

# Moins d'avions grâce aux drones



1 & 2 Il s'est écoulé environ deux ans entre la première idée de drone et le premier vol opérationnel. Hervé Demule prépare l'octocoptère autonome à son prochain vol.

*Dans le cadre d'une vision d'avant-garde, le service suisse de la navigation aérienne Skyguide a développé un drone qui pourrait un jour remplacer les vols de mesure sur le terrain et ménager ainsi l'environnement. Nous nous sommes entretenus avec le responsable du projet.*

**Auteur: Laura Scheiderer**



Utilisés de diverses manières, simplifiant de nombreux processus dans les airs, les drones commandés à distance sont souvent aussi problématiques pour le trafic aérien. Difficiles à contrôler, ils sont généralement pilotés par des particuliers. Le service suisse de la navigation aérienne Skyguide a cependant trouvé le moyen de tirer parti de ces objets volants agiles, tant sur le plan écologique que financier. Depuis janvier 2018, des drones développés spécialement dans ce but sont en effet utilisés pour contrôler le système d'atterrissage aux instruments (ILS, Instrument Landing System). Nous avons parlé avec l'ingénieur navigation et chef de projet Hervé Demule du contexte de ce projet pionnier.

**HERVÉ DEMULE, QU'EST-CE QU'UN SYSTÈME D'ATTERRISSAGE AUX INSTRUMENTS EXACTEMENT?**  
Abrégé ILS, le système d'atterrissage aux instruments est une sorte de piste d'atterrissage radioélectrique dans les airs. Lorsqu'un avion se prépare

à atterrir, il suit 20 kilomètres avant l'aéroport une trajectoire prescrite qui va le conduire jusqu'à la piste proprement dite. Visible dans le cockpit grâce aux instruments de bord, cet itinéraire garantit une approche sûre et précise, quelle que soit la météo.

#### **DES MESURES RÉGULIÈRES SONT NÉCESSAIRES POUR CELA?**

Exactement. Il est indispensable de mesurer et de calibrer régulièrement les itinéraires d'approche. Aujourd'hui, nous utilisons deux méthodes: une fois par mois, un véhicule équipé d'une antenne de 5 mètres parcourt la piste et vérifie les données d'approche. Tous les six mois, nous faisons intervenir en outre un avion spécial d'Allemagne, qui mesure à nouveau l'ILS pendant 4 heures environ, généralement la nuit. Cette procédure exige toutefois de nombreux vols d'approche. Les données du véhicule et celles de l'avion sont ensuite comparées. Dans l'idéal, la corrélation des deux jeux de données est la meilleure possible. —//



3

### OÙ INTERVIENT LE DRONE?

Le drone se situe entre ces deux méthodes. Alors que les mesures au sol sont limitées à une hauteur de 22 mètres, le drone peut s'élever jusqu'à 240 mètres. Désormais, en complément des mesures avec le véhicule, nous utilisons un drone pour un vol de mesure. En comparant leurs données, nous obtenons des résultats nettement plus précis qu'avec le seul véhicule de mesure.

### L'AVION UTILISÉ POUR LES MESURES PEUT DONC ÊTRE REMPLACÉ PAR UN DRONE?

Pas entièrement. Ou du moins pas encore. Certes, les distances mesurées par le drone sont nettement plus importantes qu'avec le véhicule au sol. Mais pour évaluer correctement l'angle d'approche, des distances jusqu'à 20 kilomètres doivent être couvertes, raison pour laquelle nous avons encore besoin de l'avion aujourd'hui. Le drone développé pour ce projet est une version line of sight (LOS). Cela signifie que l'appareil ne peut être piloté qu'en contact visuel. Dans ces conditions, il est impossible de couvrir la distance nécessaire pour mesurer l'ILS dans son ensemble.

### QUELLE EST LA VALEUR AJOUTÉE DU DRONE?

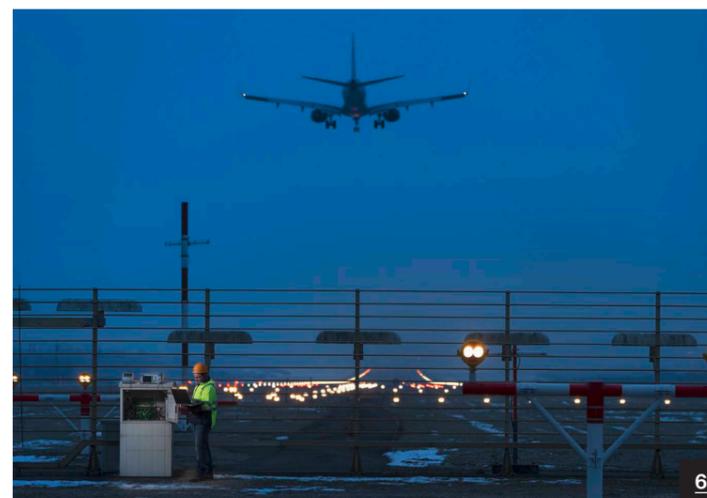
Nous ne pouvons peut-être pas nous passer entièrement de l'avion de mesure aujourd'hui, mais nous sommes en mesure de réduire nettement son utilisation. Dans un premier temps, nous diminuons la cadence des vols de mesure de six à douze mois. Cela nous permet de diminuer les coûts et les émissions de CO<sub>2</sub> de 20 tonnes de CO<sub>2</sub> par an.



4



5



6

### QUEL EST LE POTENTIEL D'ÉCONOMIES?

Il faut entre quatre et cinq heures pour mesurer un ILS. Le drone est actuellement utilisé aux aéroports de Genève et de Zurich, soit six ILS en tout. Ainsi, nous en sommes à près de 25 heures de vol deux fois par an. Chaque année, cela représente bien 40 tonnes de CO<sub>2</sub>. En réduisant la cadence de six à douze mois, nous pourrions économiser 20 tonnes de CO<sub>2</sub> chaque année. Comme les drones ne volent que la nuit, en dehors des heures de trafic aérien officielles, les mesures ne gênent plus l'exploitation durant la journée. La réduction des délais d'attente et des déviations des vols de ligne permet également d'économiser du CO<sub>2</sub>.

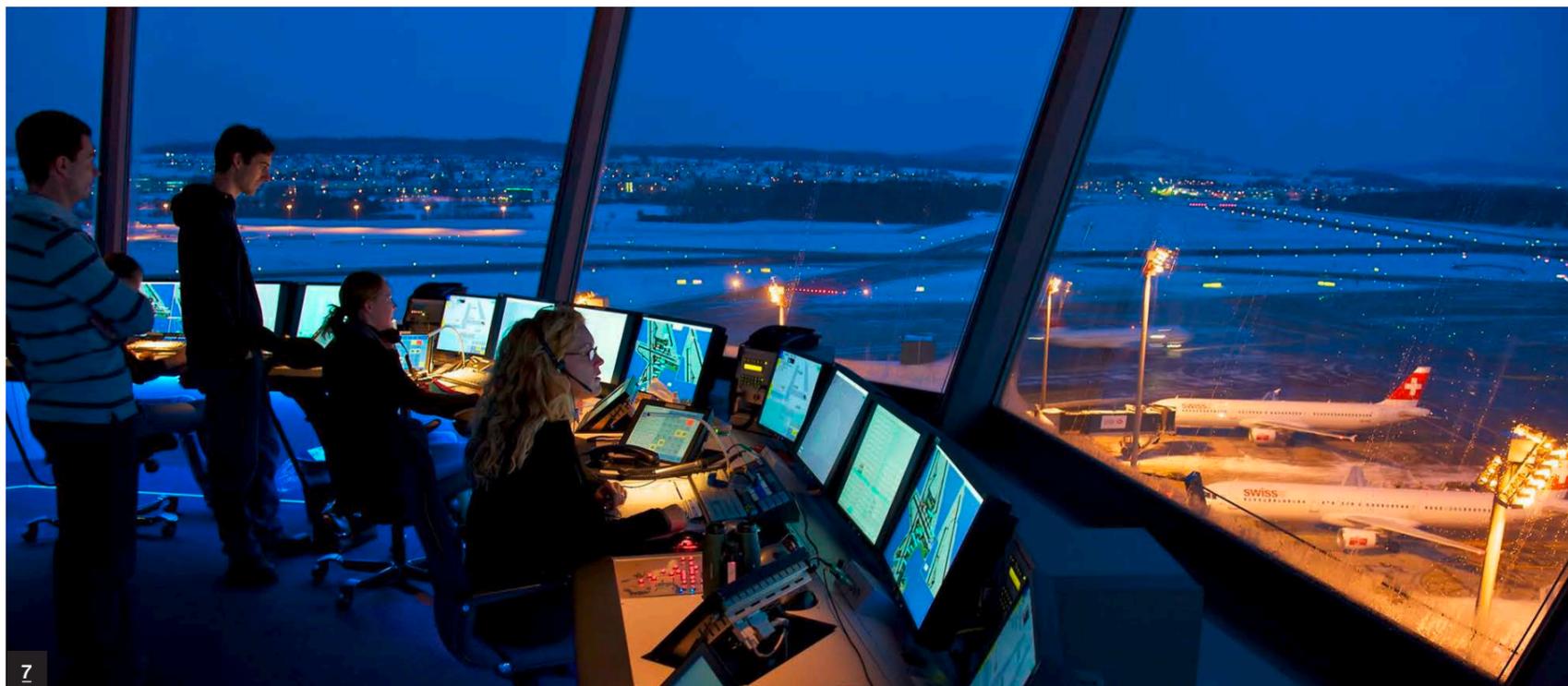
### LE DRONE EST-IL DÉJÀ UTILISÉ?

Oui. Nous l'avons développé à l'interne, avec ses fonctions, et adapté à nos besoins concrets. Il s'agit d'un projet pionnier dans notre secteur, de sorte que tout développement ultérieur est un pas en terre in-

3 Le mât télescopique et son antenne de 22 m roulent le long de la piste une fois par mois.

4, 5 et 6 Le système d'atterrissage aux instruments (ILS) rend possible un atterrissage extrêmement précis avec les seuls instruments de bord, quelle que soit la météo.

connue. Nous nous sommes donc donnés deux ans pour le tester et l'améliorer. Le fait que la précision des mesures surpasse largement tous les systèmes habituels est également avant-gardiste. La résolution est cent fois meilleure qu'avec l'avion de mesure. Alors que celui-ci effectue un relevé tous les huit mètres, le drone opère à une cadence de huit centimètres. Il est en outre plus fiable. —//

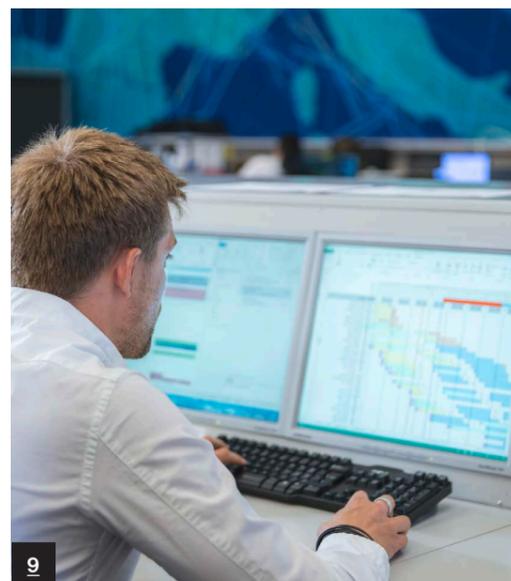


### Dédié à l'efficacité

Pour Skyguide, l'efficacité est plus qu'un objectif de développement: c'est une mission. Le service de navigation aérienne organise le trafic aérien en Suisse et dans les régions limitrophes. Une gestion du trafic aérien fluide, qui ménage les ressources, est gage de sécurité et de respect de l'environnement. En effet, des itinéraires de vol optimisés permettent de réduire sensiblement la consommation de carburant.

Ces dernières années, Skyguide s'est engagé dans divers projets axés sur l'efficacité, notamment au niveau de l'approche près des aéroports suisses. La planification et la coordination des atterrissages suffisamment tôt durant le vol permettent d'éviter aux différents appareils de tourner plusieurs fois sur la région de l'aéroport en attendant d'être autorisés à se poser. Ces dernières années, le temps passé par les avions dans ces circuits d'attente, ou holdings, a pu être réduit de 90% grâce à une efficacité maximale au niveau des atterrissages. L'approche en descente continue améliore encore la situation puisqu'elle permet à l'appareil de «glisser» jusqu'à la piste en économisant ses ressources. Cette mesure permet de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de quelque 145 kg de CO<sub>2</sub> par vol.

7, 8 et 9 Chez Skyguide, près de 1500 collaborateurs veillent à la sécurité dans l'espace aérien suisse et transfrontalier.



### Annonce

Comme les trajectoires aériennes sont programmées à l'avance, le drone vole en mode automatique. L'avion lui est piloté manuellement.

### QUELS DÉVELOPPEMENTS SERONT POSSIBLES À L'AVENIR AVEC LES DRONES?

J'estime qu'un potentiel existe d'accroître l'utilisation de drones dans notre secteur. Si nous parvenons à développer un drone beyond line of sight (BLOS) parcourant de plus longues distances pour le même but d'utilisation, nous pourrions probablement renoncer un jour à l'avion de mesure. Mais il s'agit de musique d'avenir. Aujourd'hui, ce n'est pas possible pour des raisons juridiques. Les drones sont encore exclus du trafic aérien civil.

### QUELS OBSTACLES FAUT-IL SURMONTER POUR DÉVELOPPER D'AVANTAGE LE DRONE?

Il y a d'une part le progrès technique, qui dépend en partie de nous. Par contre, le cadre juridique se situe en dehors de notre marge de manœuvre et s'avère décisif pour l'utilisation des drones. Les appareils volants autonomes ont conquis le marché tellement vite que nous n'avons pas eu le temps de les intégrer au trafic ordinaire. Contrairement aux autres objets volants, ils sont aussi souvent pilotés par des particuliers, ce qui rend les contrôles extrêmement difficiles et constitue un risque potentiel notable. Le processus est toutefois en cours et Skyguide fait ici un travail de pionnier. En collaboration avec Airmap et l'Office fédéral de l'aviation civile, nous lançons la plateforme Swiss U-Space - le système de gestion d'information de vol pour drones (FIMS) - pour une exploitation sûre et transparente de ces appareils. □



**Exemplarité énergétique**  
Une initiative de la Confédération

### Modèle énergétique

De 2006 à 2020, le Conseil fédéral veut augmenter de 25% l'efficacité énergétique au sein de l'administration fédérale et des entreprises publiques. Les acteurs participants (depuis 2017 également des entreprises publiques des cantons et des communes) planifient et coordonnent une partie de leurs mesures dans le cadre de l'initiative «Energy Model Alliance». Son plan d'action comprend 39 actions conjointes dans trois domaines d'action (bâtiments et énergies renouvelables, centres de mobilité et de données et informatique verte) ainsi qu'un ensemble d'actions spécifiques que chaque acteur définit individuellement.

Sont actuellement concernés : la Poste Suisse, le Domaine des EPF, Genève Aéroport, les CFF, SIG, Skyguide, Suva, Swisscom, le DDPS et l'administration fédérale civile.

[www.exemplarite-energetique.ch](http://www.exemplarite-energetique.ch)