

L'âge d'or des drones : des pionniers aux projets aéronautiques des plus ambitieux

En moins d'une décennie les drones ont capturé l'attention du public et des entreprises, passant d'une ère presque exclusivement militaire à une ère ludique et civile. On attendait les robots de service à la maison, ce sont les mini-ordinateurs volants qui se sont imposés dans les foyers, par millions, en quelques années seulement. Là où les robots jouets n'ont pas réussi, faute de capteurs, d'intelligence embarquée ou de mécanique appropriée, les drones se mouvant en trois dimensions et faisant fi des contraintes de l'espace, ont su trouver leur place en complément de l'homme.

Temps de lecture : minute

4 mars 2019

Au-delà du bruit médiatique, quel est l'impact des drones et leur étonnante genèse ? Ils sont partout mais pourtant on ne les voit que rarement dans le ciel : les drones, ces robots volants, sont particulièrement appréciés pour la prise de vue, l'exploitation des chantiers, l'optimisation de l'agriculture, la surveillance des zones sensibles et bien évidemment les applications militaires. Les autres cas d'usages se multiplient comme l'animation de spectacles aériens féériques. Dans la sphère privée le drone jouet fait maintenant partie des millions de cadeaux high-tech les plus offerts peuplant les rayons des magasins de jouets et de la grande distribution. Comment les drones vont-ils vraiment sauver des vies, améliorer l'agriculture et la productivité

des mines et dans quel futur vivrons-nous avec ces derniers ? Nicolas Halftermeyer, ancien directeur marketing et communication du géant Parrot, revient pour Maddyness sur l'histoire des drones et leurs futurs.

Le drone, règne de l'ingénieur et des capteurs

" *Imaginez un smartphone qui vole...* " telle est la feuille de route que Henri Seydoux, fondateur de Parrot, donna en 2007 à une petite équipe de quatre ingénieurs. Pendant des mois la petite équipe travaille dans l'ombre. Puis en 2009 tout s'accélère : sous la direction de Guillaume Pinto, directeur R&D et polytechnicien, les progrès s'enchainent et le petit drone, dont il n'existe pas plus de quatre prototypes, commence à évoluer avec aisance dans la cour de l'entreprise. Le PDG promet alors une bouteille de champagne au premier pilote qui le fera entrer et ressortir par une fenêtre. Le défi est relevé facilement !

En janvier 2010, doté d'une équipe de douze ingénieurs, l'AR.Drone, le premier drone conçu pour le grand public, fait son apparition au CES Las Vegas. Branché en Wi-Fi à un iPhone, il se pilote sans besoin d'apprentissage grâce à son ordinateur de bord qui le stabilise constamment. Sa caméra a beau être en résolution faible 640 x 480 pixels, l'effet est bluffant. Plusieurs centaines de milliers d'exemplaires sont vendus en quelques années, créant ainsi la plus grande communauté de " pilotes " au monde. Pilote ou copilote car le drone a besoin de l'humain pour gérer le contrôle de l'altitude, le cap bien fixé, et même le retour au point de décollage automatique. L'humain pilote ou programme, mais son rôle est facilité par ce véritable assistant de vol : c'est la différence principale entre un drone et un simple modèle radiocommandé.

Car les drones embarquent des MEMS, des microsysteme

électromécaniques, pour la position, d'altitude, et aussi de plus en plus de capteurs spécifiques aux services qu'ils doivent rendre : capteur de distance et de volume, détection d'objets et d'obstacles, détection de chaleur, détection d'obstacles et humains... Les progrès des smartphones ont défini les avancées de la robotique aérienne. En passant de l'analogique au digital, que ce soit pour les capteurs, la transmission de données ou la télécommande, le radio-modélisme - très populaires dans les années 1960-1980 - a été profondément renouvelée, augmentée et " disruptée ", c'est-à-dire presque entièrement remplacé par les nouvelles technologies des drones. Les faillites dans le milieu de la distribution d'aéro-modèles ont d'ailleurs commencé dès 2012 avec l'apparition des premiers drones récréatifs, pour culminer avec la fermeture des Hobby Stores en 2015.

Pour les ingénieurs, le drone est un outil incroyable : le défi à relever est probablement l'un de plus intéressants qui soit. Une caméra volante est un équilibre subtil entre logiciels et composants et dont la longévité varie en fonction de sa résistance au vent et aux chocs tout courts.



À lire aussi

Terrorisme, accidents, piratage... : faut-il craindre la

dronapocalypse ?

L'émergence des drones

Pour bien comprendre l'évolution incroyable des drones en seulement quelques années, voici un calendrier, nécessairement succinct, des faits majeurs survenus dans le monde des nouveaux objets volants.

- 2007 : Chris Anderson lance la communauté DIYdrones.com (Do It Yourself Drones) qui rassemble les fans de robotique appliquée aux quadricoptères. La communauté lance un chipset d'auto-pilotage nommé ArduPilot, sur le modèle " open source " des logiciels libres. Dix ans plus tard DIYdrones comptera... 88 000 membres.
- janvier 2010 : Parrot dévoile l'AR.Drone au CES Las Vegas. Le grand public et les universités peuvent enfin s'offrir un drone à un prix raisonnable, 299€ (soit trois fois moins qu'un drone en pièces détachées)
- 2011 : Chris Anderson fonde 3Drobotics
- 2012 : l'étudiant chinois Franck Wang crée Da Jiang Innovation à Shenzhen avec l'aide de l'argent emprunté à l'un de ses professeurs - Une dizaine de mini-drones vole en essaim dans le labo Suisse de Raphaël de Andreis
- juin 2013 : un drone franchit le Bosphore soit une distance de 1,4 km -
Décembre 2013 : Jeff Bezos rend public le projet de livraison par drone Amazon Prime Air.
- juin 2014 : Google lance son projet de Drone " Project Wing " avec des vols expérimentaux de livraison de nourriture et de médicaments effectués dans le Queensland en Australie.
- 2014 : un drone sponsorisé par Sony vole à 6000 m d'altitude lors d'un vol d'exception (alors que la législation n'autorise que 150 m maximum)

- 2015 : un drone piloté par le parti-pirate survole un meeting de la chancelière Angela Merkel
- mai 2015 : un drone atterrit suite à une erreur de pilotage sur la pelouse de la maison blanche
- 2015 : des drones non identifiés survolent des centrales nucléaires et l'Élysée
- Janvier 2016 : le constructeur chinois Ehang, qui avait réussi l'année précédente son projet participatif sur Indiegogo, dévoile au CES Las Vegas l'Ehang 184, le premier drone capable de transporter un humain. Derrick Xiong, co-fondateur et directeur marketing explique deux ans plus tard que le cap des 30 appareils et mille vols avec humain à bord a été franchi. Et les autorités de l'aviation civile de Dubai ont donné leur feu vert pour les expérimentations...
- 2016 : premières livraisons de vaccins et médicaments par les drones Matternet en Afrique
- 2017 : la startup américaine Matternet devient la première autorisée à mettre en place un service de logistique aérienne au-dessus de zones habitées en Suisse, en partenariat avec la Poste locale
- juin 2018 : Greenpeace fait s'écraser un drone appelé " Superman " sur une centrale nucléaire française à .. afin d'en dénoncer la vulnérabilité
- août 2018 : le président vénézuélien est la cible de deux drones DJI Matrice 100 porteurs de 4 kilos d'explosifs chacun. L'attentat échoue mais blesse 7 personnes.

Des perdants et des champions

Qui connaît encore Ayeron Labs ou Novadem pionniers des drones professionnels ? Pourtant le Canadien Ayeron fit les gros titres en août 2011 lors de la guerre en Lybie avec un drone acheté et utilisé par des rebelles soutenus par l'OTAN. Quant au français Novadem c'est l'un des

premiers à avoir réalisé dès 2010 l'inspection d'ouvrages massifs, tels que les barrages.

Mais le monde va vite et aujourd'hui le leader du marché, DJI, compte plus de 11000 employés et construit plusieurs millions de drones par an : comment résister avec des drones artisanaux ? Le N°1 mondial des drones, le chinois DJI, a vendu plusieurs millions de drones avec un prix moyen supérieur à 700 dollars. Fort d'un premier produit à la qualité d'image excellente, à la construction raffinée et une liaison à distance sans faille, le Phantom de DJI est devenu en 18 mois le leader du marché. Dès 2015 la part de marché de DJI s'approche de 50% pour atteindre 70% aujourd'hui.

À la manière d'Apple, la succes-story de Shenzhen a déployé ses flagship stores élégants à Shenzhen, son lieu de naissance, Shanghai, Najing, Hong-Kong et Seoul. Valorisé près de 11 milliards de dollars, la société de Franck Wang a fini par vendre ses produits dans les Apple Store. Consécration finale avant une possible introduction en bourse en 2019 ? Aujourd'hui Franck Wang prépare une nouvelle étape, celle de dessiner dans la " skyline " de Shenzhen, un immense gratte-ciel qui sera le nouveau siège de son entreprise. Dessiné par le cabinet américain Norman Foster, le siège de DJI comprendra une incroyable passerelle aérienne, véritable piste d'envol située à plus de cent mètres de hauteur pour drones. Une première architecturale. Difficile de réaliser que le fondateur de DJI a commencé dans sa chambre en 2006, soutenu seulement par l'un de ses professeurs d'université...

Face aux chinois, 3DR Robotics fondé par Chris Anderson a cessé de concevoir des drones pour se focaliser sur le métier de l'inspection de bâtiments, après avoir employé jusqu'à 350 personnes et avoir vendu ses produits grand public dans tous les magasins Bestbuy. En 2015 3DR recrute Colin Guinn, le directeur de la zone américaine de son concurrent, DJI. Mais des projections de 100 000 unités pour son drone Solo se sont

révélées trop ambitieuses : seuls 22 000 exemplaires de ce jouet perfectionné ont trouvé preneur. Une restructuration s'est imposée fin 2015 mais 3DR a gardé son indépendance. Aujourd'hui la petite centaine d'employés maîtrise son marché et l'entreprise est florissante.

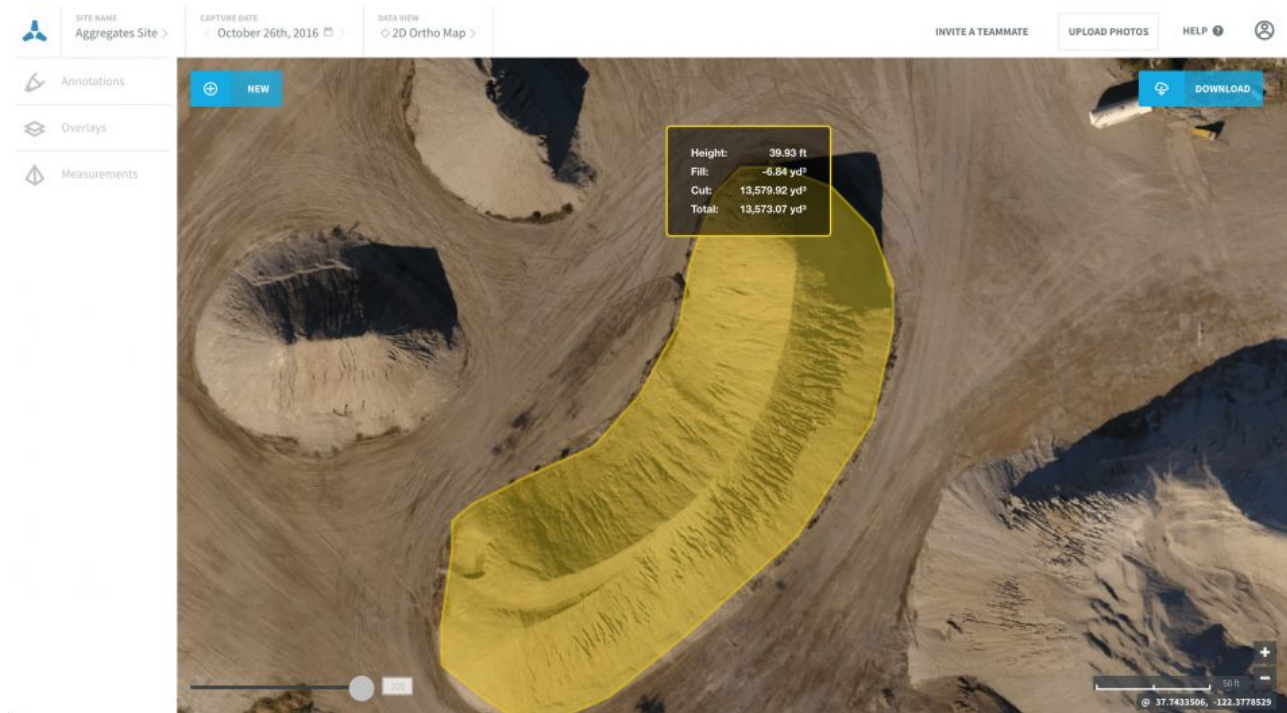
En France, tel Astérix, Henri Seydoux continue de résister lui aussi avec une part de marché estimée à 20% face aux 70% de DJI et les miettes pour les autres. Un peu à la manière d'Airbus, Seydoux a su rassembler autour de lui plusieurs pépites tant françaises - comme Airinnov pour l'inspection agricole ou Icomen pour la numérisation 3D de sites archéologiques - qu'européennes - avec sensefly, spécialiste de l'aile volante et Pix4D le logiciel de cartographie " point cloud " le plus utilisé dans l'industrie des drones. Cette agrégation de jeunes pousses s'est poursuivie outre-Atlantique avec le rattachement de MicaSense, basé à Seattle, qui a développé une caméra hyper spectrale fort pratique pour analyser des plantations et plus récemment de Planck Aero, une startup de San Diego spécialisé dans les drones opérant à partir de bateaux. Parrot envisage clairement son futur dans les drones professionnels.



L'un des plus grands " loupés " de l'histoire des drones concerne le lancement raté du drone américain Gopro. En janvier 2013, le directeur R&D de Gopro rencontre l'équipe de direction de Parrot. Un drone porteur d'une caméra Gopro est conçu et dessiné, mais le deal ne se fait pas. L'année suivante, Gopro annonce avec un buzz média favorable son arrivée dans les drones. Mais à la sortie c'est un fiasco : le drone Gopro n'est pas assez innovant et sans l'expérience de Parrot ou DJI, Gopro échoue à bien tester en vol son drone. Chutes en vol, problèmes de batterie : le drone Gopro fait chuter de 20% l'action en quelques jours et le produit, malgré sa bluffante stabilisation d'image, est mis en sommeil quelques mois plus tard.

Dans le secteur de la construction c'est l'américain Skycatch qui se démarque. Allié à DJI, Skycatch a vendu plus de 1000 drones modifiés à Komatsu, le " Bouygues " Japonais pour un suivi de chantier amélioré grâce à l'intelligence artificielle des drones. Dans son siège à San Francisco, Skycatch établit une feuille de route réaliste et ambitieuse avec les géants du BTP, dont le français Bouygues est friand.

Selon la banque d'affaires Goldman Sachs le premier métier des drones professionnels est celui de la construction, suivi par l'agriculture, les assurances, le secteur de l'énergie et enfin la police. Les secteurs de l'immobilier ou de la vidéo, pour le cinéma, ou la télévision lui semble beaucoup moins prometteurs car ne nécessitant pas des flottes de drones ni des capteurs complexes. La banque, un brin optimiste, estime à 100 milliards de dollars le marché des drones professionnels dès 2020.



De la hotte du père Noël aux grands spectacles

Pour beaucoup de magasins de jouets, le drone est devenu un bon soutien de chiffres d'affaires dans leur lutte avec les hypermarchés. En effet un drone est d'autant plus intéressant si on le voit évoluer dans l'espace physique. La présence d'espace de démos, souvent avec un filet, a permis au grand public – et surtout aux enfants – de découvrir ces mystérieux objets volants, souvent commercialisés à moins de 100 euros. Selon Goldman Sachs Research, le nombre de drones achetés par le grand public va passer de 450 000 en 2014 à plus de 7 millions à Noël 2020. Ce volume annuel permet des économies d'échelles. Ainsi les MEMS, petits capteurs électromécaniques, produits par des entreprises comme STmicroelectronics, déjà présents dans l'automobile pour détecter des chocs ou dans les smartphones pour détecter l'angle portrait ou vertical ou utiliser l'objet comme une manette de jeux vidéo, ont pu se retrouver dans les drones à prix très bas.

C'est ce volume incroyable - passé de zéro à plusieurs millions chaque année - qui a permis de rendre les drones attractifs et a généré de nombreuses économies d'échelle. Avec ces drones de moins en moins chers, l'opportunité est arrivée pour pouvoir utiliser des flottes de drones, à des fins pacifiques toutefois.

Au Puy du Fou ou au Futuroscope, les spectacles de drones en public se multiplient. Chez Disney une équipe spéciale a été créée. Comme le disait Robert Kraznich, le PDG d'Intel, " *Les drones vont remplacer les feux d'artifice !* " - et ce dernier a créé un mini drone, le " Shooting Star ", qui ne fait que s'allumer pour éclairer la nuit d'une lumière digne d'un OVNI. Un filon que veut exploiter Dronisos, basé à Bordeaux. Cette startup a levé 2 millions d'euros afin de devenir le leader européen du spectacle de drones.

À partir de simulations sur ordinateur, un essaim de drones, souvent de marque Parrot, volent de manière synchronisée, comme les nageuses des compétitions de danse aquatique. Le procédé est complexe et mobilise un vrai savoir-faire tant en jeux de lumières, afin que les mini drones soient visibles de loin, qu'en logistique afin de pouvoir charger, suivre en vol, réagir en cas de défaillance puis recharger les drones.



De plus l'entreprise a personnalisé les drones, par exemple en les déguisant en biscuit chocolaté Oreo pour un show donné dans un centre commercial en Angleterre. Si les étourneaux ou les bancs de poisson savent d'instinct se coordonner pour évoluer en formation, il n'en va pas de même pour les drones. Pour faire voler une centaine ou plusieurs centaines de drones ensemble, il ne serait pas économiquement viable de les truffier de capteurs et d'augmenter leur poids. C'est donc après mille tests que s'offre enfin la possibilité d'évoluer en formation en trouvant une distance suffisamment adaptée face au vent et aux aléas d'un retard ou d'un décalage au sein de la formation. Un savoir-faire qui saura certainement trouver d'autres applications.

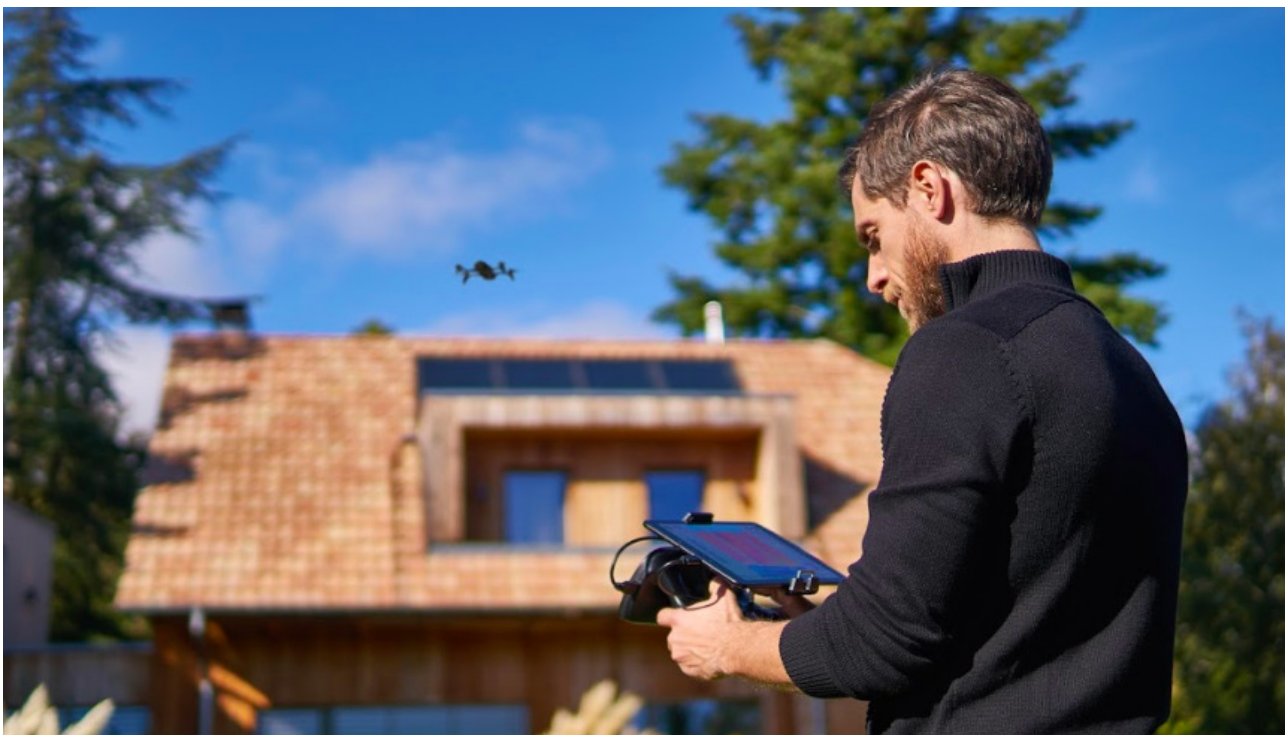
Des pays qui aiment les drones

Aux Chinois le matériel, aux Américains le logiciel et le " cloud " ? C'est ce que semble penser Mike Winn le PDG de Drone Deploy qui compte déjà plus de 1000 clients professionnels. Néanmoins ce serait trop réducteur. Car l'Europe dispose d'entreprises talentueuses bien au-delà de Parrot - sensefly. Citons notamment Quantum System basé près de Munich en Allemagne qui a totalement repensé et réussi le concept d'une drone-avion à décollage et atterrissage vertical, avec une transition en vol d'une fluidité remarquable.

Alors qu'il est facile d'interdire, plusieurs pays sont allés de l'avant pour encourager l'émergence d'une véritable filière drones. En France tout d'abord. Malgré une réglementation complexe, en particulier dans l'espace urbain, la Direction Générale de l'Aviation Civile a facilement accordé ses violons avec les industriels afin que les projets professionnels puissent avancer vite.

À Paris, la Mairie a elle aussi soutenu l'industrie, allant même jusqu'à

ouvrir ses parcs de La Villette et de Boulogne aux fans de drones, sur inscription libre. Confiante dans nos technologies, la Mairie de Paris nous avait même autorisés à voler... dans sa somptueuse salle des fêtes bordées de miroirs et lustres d'époque ! À Bretigny-sur-Orge, l'ancienne base aérienne des forces aériennes françaises s'est transformée en base de drones. Pour Nicolas Meary, maire de cette petite ville de banlieue parisienne, c'est l'opportunité d'accueillir sur son sol des entreprises innovantes. Ainsi Azur Drones ou Aeraccess sont implantées sur l'ancienne BA 217.



Même cette dame âgée qu'est la SNCF s'est mise aux drones : quoi de plus excitant que d'inspecter des kilomètres de voie ferrée pour en assurer la sécurité et la maintenance ? La SNCF dispose d'un train spécial à grande vitesse nommé Vigirail, qui dispose de plus de 50 capteurs. Le drone à longue portée, notamment celui du toulousain Delair, lui permet des inspections plu régulières sans perturber le trafic. Convaincue par les premiers vols, la SNCF a lancé en 2016 une filiale dédiée à l'aérien nommée Altametriz. Plusieurs grands groupes sont en train de franchir le

pas eux aussi. Dans l'industrie, dans l'énergie, les drones vont se développer.

Aux États-Unis, premier consommateur de drones, la réglementation a évolué avec l'obligation en 2015 d'immatriculer son drone de plus de 400g auprès du site de la Federal Administration Authority. Une contrainte qui n'a pas freiné les ventes. De plus la FAA s'est engagée en 2018 à faciliter la prise de décision pour autoriser les vols effectués par des professionnels. Mais les deux pays les plus avancés sont la Suisse et Dubaï. En Suisse, le gouvernement fédéral soutient les drones avec ferveur. Plusieurs pépites comme senseFly ou Pix4D font partie du groupe Parrot.

Et en 2018 a été lancé le Drone Innovators Network à l'institut fédéral de technologies de Zurich. Véritable technocentre, ce dispositif rallie les meilleurs cerveaux aux entrepreneurs les plus avancés. Dans les startups suisses prometteuses qui y participent, on remarque Flyability dont le mini drone entouré d'une cage peut se faufiler dans des zones inaccessibles pour un humain. Basée à Lausanne, la jeune pousse a déjà réussi l'inspection de cuves de porte-conteneurs ou de cheminées d'usines. Sauver des vies en évitant des déplacements humains dans des zones dangereuses, voici la mission affectée à son drone Helios affublée d'une cage rotative et protectrice bénéficiant de plus sieurs brevets. Une innovation récompensée par le grand prix d'1 million de dollars offerts par le premier Ministre de Dubaï dans le cadre de sa compétition " UAE Drones For Good " en 2015. Car aux Emirats Arabes Unis on a bien senti l'intérêt de ces fascinants robots. Pour cela Dubaï attire les meilleures startups et se prête au jeu de l'expérimentation. Dubaï avait meme envisagé un spectacle aérien nocturne pour les cérémonies du 1er janvier... et s'apprête à autoriser une ligne d'aéro-taxi d'ici quelques années.

Une régulation portée par les industriels

Légiférer sur les drones est nécessaire, pour cela il faut des spécialistes. Chez Thalès, l'industriel de la sécurité et de la défense, les drones sont devenus une priorité à intégrer dans le système de gestion du trafic aérien. Ainsi la startup Aerial Coboticus, basée à Ivry-sur-Seine, n'a pas peur de présenter un drone pesant 150 kilos, propulsé par 8 hélices et emportant un bras robotisé Kuka avec laser pour décaper les façades d'un immeuble. Ce drone reste relié au sol, retenu par un câble qui lui délivre l'alimentation. Premier vol du prototype prévu pour décembre 2018. Il faut noter que l'alternative humaine, avec grues et échafaudages, reste plus dangereuse. Les 150 kilos placent ses drones dans une limite fine entre l'ULM et le drone.

Ce segment est appelé à connaître une forte progression à partir de 2022 selon le cabinet de d'intelligence économique FactMR. Pourquoi 150 kilos ? Parce que qu'à cette échelle un drone peut emporter des outillages et des capteurs complexes, capables de remplacer une grue. Ces drones " lourds " seront fort utiles en environnement contrôlé et industriel. La start-up Airmap exploite une base de données gigantesque de vols de drones. Parrainée par Microsoft, Qualcomm, Rakuten et les constructeurs de drones dont DJI, Airmap se veut la plateforme qui unifiera et sécurisera l'espace aérien.

Enfin, quoi de plus dangereux que de voler sur un aéroport ? Sauf si l'on adresse l'utilisation des drones pour l'inspection d'avions. Un domaine que je connais bien, ayant été partenaire d'Airbus pour réaliser la première inspection d'un avion de ligne, l'A380 sur le site d'assemblage de Toulouse en 2013. A terme des drones voleront de manière contrôlée et ultra-précise au sein des aéroports. Par exemple pour pouvoir facilement inspecter avec les pilotes un empennage arrière, perché à plus de 15 m de haut. Ces drones pourront permettre une vérification

supplémentaire et automatique, en toutes conditions, sans besoin d'aller chercher une grue.

Côté compagnies aériennes, le " lowcost " Easyjet souhaite mener rapidement un tel projet au sein de ses hubs pour faire des économies sur la maintenance. Pour la startup française Dronecle qui inspecte les avions et l'espagnol Canard Drones qui inspecte les pistes avant le passage des avions, le marché semble prometteur. Côté gestion du trafic aérien, le géant de la sécurité Thales propose ses solutions d'Air Traffic Management adapté au nouveau monde des drones. C'est le projet Soarizon dévoilé en partie au salon aérien de Farnborough en juillet 2018 qui combinera sécurité et augmentation du trafic.

Chez Airbus parait en août 2018 un livre blanc " Blueprint for the sky " sur l'intégration de ces nouveaux objets volants publié par A3, le " lab " d'Airbus. Pour Tom Enders, patron d'Airbus, l'espace aérien de demain pourra délivrer toutes ses promesses, dont le taxi aérien à la demande, si une collaboration s'engage entre les régulateurs, les constructeurs, les fournisseurs de service, les investisseurs et les consommateurs (passagers). Les industriels du secteur souhaitent donc participer activement à la régulation et surtout à la gestion de ces nouveaux flux aériens.

L'anti-drone, un bon filon ?

A Boulogne-Billancourt la startup Cerbair s'est emparée de ce sujet clé : comment interdire l'accès d'une zone et neutraliser l'intrus volant ? Pour le moment les technologies sont simples : brouillage des fréquences, repérage via le GPS du pilote. C'est insuffisant car les pirates ou terroristes iront plus loin, par exemple en gérant des cartes " offline " directement sur la mémoire du drone. Il convient donc de s'assurer que le drone, potentiellement chargé d'explosifs, puisse être stoppé, intercepté, neutralisé. Pour cela les techniques sont à inventer car on ne lance pas un

missile air-sol à la légère. Une start-up a ainsi proposé un drone armé d'un filet qui tel l'homme-araignée des bandes dessinées attrape le vol en l'air et le ramène dans une base sécurisée.

Air Taxi, la « killer app » des drones ?

Le concept d'une voiture convertible en avion fait rêver les aficionados de James Bond depuis des décennies. Force est de constater que ce sont des solutions ultra-légères qui ont su s'imposer, de l'ULM au parapente. La voiture volante sans autopilote de Blade Runner ou du 5ème Élément resta une idée de science-fiction, comme le " Jetpack ", jusqu'en 2016. Car cette année-là le chinois Yuneec, spécialiste de l'aviation électrique ultra légère et de drones assez similaires à ceux de DJI, mis en avant un drone monoplace, propulsé par 78 hélices ; Son fondateur effectua le premier vol à Shenzhen. On peut sourire du placement étonnant des hélices qui risquent de couper l'herbe, ou pire de blesser une personne au sol. Mais il faut reconnaître l'incroyable pari.



Quelques mois plus tard, Uber et Airbus annonçaient leur volonté de concevoir et construire un taxi volant. C'est Paris qui a été choisi pour accueillir Uber Elevation, le laboratoire expérimental. Pas de premiers vols avant 2020 voire plus tard... Côté Airbus Vahana est le nom de code d'un incroyable véhicule volant. Du côté des startups trois précurseurs se détachent. Ehang, constructeurs chinois, qui a le premier démontré un drone-taxi monoplace au CES Las Vegas 2016. Volocopter, un allemand qui utilise une nacelle d'hélicoptère ornée de 16 rotors. Et Lilium, allemand lui aussi, le plus futuriste, qui démontre un engin VTOL fort avancé et se targue d'une levée de 150 millions d'euros auprès d'investisseurs comme Atómico.

À Dubaï, on applaudit : les premiers clients seront là pour des vols inédits lors de l'exposition universelle de 2020. A mi-chemin entre les drones et la voiture autonome, l'Air Taxi est clairement le produit qui va " disrupter " l'hélicoptère. Osons une prédiction : dans une centaine d'année, il y aura dans les villes modernes autant d'Air Taxi que de voitures, réservées pour des trajets courts ou du transport de matières lourdes.

Quels futurs pour les drones ?

Les drones ont un brillant avenir sur l'eau, sous l'eau et dans l'espace. Sur l'eau les espaces ultramarins sont propices au développement de drones cargo. Un porte-conteneurs avec navigation autonome sera probablement testé d'ici quelques années. Côté militaire les premiers échanges musclés entre drones iraniens et américains ne sont que les prémices de ce qui arrivera.

Les entreprises saisiront l'opportunité des drones de manière graduelle mais spectaculaire. Selon Statista et le cabinet de conseil PwC, le marché des drones atteindra rapidement \$127 milliards avec comme secteurs

phares l'infrastructure, l'agriculture, le transport et bien entendu la sécurité. À rapprocher avec Goldman Sachs Research qui vise aussi plus de \$100 milliards avant 2022.

Voici quelques dates approximatives mais assez réalistes :

- 2020 Airbus confirme l'inspection par drone de l'ensemble de ses flottes dans le cadre de sa Maintenance Repair Operations
- 2021 des drones américains surveillent 24h/24 la frontière avec le Mexique, réalisant ainsi un mur virtuel entre les 2 pays
- 2022 Delair, le spécialiste français des BVOL (vols à longue distance sans visibilité) s'introduit en bourse et réussit une première, celle d'un drone parcourant tout le continent Australien
- 2023 Thales devient numéro deux mondial des drones avec le rachat du français Parrot
- 2024 un drone sous-marin autonome monoplace est testé avec l'appui du gouvernement de Monaco. Le Prince Albert de Monaco est son premier passager civil et accomplit un parcours de 2 kilomètres à une profondeur de -50m.
- 2025 un drone de la NASA vole sur la Lune et réalise une cartographie en 3D de la zone autour d'Apollo 11. Doté d'une autonomie de 2 heures de vol, grâce à la faible gravité, il se pose régulièrement pour recharger ses batteries avec des panneaux solaires sur ses ailes
- 2026 le grand prix de courses de Drones organisé par la Drone Racing League attire 18 millions de spectateurs réels et virtuels. Coca-cola et L'Oréal sponsorisent le tournoi
- 2027 Le drone - jet Lilium dépasse les 1000 exemplaires et le million de voyages sans accident.
- 2028 un drone ultra-léger de 16 mètres d'envergure avec panneaux solaires, modélisés sur le SolarImpact, accomplit le premier tour du monde, soit 36000 km
- 2029 le chinois DJI, numéro un des drones, rachète le fabricant d'avions électrique Lilium.

- 2030 un drone cartographie la future zone habitée sur Mars quatre années avant l'envoi de l'équipage.
- 2031 Elon Musk surprend le monde une nouvelle fois avec sa Tesla Bird : une voiture drone biplace. Plus de 2 millions de réservations sont enregistrées.
- 2032 La startup américaine Matternet, spécialisée dans le transport aérien, rachète Air France Cargo
- 2035 les drones " gardiens " des gardes des parcs naturels du Kenya et de la Tanzanie se relaient 24h/24 pour surveiller les derniers pachydermes encore en vie et interdire l'accès aux contrebandiers
- 2038 Afin de redynamiser l'économie de la Polynésie, le gouvernement français transforme Mururoa en base civile d'expérimentation pour les drones marins et sous-marins
- 2040 un porte-conteneurs de CMA CGM sans humains franchit le canal de Suez guidés par des drones volants en amont et en aval
- 2045 les drones omniprésents déployés par les policiers rendent impossible le trafic de drogue dans les cités de Marseille et Saint-Ouen
- 2050 Première défaite aérienne sévère pour l'Inde : ses Rafale sont détruits au décollage et à l'atterrissage par des essaims de drones Pakistanais qui entrent en collision aux moments les plus délicats pour les pilotes
- 2055 un drone sous-marin conçu et financé par des fans sur Internet atteint le plus bas point de l'Océan Pacifique, soit un record de -6000 m
- 2060 Le drone français Neuron conçu par Dassault Aviation remplace tous les avions de combats français pilotés par l'homme, y compris sur les porte-avions
- 2070 La Formule 1 adopte le drone monoplace d'Airbus comme machine officielle, reléguant les 4 roues aux tours d'honneur le jour précédent le grand prix.
- 2080 les drones d'Amazon Cargo (fusionné avec British Airways Cargo) sont soumis à une pause d'un an suite au crash de l'un d'entre-eux sur

une ville britannique. La cause ? Suite à une méprise d'un feu d'artifice par son ordinateur de vision, le drone cargo de 2000 tonnes a trop rapidement baissé son altitude. Douze mois plus tard, avec une nouvelle redondance logicielle les drones cargo volent à nouveau.

- 2084 Airbus rachète Renault-Nissan afin d'augmenter son outil industriel pour drones multiplaces
- 2090 un drone hybride Boeing, à décollage vertical et submersible, tel L'Espadon inventé par Jacobs, l'auteur de Blake & Mortimer, est le premier appareil à découvrir la surface de Titan. Doté d'une autonomie de 4 ans, il navigue et s'envole selon les missions que son IA définit.
- 2100 les nano-drones tueurs d'une taille inférieure à 3 centimètre sont interdits par l'ONU. USA, Chine et Russie signent mais refusent de détruire leurs stocks évalués à plusieurs milliers d'exemplaires par pays.
- 2120 le nombre d'humains transportés par des drones dépasse celui de l'aviation