

# FORMATION COMPLETE Photogrammétrie et Thermographie

## Certification RS5235

*Télépilotage de drones à usage professionnel en audiovisuel et missions techniques.*

### Présentation de la formation

Notre formation se déroule sur 13 jours (95 heures). Elle se compose de trois parties :

- Une partie théorique sur 5 jours (36 heures)
- Une partie pratique sur 3 jours (24 heures)
- Une partie application métier Photogrammétrie et Thermographie sur 5 jours (35 heures)

### Prérequis

Hormis avoir 16 ans minimum, aucun autre prérequis n'est nécessaire pour cette formation.

### Publics visés

Tout public âgé de minimum 16 ans.

### Objectifs

- Maîtriser les notions aéronautiques du CATT nécessaires à la réalisation de missions télépilotes (de l'annexe II)
- Lecture et maîtrise des cartes aéronautiques
- Préparer ses vols en établissant tous les protocoles et autorisations nécessaires
- Acquérir et réaliser des vols sur les scénarios nationaux S1/S2/S3 et européens STS-01 & STS-02
- Maîtriser son drone et réaliser des missions professionnelles
- Réaliser des prestations techniques en photogrammétrie et thermographie

## Résultats attendus

Nous vous donnons les clés pour :

- Maîtriser les notions aéronautiques du CATT nécessaires à la réalisation de missions télépilotées (de l'annexe II)
- Maîtriser la législation et la lecture des cartes aéronautiques
- Préparer vos vols et maîtriser sa mission de A à Z
- Exploiter les possibilités de son drone et améliorer ses prises de vue
- Devenir un télépilote exploitant et voler en toute sécurité et légalité
- Obtenir votre attestation de suivi de formation ou votre certification RS5235

## Moyens et méthodologies mobilisés

- Formation en présentiel de 95h
- Formation en salle et en extérieur
- Les salles de cours sont équipées de paperboards, vidéoprojecteurs, et cartes aéronautiques
- Chaque stagiaire dispose d'une tablette pour réaliser les démarches
- Nos centres de formation sont sélectionnés afin d'offrir des extérieurs parfaitement adaptés comme terrain de vol
- Un formateur pour deux stagiaires
- Chaque stagiaire est équipé d'un drone homologué et du matériel nécessaire
- Pilotage en double commande et en autonomie
- Réalisation de scénarios S1, S2, S3 en réel

## Suivi et évaluation

- Accès à une plateforme web partenaire d'entraînement au CATT (plus de 1000 QCM)
- A chaque fin de module, test des connaissances retenues
- Examen blanc du CATT à la fin de la 1ère semaine
- Examen de certification professionnelle
- Livret de progression
- Jury d'experts
- Délivrance d'une attestation de suivi de formation

# **PARTIE 1 - Programme théorique et préparatif mission**

## **MODULE 1 : REGLEMENTATION GENERALE & SPECIFIQUE DRONES**

### **1. Rappel - Règlementation générale**

- Les définitions
- Les instances
- Les lois et textes
- Les obligations du télépilote professionnel

### **2. Scénarios terrestres - règlementation nationale**

- Les définitions
- Identifier les objectifs de la mission
- Sélectionner les scénarios réglementaires dans lequel s'effectue le scénario
- La déclaration préalable de vol sur Alphanango
- Les règles et usages spécifiques

### **3. Scénarios terrestres - règlementation européenne**

- Catégorie ouverte
- Catégories spécifiques

## **MODULE 2 : PREPARATION DE VOL & NAVIGATION**

### **1. Scénarios aériens - l'espace aérien**

- Les définitions
- Les règles de l'air et de priorité
- Les classes d'espace aérien
- L'espace aérien contrôlé
- Les aérodromes
- Les cartes VAC
- Les zones à statut particulier

## **2. Scénarios aériens - cartes de navigation**

- Identifier les obstacles présents dans la zone d'opération
- Les mesures utilisées
- Les cartes OACI
- Extraire de l'information aéronautique, les données pertinentes (SUP AIP / VOLTAC / NOTAM)

## **3. Identifier les autorisations nécessaires**

- Mettre en place un protocole si nécessaire
- No Fly Zone
- Infos et recommandations DRONIZ
- Brief débrief & retour d'expérience

## **MODULE 3 : PREPARATION DU VOL MACHINE**

### **1. Rappel des principes du vol**

- Les lois aérodynamiques
- Les gouvernes d'un aéronef
- La radio-commande
- Le return-to-home

### **2. Connaître et calibrer sa machine**

- Notions électriques
- Comptabilité des batteries
- Vérification des éléments amovibles
- Calibrer les différents instruments
- Vérifier état général & masse de l'aéronef

## MODULE 4 : CARTOGRAPHIE & RADIOCOMMUNICATION

### 1. Usage de la cartographie

- Rappel des références sur Terre
- Mesures sur cartes VFR
- Nord, cap, route et dérive
- Calage altimétrique
- Lecture aéronautique

### 2. Vérification du système de positionnement

- La radiocommunication
- Estimer le risque de brouillage
- Le système satellitaire

## MODULE 5 : ANALYSE DE L'AÉROLOGIE ET DE LA MÉTÉOROLOGIE

### 1. Aérologie

- L'atmosphère
- La pression atmosphérique
- La température
- Les vents

### 2. Météorologie

- Les phénomènes météorologiques
- Les nuages
- Étude des messages météo (TAF & METAR, WITEM, TEMSI)

## **PARTIE 2 – Programme pratique de pilotage**

### **SAVOIR DECLARER SON ACTIVITE D'EXPLOITANT ET DE TELEPILOTE**

- Connaître ses obligations administratives et légales
- Utilisation maîtriser AlphaTango
- Rédiger son MANEX

### **ANALYSER UNE MISSION PREALABLE AU VOL**

- Déterminer son scénario opérationnel
- Repérer sa zone de vol
- Analyser les dangers de la zone de vol

### **PREPARER SA MISSION**

- Comprendre la météorologie
- Préparer son plan de vol
- Maîtriser ses scénarios S1/S2/S3
- Analyser les cartes aéronautiques et les zones de vol
- Connaître les protocoles d'accord des espaces aériens

### **PREPARER SON MATERIEL**

- Connaître son matériel
- Maîtriser le logiciel de l'appareil

### **REALISER SA MISSION**

- Maîtriser la préparation et mise en marche son appareil
- Connaître les dispositifs de la machine selon le poids du drone et le scénario
- Gérer ses batteries
- Régler les limites de distance, les capteurs et la fonction RTH

### **MAITRISER SON VOL**

- Piloter son drone en proximité d'obstacles
- Piloter son drone en vue
- Maîtriser son drone en S1/S2/S3
- Piloter son drone par météorologie venteuse
- Maîtriser la vitesse de son drone
- Garantir un rendu de l'image qualitatif en vidéo ou mission technique
- Savoir régler sa caméra



## SECURISER SON ENVIRONNEMENT

- Sécuriser une zone de vol
- Anticiper les dangers potentiels
- Agir avec les tiers et les forces de l'ordre

# **PARTIE 3 - Application métier Photogrammétrie et Thermographie**

## **MODULE 1 : LA PHOTOGRAMMÉTRIE PAR DRONE**

### **JOUR 1**

#### **1. Qu'est-ce que la photogrammétrie ?**

- Les fondamentaux de la photogrammétrie et de l'orthophotographie
- Les différents outils numériques, leurs formats, leurs fichiers
- Les méthodes de captations numériques : aériennes et terrestres

#### **2. Pourquoi la photogrammétrie ?**

- Détecter les besoins par métiers
- Les prérequis, au sol et en vol
- Le géoréférencement, le GNSS, la cinématique temps réel (Module RTK), les GCP's

#### **3. Présentation des prérequis aux traitements des data**

- La notion Hardware (Matériel)
- La notion Software (Logiciel payant)
- La notion Freeware (Logiciel libre de droit)
- Comparatif des solutions de traitement
- Les données numériques livrables
- Les plateformes d'hébergement en ligne pour la 3D

#### **4. Exercices pratiques au sol -TP1-**

- Analyse d'un scénario TP1 initiatique
- Prises de vues et contrôles des données
- Débriefe et analyses des actions réalisées
- *TP1 - Travail personnel (Meshroom+Photos du jour)*



## JOUR 2

### **6. De l'appareil photo au drone**

- Les fondamentaux de la photographie
- Les bases de la prise de vue
- Les notions à retenir pour passer à la photographie aérienne
- Choisir son matériel

### **7. Préparation d'une mission**

- Rappel des prérequis sécurités, protocoles CTR
- Rappel autorisations DGAC/DSAC et Préfectorales
- Les outils de conformités en ligne
- Étude du terrain pour la préparation de vol
- Préparation du matériel
- Les différents livrables à destination du client

### **8. Interface homme-machine**

- DJI GO 4, revue des fonctionnalités
- DJI GO4, revue des paramètres
- Les outils existants pour les vols autonomes
- Programmation du vol automatique

### **9. Préparation de la mission terrain -TP2-**

- Simulation des demandes d'autorisations
- Étude du terrain pour la préparation de vol
- Présentation du drone et de ses caractéristiques
- DJI GO4, revue des paramètres du drone
- *TP1 – Débriefing- Notation*

## JOUR 3

### **10. Mission terrain de photogrammétrie -TP2-**

- Mise en place et inspection de l'environnement de la GCS
- Checking avant vol, programmation du vol autonome
- Vols autonomes pour photogrammétrie et orthophotographie
- Récupération des data et analyses des data

### **11. Analyse des livrables -TP3-**

- Contrôle, analyse et commentaires des modèles 3D
- Contrôle et analyse d'un modèle d'orthophotographie
- Débriefing de la mission
- QCM (20 questions), correction
- Remise de la Déclaration de Niveau de Compétences aux télépilotes
- *Transfert des data et travaux 3D sur clé USB, fourniture des fondamentaux en format \*.pdf*

## **MODULE 2 : LA THERMOGRAPHIE PAR DRONE**

### JOUR 1

#### **1. Qu'est-ce que la thermographie ?**

- Les fondamentaux de la thermographie
- Les différents outils numériques, leurs formats, leurs fichiers
- Les méthodes de captations numériques : aériennes et terrestres
- Connaitre le fonctionnement d'une caméra thermique

#### **2. Pourquoi la thermographie ?**

- Détecter les besoins par métiers
- Les prérequis, au sol et en vol
- Le géoréférencement, le GNSS, la cinématique temps réel (Module RTK), les GCP's

#### **3. La thermographie aérienne**

- Lire et analyser une image infra rouge
- Réaliser des relevés thermiques
- Comparatif des solutions de traitement, logiciels et matériels
- La législation concernant l'usage de la thermographie

#### **4. Interface homme-machine**

- DJI GO 4, revue des fonctionnalités
- DJI GO4, revue des paramètres
- Les outils existants pour les vols autonomes
- Programmation du vol automatique

#### **5. Préparation de la mission terrain -TP1-**

- Rappel des prérequis sécurités, protocoles CTR
- Rappel autorisations DGAC/DSAC et Préfectorales
- Les outils de conformités en ligne
- Étude du terrain pour la préparation de vol
- Préparation du matériel

### JOUR 2

#### **6. Mission terrain de thermographie -TP1-**

- Mise en place et inspection de l'environnement de la GCS
- Checking avant vol, programmation du vol autonome
- Vols autonomes et manuels
- Débriefing de la mission

#### **7. Analyse des livrables -TP2-**

- Récupération et analyses des data
- Intégration des données et livraison d'un rapport
- QCM (20 questions), correction
- Remise de la Déclaration de Niveau de Compétences aux télépilotes
- *Transfert des data et travaux sur clé USB, fourniture des fondamentaux en format \*.pdf*