulsion électrique). Une partie du faisceau est aussi concentré en pointe sur l'avant du véhicule pour former une torche à plasma qui atténue l'onde de choc à l'avant quand le véhicule atteint des vitesses supersoniques. Mais avec le départ en retraite de son inventeur et développeur, Leik Myrabo, en 2011, Lightcraft Technologies Inc a disparu. De leur côté les Japonais se sont emparés de l'idée du Lightcraft pour concevoir un lanceur constitué d'un tube rempli d'un gaz dans lequel on placerait le véhicule qui serait propulsé par un faisceau laser. Avantages : on peut contrôler tous les paramètres physiques du lancement. Inconvénients : il faut construire un tube de plusieurs centaines de mètres, donc le lieu de lancement sera fixe. Et surtout on est encore loin du démonstrateur

opérationnel. Les essais menés au début des années 2000 sont restés confinés en laboratoire sur des tubes raccourcis avec un projectile de quelques grammes.

### **Le laser, clé de l'antimatière ?**

La propulsion par création d'antimatière est une espèce de Graal. Les obstacles technologiques tombent petit à petit mais il reste encore à résoudre le problème de la source d'énergie, du confinement de l'antimatière et des éventuels rayons gammas produits. Les lasers pourraient faire partie de la solution pour produire de l'antimatière « facilement » depuis qu'on s'est aperçu que certains rayons laser projeté sur des feuilles d'or par exemple produisait en grand nombre de positrons. Un programme de recherche de la Nasa s'est penché sur le sujet de la propulsion antimatière entre 2000 et 2010 mais sans aller jusqu'à une phase de démonstrateur. La création et la manipulation de l'antimatière restant un domaine de recherche constant, cette solution technologique reste toujours prête à sortir des cartons.

### **La propulsion photonique**

Des lasers pour remplacer les radiations du soleil et des étoiles. Une vieille histoire, remise au goût du jour par Philip Lubin et le projet Deep In (Directed Propulsion for interstellar exploration) qui affirme que l'on pourrait atteindre Mars en 3 jours avec un vaisseau de 100kg munis de voiles laser. La feuille de route du projet lancée en 2015-2016 a reçu des soutiens financiers de la Nasa. Depuis mi-2016, le projet est entré dans la phase II des recherches. Mais il reste de très nombreux défis technologiques : de la source du laser, de sa position, de sa puissance à la conformation des voiles.

### **Voiles solaires : un déploiement très lent**

Le concept de voile solaire utilisant les particules éjectées par les étoiles pour pousser des voiles spatiales est né il y a plus d'un siècle dans l'imagination tant des scientifiques que des romanciers mais ce n'est que très récemment, depuis 2010 que l'on a réussi les premiers déploiements de voiles solaires sur des sondes ou des petits satellites.

Les principales difficultés résultent de la complexité à trouver une forme et une taille idéale pour capter le maximum de radiations et en même temps que cette forme et taille soient aptes à réussir le déploiement de la voile une fois en orbite tout en assurant un minimum de manoeuvrabilité. Ce sont les Japonais qui ont réussi à déployer et utiliser la première voile solaire sur leur sonde Ikaros (interplanetary Kite-craft Accelerated by Radiation of the Sun). La mission d'une durée initiale de 6 mois a finalement été poursuivie et l'agence spatiale japonaise (Jaxa) continue de récolter les données de la sonde qui orbite autour du Soleil en 10 mois. Cette mission a confirmé que la propulsion basée sur une voile solaire est envisageable.

La voile d'Ikaros d'une superficie de 173m<sup>2</sup> a permis d'augmenter la vitesse de la sonde – qui pèse 315kg - d'une dizaine de m/s au bout d'un mois via une poussée mesurée à 1,12 milliNewton. Depuis d'autres démonstrateurs et projets ont vu le jour et les technologies se déploient doucement. L'ESA et le projet européen Graphene Flagship ont par exemple récemment testé l'[utilisation du graphène pour des voiles solaires](#). Le prochain lancement notable devrait être celui de la [Planetary Society et sa LightSail 2](#) en octobre 2018. Le cubesat et sa voile seront lancés en même temps qu'une série de petits satellites des programmes de recherches de l'US Air Force via le premier lancement commercial de la Falcon Heavy de Space X.

### **L'Em-Drive, l'impossible concept qui défie la chronique**

En 2001, un ingénieur britannique, Roger Shawyer, imagine un concept de propulsion spatiale qui générerait une poussée sans éjecter ou absorber de matière. Fonctionnant donc sans carburant. Dans l'EM-Drive (pour Electromagnetic Drive), la force de poussée serait produite par une onde à haute fréquence qui circulerait dans une cavité résonante de forme conique. Le problème : ce concept ne respecte pas l'une des lois piliers de la physique newtonienne, la conservation de la quantité de mouvement. Pour beaucoup de scientifiques c'est une supercherie et ils attendent une explication physique plausible avant de pouvoir y croire.

Les résultats du groupe de travail Eagleworks de la Nasa, même parus dans une revue à relecture, restent difficiles à vérifier et à reproduire et pourraient être le résultat d'erreurs de mesure ou d'artefacts. Pour le moment, seuls les Chinois corroborent de telles données. En décembre 2016, lors d'une conférence de presse, les Chinois ont d'ailleurs annoncé qu'ils avaient réussi à mettre en évidence le phénomène en laboratoire et en orbite sur la station spatiale Tiangong 2 et qu'ils s'attaquaient désormais à intégrer cette technologie sur des satellites. Des annonces, accompagnées de fréquents papiers fournissant des tentatives d'explications, bien souvent fondées sur des phénomènes quantiques invérifiables, relancent régulièrement la controverse. Faisant couler beaucoup d'encre et amenant croyants et sceptiques à s'affronter durement sur les réseaux sociaux.

**Par Sophie Huguin**

30/05/2018

# “AVEC LES DRONES, L'INDUSTRIE ENTRE DANS UNE NOUVELLE ÈRE”

*Rodolphe Jobard, auteur de “Drones, la nouvelle révolution”, est le fondateur-directeur de Dronea, une société de prestation de services de drones pour l'industrie. Il a travaillé pour EDF, où il a expérimenté l'usage des drones pour les chantiers.*

Paul Guermonprez, ingénieur innovation chez Intel, travaille avec les universités et les entreprises, autour de l'usage scientifique et industriel des drones. Il est l'auteur du livre “[Les drones débarquent](#)”.

Pour les deux spécialistes, le potentiel des drones pour l'industrie est colossal. Encore faut-il l'exploiter.

**Techniques de l'ingénieur : Que viennent changer les drones dans l'industrie ?**

**Paul Guermonprez :** "Avec les robots, et les drones en particulier, l'industrie entre dans une nouvelle ère. Le marché des drones professionnels représente déjà en France, 5000 emplois, 2300 opérateurs, 4200 appareils, et plusieurs de dizaines de millions d'euros de chiffre d'affaires. Les drones sont avant tout un atout considérable dans les domaines de la maintenance des infrastructures et de l'expertise industrielle. Ils permettent d'accéder plus facilement à des zones difficiles ou dangereuses (barrages, câbles électriques, cavités, éoliennes, infrastructures situées en montagne ou en mer...) afin de détecter des défauts potentiels. En cela, les drones représentent un gain de temps, d'argent et d'efficacité.

Il s'agit d'un [changement de mentalité](#), d'une manière de travailler différente : on passe d'une inspection ponctuelle réalisée par un humain à une analyse permanente, qui permet de détecter des choses plus tôt, et mieux.

Les drones constituent aussi un outil précieux pour l'agriculture, où ils permettent d'analyser et de traiter, d'une

façon très précise, des parcelles de champs. Les agriculteurs, qui ont déjà modernisé leur équipement, ajoutent des drones pour optimiser leur travail, utiliser moins d'engrais, au bon moment et au bon endroit. Ainsi, ils obtiennent de meilleurs rendements, tout en polluant moins.

De leur côté, les mines et carrières utilisent déjà [beaucoup de drones](#) : des scanners lasers analysent par exemple en temps réel l'état d'une mine, afin d'étudier l'origine d'un éboulement, ou pour connaître la quantité de minerais extraits à un endroit précis.

Enfin, le potentiel est grand dans le BTP, pour suivre l'avancement d'un chantier par exemple."

**Rodolphe Jobard :** "Le bâtiment, l'énergie et l'agriculture sont les trois secteurs qui ont le plus de potentiel. Et c'est surtout en ville que ce potentiel est grand, en ce qui concerne les bâtiments, la construction, la voirie, l'inspection d'ouvrages et l'analyse du déroulement des chantiers.

Pour autant, il ne s'agit pas pour le moment d'une révolution : les drones viennent juste compléter des méthodes d'analyse déjà existantes (par exemple, les prises de mesures au sol réalisées par les géomètres et les topographes), sans les remplacer. Il y a du potentiel, mais il n'a pas encore été consommé entièrement : pour l'instant, les drones, encore au stade de l'expérimentation, sont loin d'être plus compétitifs que les méthodes traditionnelles, en particulier dans le cas d'une utilisation en ville."

**Techniques de l'ingénieur : Quels sont les obstacles à une utilisation généralisée des drones en ville ?**

**RJ :** "Les freins sont d'abord techniques et commerciaux. D'un point de vue technique, le problème, c'est l'interpréta-

tion des données. Celles fournies par les drones sont trop nombreuses, en particulier pour la construction de bâtiments. Il faudrait pouvoir les trier, afin de rendre les fichiers plus légers, et plus facilement exploitables par le client. Les géomètres conçoivent des fichiers très légers, car ils font leurs propres interprétations de ce qu'ils voient sur le terrain, mais un drone prend tout ce qui passe et numérise tout en surface ! Il reste donc des logiciels à créer, ainsi que des équipes d'ingénieurs spécialisés et de data scientists à former, afin de simplifier l'usage des données collectées, et in fine, d'automatiser le process.

Il faut aussi noter que les drones restent chers, car encore peu utilisés, et que se pose la question, pour les entreprises, de faire appel à des **opérateurs** (qui assurent le pilotage des drones, la collecte des données et la restitution avec des logiciels) - dans ce cas, ce sont des donneurs d'ordres et ils se tournent alors vers des opérateurs qui sont surtout des TPE exerçant leur activité en parallèle d'autres et qui sont encore dans le flou -, ou d'opter pour un service en interne. Des sociétés, comme la SNCF, commencent à utiliser leurs propres drones, sur leurs propres installations, mais elles sont encore rares."

#### **Techniques de l'ingénieur : Les freins sont aussi réglementaires...**

**RJ** : "L'agriculture n'a pas ce problème, car les drones peuvent voler plus loin qu'en ville (200 mètres en zones rurales, contre 100 en zones urbaines), par rapport au télépilote. En utilisant des drones qui leur permettent d'augmenter la précision de leurs actions, les agriculteurs espèrent faire 7% de gains en engrais et en rendement. Mais cela n'est théoriquement possible que parce qu'il s'agit de zones peu peuplées. Les autorisations de vol sont donc plus faciles à obtenir.

En ville, par contre, la **réglementation** est très contraignante, car il est interdit de survoler des individus. Quand on la respecte stricto sensu, on se retrouve à n'utiliser de drones que sur de petits sites, quelques bâtiments, en bloquant la rue, sans pouvoir survoler de véhicules, d'animaux ou de personnes...

De son côté, l'administration met peu de moyens en face. La DGAC n'a pas assez de personnel pour répondre rapidement aux demandes de dérogation. Si vous voulez par exemple voler la nuit, vous pouvez attendre parfois plusieurs semaines avant d'obtenir l'autorisation.

Depuis 5 ans, nous poussons, au sein de la **Fédération Professionnelle du Drone Civil** (FPDC), pour obtenir la reconnaissance, dans un arrêté, du métier de télépilote - avec une vraie formation, un vrai examen et un vrai diplôme."

#### **Techniques de l'ingénieur :**

**PG** : "L'enjeu principal sera demain de concevoir des drones véritablement autonomes. Les industriels rêvent en effet d'un système automatisé, avec des **drones autonomes**, qui n'auraient pas besoin de pilotes humains. Le recours à des drones pilotés de manière manuelle est un progrès par rapport à une inspection "classique", mais cela mobilise quand même un pilote humain, et la précision ne sera jamais aussi grande qu'avec un drone autonome.

L'offre commence à s'étoffer et des centaines de startups, à travers le monde, essaient depuis deux ans de concevoir des drones autonomes. A terme, l'on pourrait imaginer que les pilotes de drones finiront par disparaître. Ce genre de système automatique fonctionne déjà bien pour surveiller des lignes électriques, pour analyser les avions d'Airbus sur le tarmac des aéroports, ou encore pour effectuer des traitements de précision dans les champs. Mais si à la vue des tests, cela semble techniquement réalisable, les startups qui vendent les drones ne sont pas encore assez matures ou organisées pour offrir tout un service clé en main."

**RJ** : "Avant que la révolution des drones se diffuse, il faudra attendre un certain temps. Mais les investissements tendront à les rendre plus intelligents, et à développer leur usage dans l'industrie. Des logiciels sont en ce moment même conçus pour mieux trier les informations récoltées. Des fabricants comme Parrot et DJI conçoivent des antennes qui devraient permettre une liaison de données

plus vaste, et donc un contrôle à distance des drones plus important. Tout un travail est aussi en cours autour de l'identification des multicopters (grâce à des puces, afin de dissocier les drones des industriels des drones de particuliers) et d'un système de geofencing (limitation dans l'espace), afin de s'assurer qu'un appareil ne puisse pas accéder à des endroits interdits ou définis par le client. Tous ces travaux, qui devraient aboutir d'ici 2020, pourront peut-être débloquer la réglementation, et permettre d'augmenter les distances de vol ainsi que la taille du marché des drones pour l'industrie."

**Propos recueillis par Fabien Soyez**

25/01/2017