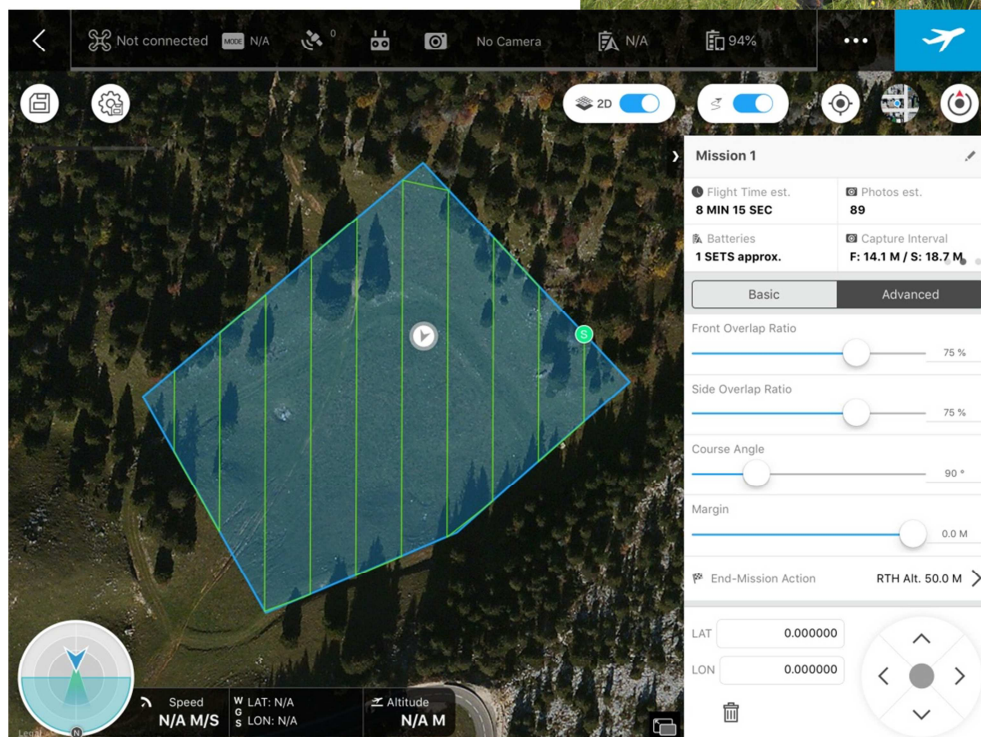
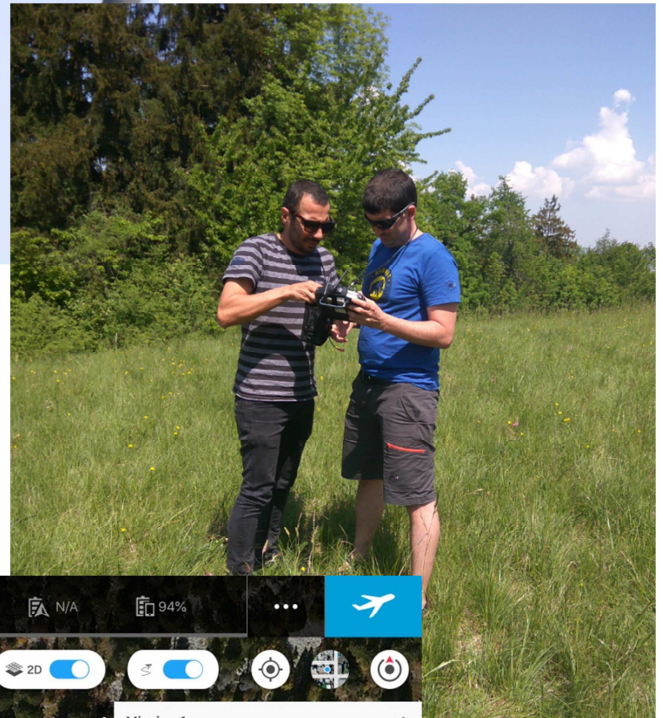


Formation de Télépilote Drone

7, 8 et 9 mai 2018



Introduction :

Deux personnels de l'ISETA ont participé pendant 3 jours à une formation au pilotage de drone dans le but d'acquérir les savoirs et compétences nécessaires au déploiement de ces appareils dans un cadre professionnel. Interactive et axée sur les aspects théoriques et administratifs tout autant que pratiques de l'activité de télépilote, elle a permis de mieux cerner nos besoins et obligations tout en permettant d'aborder plus sereinement le développement de cette expérimentation au sein de l'établissement.

Thèmes abordés pendant la formation :

RÈGLEMENTATION :

Un point important abordé est la réglementation afférente au vol de drones sur le territoire français. Dans le but de garantir la sécurité de chacun et de réguler l'utilisation de l'espace aérien, une législation particulière a été mise en place ces dernières années, une évolution majeure destinée à mieux encadrer l'activité devant entrer en vigueur au 1^{er} juillet 2018.

Il convient tout d'abord de distinguer l'activité loisir et compétition de l'activité professionnelle : si la première permet à tout un chacun de s'équiper et de voler dans certaines zones du territoire en respectant des règles de bon usage référencées sur le site du Ministère de la Transition écologique et solidaire et de la Direction Générale de l'Aviation Civile (<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/drones-loisir-et-competition>), la deuxième est soumise à un ensemble de procédures et obligations plus contraignantes mais permettant d'étendre le champs d'action et les possibilités.

En résumé, voici les principales démarches à suivre pour pouvoir débiter et exploiter des drones à titre professionnel :

- L'entreprise employant les télépilotes (l'exploitant) doit adresser une déclaration initiale d'activité aux services de l'Etat.
- L'exploitant doit rédiger et tenir à disposition des autorités un manuel d'activités particulières (MAP) décrivant les modalités de mise en œuvre de ses obligations réglementaires.
- L'exploitant doit rédiger et tenir à disposition des autorités un dossier d'utilisation comprenant un manuel d'utilisation et un manuel d'entretien de ses appareils.
- L'exploitant doit apposer sur chaque aéronef une plaquette identifiant son nom et son adresse.
- Selon le type d'activité aérienne effectuée (scénario de vol envisagé) et le matériel mis en œuvre, d'autres documents doivent être produits (attestation de conception, immatriculation du/des drones utilisé(s)).
- Chaque télépilote déclaré dans le MAP doit être titulaire d'un certificat d'aptitude théorique de pilote d'aéronef habité. (examen organisé par la DGAC)
- L'exploitant doit délivrer à chacun de ses télépilotes une Déclaration de Niveau de Compétence (DNC). Il s'agit d'un document attestant des capacités de pilotage d'un télépilote au vu des missions envisagées. Il doit être tenu à disposition des autorités.
- Chaque mission doit, selon son type, faire l'objet d'une déclaration préalable sur le site « Mon Espace Drone » (<https://monespacedrone.dsac.aviation-civile.gouv.fr/>) ou auprès de la préfecture du lieu concerné.

- Un bilan annuel d'activité doit être renseigné en janvier de chaque année sur le site « Mon Espace Drone ».

Le détail des diverses démarches et procédures évoquées ci-dessus est régulièrement mis à jour et peut être retrouvé sur le site internet suivant :

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/drones-usages-professionnels>

Il faut également noter qu'un contrat d'assurance-responsabilité civile doit couvrir l'activité.

Il est enfin à relever que toute utilisation d'un drone dans un cadre autre que le cadre privé ou de compétition relève de l'activité professionnelle (à ce titre, tout usage voué à la production d'images destinées aux cours ou à la promotion des activités de l'ISETA ou de ses partenaires appartient bien au cadre professionnel et doit être préparé, effectué, et déclaré comme tel).

APPRENTISSAGE ET PERFECTIONNEMENT DU VOL :

Les aspects pratiques de l'usage d'un drone ont commencé par l'apprentissage des divers composants de celui-ci et leur utilité : moteurs, ESC, contrôleur de vol, GPS, altimètre, gyroscopes, accéléromètres...

Un point spécifique a été fait sur les batteries : éléments fragiles, elles doivent faire preuve d'un soin particulier quant à leur recharge, leur stockage et leur utilisation.

Ces éléments assimilés, des exercices sur un drone d'apprentissage pourvu de multiples assistances débrayables ont pu débuter :

- Choix d'un site de décollage/atterrissage.
- Décollage/stabilisation/atterrissage.
- Déplacement dans le plan horizontal.
- Réalisation de carrés, cercles, 8, de plus en plus grands et à des distances de plus en plus importantes (tout en restant à vue).
- Suivi de relief...

Une fois maîtrisés, ces exercices réalisés tout d'abord toutes assistances de vol activées (GPS, altimètre), se sont ensuite répétés en les désactivant une à une afin d'améliorer le contrôle du vol et d'acquérir les réflexes permettant de faire face à un imprévu (panne d'assistance, interférences...).

TECHNIQUES DE PRISE DE VUE :

Il est essentiel de connaître et appliquer les règles de base permettant de produire les meilleures images possibles au vu de l'usage envisagé :

- Position de l'appareil par rapport au soleil, aux éléments environnants...
- Réglage de l'exposition.
- Réglage de l'ouverture.
- Réglage de la vitesse d'obturation.
- Réglage de la balance des blancs et profils de couleurs.

PROGRAMMATION DE VOL POUR UNE MISSION :

Découverte d'une application de programmation de vol permettant de planifier l'exécution automatique d'une série de prises de vue : DJI Ground Station Pro, disponible uniquement sur tablettes Apple.

De multiples réglages permettent de programmer le vol :

- Zone à capter / zones à éviter
- Trajectoire de vol
- Hauteur de vol
- Règles de superposition des clichés pour la composition finale
- Angle de prise de vue
- Réglages caméra

Ceci permet d'adapter la mission à la demande (simple prise de vue, orthophotométrie, photogrammétrie), aux conditions locales, et aux capacités du drone.

L'application, dans sa version gratuite, est limitée à 5 essais quant à la production de photos orthonormées géoréférencées de la zone étudiée. Il n'existe pas sur le marché de solution simple complète et gratuite/open source (MicMac, logiciel libre développé par l'IGN, doit être exploité en lignes de commande).

Des essais ont été faits sur 2 sites significativement différents afin de bien ressentir l'importance de bons réglages et d'une bonne maîtrise du vol :

- Survol et cartographie d'une parcelle forestière au Semnoz : zone caractérisée par un dénivelé important et des conditions météo défavorables (froid, plafond nuageux bas, vent). Une bonne estimation de l'altitude de vol durant la programmation permet de rester au-dessus de la cime des arbres, les assistances de vol garantissant la stabilité du drone et le bon suivi du plan de vol programmé, y compris le décollage et l'atterrissage en mode automatique depuis une clairière bien dégagée. Les différences significatives d'altitudes entre les différents points photographiés rendent la mise au point difficile et la composition finale de qualité moyenne.
- Survol et cartographie d'un tronçon de rivière (le Fier) à Hauteville sur Fier : zone caractérisée par une ripisylve obligeant à décoller/atterrir en mode manuel depuis la rive et à pratiquer une partie du vol en limite de visibilité du drone depuis le sol à cause du couvert végétal. Le survol d'une surface aquatique rend de plus toute erreur fatale. Une fois l'altitude requise atteinte après quelques manœuvres, le passage en mode automatique de mission permet le bon déroulement de celle-ci. Le rendu final est de bonne qualité, c'est le pilotage qui doit être ici adapté, une partie de la mission devant s'effectuer en mode manuel.

Il est important de relever, qu'au cours de la mission, le télépilote doit garder les mains sur la radiocommande du drone afin de pouvoir reprendre à tout moment le contrôle de celui-ci en cas d'imprévu (ex : mise en danger d'un tiers, forte rafale de vent...). Il doit également vérifier en continu la qualité d'image, celle-ci étant retransmise en temps réel sur l'écran de la tablette ou du smartphone.

Perspectives et suites à donner :

Suite à cette formation, si l'ISETA et ses partenaires souhaitent approfondir et développer cette activité, et apporter ainsi un réel service aux professionnels, un certain nombre de pistes, pour certaines déjà engagées, doivent être suivies :

- Le plus urgent est la déclaration de l'ISETA comme opérateur auprès des services de l'Etat, ainsi que la rédaction ou l'obtention des différents documents nécessaires, avant le 1^{er} juillet 2018 : le changement de réglementation devant intervenir à cette date risquant de compliquer les démarches et l'accès à cette activité.
- Les formateurs concernés doivent passer (et obtenir !) également au plus vite l'examen permettant d'être titulaire du certificat d'aptitude théorique de pilote d'aéronef habité. A cet effet :
 - les inscriptions ont été faites par les formateurs pour la date du 27 juin 2018 (examen organisé par la DGAC à l'aéroport St Exupéry, Lyon).
 - les formateurs ont acheté un manuel de cours.
 - les formateurs se sont inscrits auprès d'un site internet de révision permettant le passage d'examens blancs.
- Des fonds supplémentaires doivent être engagés pour l'achat de matériels complémentaires :
 - tablettes iPad mini équipées de DJI Ground Station Pro avec options débloquées (composition d'orthophotos, exportation des fichiers sous différents formats...).
 - landing pad.
 - filtres permettant d'améliorer la qualité des clichés.
- Pour la production de modélisations 3D (photogrammétrie) un logiciel de composition spécialisé (PhotoScan ou Pix4D) et une station de travail performante sont nécessaires. Suivre une formation dédiée auprès d'un professionnel serait un plus. Ceci pourrait servir notamment aux cours de topographie/CAO (production de MNT ou MNS, cubatures...)
- L'imagerie aérienne se complète avantageusement avec des prises de vue au sol (sous réserve de l'accessibilité des lieux) : une caméra légère et stabilisée du type DJI Osmo constitue un très bon choix.
- Un entraînement régulier au vol simple, mais aussi à la prise de vue simultanée, est nécessaire au maintien et au développement des compétences des télépilotes.