

# Référentiel

## TELEPILOTAGE DE DRONE

### DANS LE CADRE D'INSPECTIONS ET DE RAPPORTS D'EXPERTISES

#### **Objectif de la certification :**

La certification s'adresse à des professionnels souhaitant acquérir la compétence de télépilotage de drones, pour leur permettre une utilisation dans le cadre de leur activité professionnelle, à des fins d'inspections.

En effet, le marché du drone connaît une croissance exponentielle ces dernières années, soit 900 % sur la période 2012-2017, pour les constructeurs et exploitants français, selon une étude de l'Erdyn (Société d'étude et de conseil en innovation).

Véritable relai de croissance pour les entreprises, les drones professionnels représentent 78% du marché français en 2018 et l'intégration de drones dans le cadre d'activités professionnelles ne cesse de croître. Ainsi, le marché mondial des drones professionnels devrait atteindre près de 6 milliards de dollars pour l'année 2020.

Aussi, l'utilisation de drone dans une activité d'inspections et de rapports d'expertises représente un outil de performance indéniable pour les entreprises et les professionnels en leur permettant de gagner en productivité, en rentabilité et de diminuer les risques des opérateurs. Constituant un avantage certain sur le marché du travail pour les professionnels certifiés, la compétence de « télépilotage de drone dans le cadre d'une activité d'inspections et de rapports d'expertises » concède aux professionnels une optimisation et sécurisation de leurs inspections et expertises, favorisant ainsi l'essor de leur activité.

# Référentiel

## TELEPILOTAGE DE DRONE

### DANS LE CADRE D'INSPECTIONS ET DE RAPPORTS D'EXPERTISES

#### Public visé :

Tous professionnels étant amenés à réaliser des inspections et des constatations.

(Secteur judiciaire : Huissier de justice, Clerc, Officier de police judiciaire & Autres secteurs : Géomètres, Topographes, Experts, Techniciens, etc).

#### Prérequis :

Être amené à réaliser des inspections et des constats dans son activité professionnelle.

Avoir un projet professionnel avec la certification visée.

#### Durée du parcours de formation :

188 heures de formation

*Depuis un décret du 2 février 2018, complété par un arrêté du 18 mai 2018, le télépilote doit déclarer son activité à la Direction de la sécurité de l'aviation civile ; opérer sur un drone homologué par la Direction générale de l'aviation civile ; soumettre un manuel d'activités particulières à cette dernière ; suivre une formation pour télépilotes et disposer de polices d'assurance adaptées. Les prises de vues réalisées ne pourront appuyer un procès-verbal de constat qu'à condition d'avoir été prises par un drone télépilote de manière licite (notamment hauteur de vol maximum, pas de vol hors vue et / ou de nuit, maintien à l'écart des zones interdites : centrales nucléaires ou des zones contrôlées : aérodromes CTR/TMA).*

# Référentiel TELEPILOTAGE DE DRONE

## DANS LE CADRE D'INSPECTIONS ET DE RAPPORTS D'EXPERTISES

REFERENTIEL DE COMPETENCES	REFERENTIEL D'EVALUATION	
	Modalités d'évaluation	Critères d'évaluation
<p><b>C1. Préparer le vol de la mission en appliquant les démarches et autorisations réglementaires nécessaires à la mise en œuvre de l'opération et en prenant en compte les données aéronautiques et phénomènes extérieurs pour garantir une opération de vol sécurisée.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Définir le cadre de la mission, le périmètre et les objectifs pour préparer le vol en veillant au respect de la réglementation et des règles de sécurité.</li> <li>Vérifier la compatibilité de l'aéronef télépilote avec les objectifs de la mission pour s'assurer de son adéquation avec l'opération aérienne à mener.</li> <li>Identifier le scénario de vol correspondant au travail aérien à réaliser pour mettre en œuvre les règles réglementaires afférentes à celui-ci et les moyens humains et techniques à prévoir.</li> <li>Déterminer les autorisations préfectorales et complémentaires nécessaires à solliciter pour la réalisation de la mission.</li> <li>Définir une zone de vol adaptée à l'opération à mener en identifiant les zones dont le survol est interdit ou réglementé et en tenant compte des obstacles</li> </ul>	<p><b>Mise en situation reconstituée :</b></p> <p>Il est demandé au/à la candidat(e) de télépiloter un drone dans le cadre d'une mission d'inspection.</p> <p>Des informations seront remises au/à la candidat(e) précisant les modalités de l'inspection à réaliser.</p> <p>Le/la candidat(e) devra réaliser toutes les étapes du télépilotage.</p> <p>1/ Il/Elle devra dans un premier temps préparer le vol de la mission en déterminant le cadre, les démarches et autorisation à effectuer, identifier le scénario, définir la zone de vol, le balisage et évaluer les risques.</p> <p>Il présentera ensuite à l'oral les différents éléments.</p>	<p>La préparation du vol de la mission est complète :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les procédures de préparation de vol sont appliquées.</li> <li>Le/la candidat(e) démontre sa capacité à identifier le scénario de vol adapté au cas pratique.</li> <li>La compatibilité de l'aéronef avec la mission proposée est vérifiée par le candidat.</li> <li>La zone de vol est préalablement définie et délimitée en tenant compte des obstacles éventuels.</li> <li>Le balisage de la zone d'exclusion réalisé est exacte et tient compte des caractéristiques de</li> </ul>

# Référentiel TELEPILOTAGE DE DRONE

## DANS LE CADRE D'INSPECTIONS ET DE RAPPORTS D'EXPERTISES

<p>présents pour assurer la réussite du déroulement de la mission dans les meilleures conditions.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser le balisage de la zone d'exclusion des tiers en fonction des caractéristiques de l'aéronef télépilote et de la catégorie de scénario sélectionné pour sécuriser la zone d'opération de la mission.</li> <li>• Gérer la communication avec les personnes se trouvant dans la zone d'opération en confortant l'autorité du pilote et par un positionnement adapté à la situation pour garantir la qualité des échanges et des informations transmises aux interlocuteurs et aux équipes.</li> <li>• Prendre en compte les données aéronautiques, aérologiques et topographiques dans son plan de vol, en utilisant les outils de contrôle de la zone d'opération pour déterminer l'impact sur la réalisation de la mission.</li> <li>• Évaluer les risques pouvant survenir dans la zone d'opération en vol ou au sol pour les prévenir par la mise en place de procédure adaptée (procédure de perte de contrôle, d'atterrissage d'urgence, de conduite à tenir en cas de panne, etc) le cas échéant.</li> </ul>	<p>2/ Puis, il/elle préparera le vol machine en effectuant les vérifications et réglages nécessaires sur l'aéronef afin qu'ils soient en adéquation avec la mission visée.</p> <p>3/ Le/la candidat(e) devra télépiloter le drone en vue de réaliser l'inspection demandée.</p> <p>Afin de contrôler le niveau de pilotage, il lui sera demandé de réaliser deux types d'évaluations :</p> <p><b>1<sup>er</sup> évaluation : Pilotage manuel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un décollage manuel suivi de 10 secondes de stationnaire, à hauteur des yeux des évaluateurs.</li> <li>- Une montée en lacet régulière en fixant la cible au sol sans dévier jusqu'à une hauteur de 35m.</li> <li>- Une descente en lacet régulière en fixant la cible au sol sans dévier jusqu'à une hauteur de 10m.</li> <li>- Un tangage avant en maintenant une vitesse de 15km/h avec plusieurs changements de cap.</li> </ul>	<p>l'aéronef et du scénario sélectionné.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les données aéronautiques, aérologiques et topographiques sont précises.</li> </ul> <p>Le/La candidat(e) démontre sa capacité à utiliser les outils de contrôle de la zone d'opération.</p> <p>La réglementation liée à la mission de télépilotage est connue. Les différentes autorisations : démarches et formulaires d'obtention sont identifiés et présentés.</p> <p>Le/La candidat(e) démontre sa capacité à transmettre une information et une communication précise et adaptée sur la situation.</p> <p>Les risques sont identifiés et répertoriés. La conduite à tenir est connue et les procédures appliquées.</p>
---	---	---

# Référentiel

## TELEPILOTAGE DE DRONE

### DANS LE CADRE D'INSPECTIONS ET DE RAPPORTS D'EXPERTISES

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un tangage avant en maintenant une vitesse de 40km/h avec plusieurs changements de cap.</li> <li>- Un retour vers le point de décollage avec le drone faisant face aux examinateurs.</li> <li>- Effectuer en pilotage manuel un cercle parfait autour d'un point fixe en le fixant avec la caméra du drone.</li> <li>- Un circuit rectangulaire avec le premier virage à l'opposé des évaluateurs.</li> <li>- Effectuer des cercles et des huit dans les deux sens.</li> <li>- Un atterrissage de précision dans une zone indiquée par les évaluateurs en pilotage manuel.</li> </ul>	
--	--	--

# Référentiel

## TELEPILOTAGE DE DRONE

### DANS LE CADRE D'INSPECTIONS ET DE RAPPORTS D'EXPERTISES

#### **C2. Préparer le vol machine en vérifiant l'état général de l'aéronef télépiloté et en calibrant les différents instruments pour opérer les réglages et les paramétrages en conformité avec l'opération visée.**

- Procéder aux vérifications techniques de l'aéronef télépiloté et des différents éléments amovibles.
- Calibrer les instruments équipant l'aéronef télépiloté nécessaires à la mission.
- Contrôler l'autonomie de la batterie pour que celle-ci soit adaptée aux conditions et à la durée de l'opération concernée.
- Opérer les réglages du logiciel de vol en paramétrant et en contrôlant les limiteurs (de zone et d'altitude), les différents dispositifs (de sécurité fail-safe, de vol hors de vue, d'enregistrement des paramètres, etc) et les équipements de positionnement.
- Repérer tous dysfonctionnements et non-conformités pouvant remettre en cause l'opération concernée en établissant les procédures de sécurité et de contrôle pour sécuriser la mission.
- Contrôler la conformité du système de limitation d'énergie d'impact ainsi que le fonctionnement du système déclencheur.
- Réaliser les réglages du capteur photographique de la machine afin de garantir la précision et la qualité de l'image.

#### **2<sup>ème</sup> évaluation : Mission d'inspection**

- Faire un repérage de la zone à inspecter sur une carte puis effectuer un premier vol sur zone pour confirmer le périmètre et les hauteurs de vol.
- Choisir l'application la plus adaptée à la mission et configurer un vol semi-automatique en fonction du type de rapport à rédiger.
- Faire un vol de test et s'assurer que les paramètres entrés sont en corrélation avec la réalité.
- S'assurer en permanence que le vol est effectué en toute sécurité et que les données récoltées sont les bonnes.
- Revenir au point de décollage, analyser ses prises de vues et déterminer si un ou plusieurs autres vols complémentaires sont nécessaires. Répéter les points précédant le cas échéant.

La préparation du vol machine est complète :

- Tous les points clés et éléments amovibles sont vérifiés (batterie, hélices, moteur, connecteurs, liaison avec la radio et fixation)
- Le calibrage des instruments réalisé est conforme et adapté à la mission. La check liste est respectée.
- La sécurisation et le contrôle de l'horizontalité sont réalisés.
- L'autonomie de la batterie est vérifiée et adaptée à la mission à réaliser.
- Les réglages du logiciel de vol sont effectués. Les limiteurs, dispositifs de sécurité et équipements de positionnement sont contrôlés.
- Les réglages de capteur photographiques sont précis et prennent en

# Référentiel

## TELEPILOTAGE DE DRONE

### DANS LE CADRE D'INSPECTIONS ET DE RAPPORTS D'EXPERTISES

	<p>Le/la candidat(e) devra après le vol réaliser un débriefing de la mission face aux évaluateurs. Il/Elle sera challengé sur les différentes procédures à mettre en place dans le cadre de pilotage en conditions anormales.</p> <p>Le /la candidat(e) devra télépiloter un drone simulant une panne (GPS, capteurs, radio, retour vidéo, batterie)</p> <p>Enfin, le/la candidat(e) devra réaliser le traitement des données de vol et des constatations effectuées.</p> <p>Le/la candidat(e) devra présenter et argumenter à l'oral son rapport d'expertise devant les évaluateurs.</p>	<p>compte la vitesse d'obturation et le format de l'image.</p> <p>Le/La candidat(e) démontre sa capacité à repérer un dysfonctionnement et à apporter une réponse sécurisée pour le prévenir.</p>
--	---	---

# Référentiel

## TELEPILOTAGE DE DRONE

### DANS LE CADRE D'INSPECTIONS ET DE RAPPORTS D'EXPERTISES

**C3. Télépiloter un drone en réalisant les manœuvres nécessaires permettant de mener les inspections et les constatations avec précision et en toute sécurité.**

- Procéder au décollage de l'aéronef télépiloté en veillant au respect des procédures de démarrage et en effectuant les manœuvres de stabilisation de la machine (GPS ou VPS) pour la sécuriser.
- Opérer l'aéronef télépiloté, à l'intérieur de l'espace défini et en conservant une distance de sécurité suffisante par rapport aux obstacles pour suivre la trajectoire prédéfinie en toute sécurité.
- Procéder à la constatation en veillant au respect des exigences réglementaires des constats ainsi que de la réglementation aérienne.
- Vérifier la précision et la qualité des photographies prises pour en assurer leur utilisation future dans le cadre du rapport d'expertise.
- Atterrir le drone en veillant à ce que la zone d'atterrissage soit dégagée.
- Réaliser un débriefing synthétique de la mission.

Les différentes étapes de vol sont respectées :

- Les procédures de démarrage et décollage sont appliquées.
- Les manœuvres de stabilisation réalisées : le drone est stabilisé en mode GPS ou VPS dans la zone de décollage.
- La hauteur définie est respectée.
- Les translations et les virages sont réalisés avec précisions.

Le/La candidat(e) démontre sa capacité à réaliser des clichés précis de la zone de constatation de la mission.

L'atterrissage du drone est réalisé avec précision et dans une zone dégagée.

# Référentiel

## TELEPILOTAGE DE DRONE

### DANS LE CADRE D'INSPECTIONS ET DE RAPPORTS D'EXPERTISES

<p><b>C4. Télépiloter un drone en condition anormale en appliquant les procédures et manœuvres d'urgences adaptées à la situation pour assurer la sécurité des personnes au sol.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en œuvre les procédures d'urgence définies en cas de perte de puissance totale ou partielle d'un moteur de l'aéronef télépiloté en assurant la sécurité pour les tiers au sol.</li> <li>• Gérer de manière optimale une situation anormale (perte de vue, perte de contrôle, perte du signal GPS, sortie de zone) de l'aéronef télépiloté en réalisant les manœuvres de sécurité et les procédures définies.</li> <li>• Gérer les incursions (personnes ou aéronef) dans la zone d'opération en appliquant les procédures permettant d'assurer la sécurité.</li> <li>• Opérer les différents mécanismes de sauvegarde équipant l'aéronef en sélectionnant le plus adapté à la situation donnée.</li> <li>• Gérer la reprise de contrôle manuel de l'aéronef télépiloté en cas de situation dangereuse due aux automatismes.</li> <li>• Réaliser un compte-rendu d'évènement de la situation anormale vécue et des anomalies rencontrées au cours du vol.</li> </ul>		<p>Le/La candidat(e) démontre sa capacité à télépiloter le drone présentant une anomalie.</p> <p>L'anomalie est identifiée par le candidat.</p> <p>Le/La candidat(e) démontre sa capacité à gérer l'anomalie/la situation anormale. Le/La candidat(e) applique les procédures et manœuvres permettant d'assurer la sécurité du vol.</p> <p>Les procédures d'urgence sont connues.</p> <p>Le compte rendu présenté est précis. Il relate précisément la situation.</p>
--	--	---

# Référentiel

## TELEPILOTAGE DE DRONE

### DANS LE CADRE D'INSPECTIONS ET DE RAPPORTS D'EXPERTISES

<p><b>C5. Réaliser le traitement des données et des constatations effectuées en recueillant les informations de la boîte noire du drone pour rédiger le rapport d'expertises.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraire les informations (photos et vidéos) de la boîte noire du drone pour analyser les différentes données (thermiques).</li> <li>• Utiliser la matrice permettant de sécuriser juridiquement les constats par drone en intégrant toutes les données techniques et réglementaires pour éviter les contestations.</li> <li>• Réaliser un montage vidéo et une modélisation 3D en fonction du type de constat effectué.</li> <li>• Rédiger le rapport d'expertise en veillant au respect de certains éléments réglementaires pour assurer sa validité.</li> </ul>		<p>Le rapport d'expertise présenté est pertinent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les différentes données sont analysées et précises.</li> <li>- Les données techniques sont intégrées.</li> <li>- Le/La candidat(e) tient compte de la réglementation dans les constatations effectuées.</li> <li>- La modélisation réalisée est pertinente au regard de la constatation réalisée.</li> <li>- Le rapport est clair et précis.</li> </ul>
---	--	---