



KIT FLYSAFE

DJI Matrice 4 Series

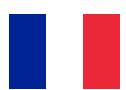
Coupe-circuit + Parachute + Geofencing en option
(certification C5 EASA)



Manuel d'utilisation



Fabriqué en France



Sommaire

Qui sommes nous ?	3
Avertissements et précautions	5
Descriptif technique	7
Matériel	9
Installation	10
Mode d'utilisation	13
Radiocommande Flysafe	16
Utilisation de la geofence	20
Edition d'une geofence	21
Test pré-vol	24
Préparation des vols	25
Conditions opérationnelles	26
Dimension du Ground Risk Buffer	27
Procédures d'urgence	28
Entretien	29
Remplacement du pod parachute	30
Assistance et Garantie	33
Outil de suivi (Annexe 1)	34
Fiche incident (Annexe 2)	35

Qui sommes-nous ?

Flying Eye est votre partenaire spécialisé dans la technologie drone depuis 2009. Nous développons des systèmes coupe-circuit parachute depuis l'apparition de la réglementation drone en 2012. Avec son système pyrotechnique issu de la technologie de l'aviation, vous disposez du système le plus efficace et le plus léger du marché.

Nous nous tenons à votre disposition pour tous renseignements techniques et commerciaux.

www.flyingeye.fr



Green Side 1B, 400 Av. RoumanilleBiot - Sophia Antipolis 06410

09 72 62 78 50

info@flyingeye.fr

**Avant toute manipulation du système Flysafe,
lire attentivement ce manuel.**

Avertissements et précautions

Flying Eye se réserve le droit de suspendre la garantie à toute personne qui ne respecterait pas les consignes élémentaires de sécurité énoncées ci-après.

Flying Eye décline toute responsabilité en cas de dommages ou blessures liés directement ou indirectement à l'utilisation des cartouches pyrotechniques ou du fait de l'utilisation de cartouches pyrotechniques qui ne répondent pas aux exigences et normes de sécurité.

- Il est interdit d'effectuer toute autre manipulation que celles prévues dans le manuel.
- Le dispositif doit être utilisé uniquement par (ou sous la supervision) d'un adulte responsable. Laissez toujours le dispositif hors de portée des enfants.
- Ne placez pas le dispositif dans un environnement humide ou mouillé et tenez-le à l'écart des UV.
- N'exposez pas le système aux basses et hautes températures, à des secousses importantes, à des risques de chocs, de contact avec produits chimiques, acides, à un stockage de longue durée dans un environnement d'humidité importante ou de poussière. Une utilisation non appropriée peut entraîner l'explosion des cartouches pyrotechniques et vous mettre en danger. La température maximale d'utilisation est de 40°C et la température minimale d'utilisation est de -15°C.

Avertissements et précautions

Le bon état du système parachute est à vérifier avant chaque sortie. N'utilisez pas le dispositif s'il est endommagé ou si la procédure de test n'est pas concluante. Le cas échéant contactez votre revendeur.

Le parachute n'altère en rien le fonctionnement du drone.

Tout vol avec un drone implique l'existence d'un risque pour le matériel et les personnes à proximité, avec ou sans parachute. L'utilisation d'un parachute ne doit en aucun cas augmenter votre prise de risque.

Le parachute doit être déclenché manuellement par l'utilisateur. Un entraînement régulier est nécessaire pour pouvoir réagir correctement en cas d'urgence. Faites donc, pour la sécurité du matériel et des tiers, des déclenchements factices d'exercices au sol régulièrement avec les leds Test.

Le système d'éjection ne fonctionne qu'une seule fois.

Une fois utilisé, le pod contenant le parachute et la charge doivent être remplacés avant toute nouvelle utilisation.

Descriptif technique

Description

- Kit permettant le passage en classe C5 EASA par la DGAC
- Parachute à déclenchement Manuel et Automatique
- Le module coupe-circuit est interne au drone
- Compatible avec les DJI Matrice 4E et 4T
- Matrices de conformité : MoC2511 & MoC2512
- Déclaration de conformité MoC2511
- Déclaration de conformité C5
- Geofencing en option

L'installation est réalisée dans notre atelier (montage inclus dans le prix).

Même si les drones sont utilisés et entretenus correctement, ils peuvent parfois se retrouver dans des conditions météorologiques violentes ou rencontrer des problèmes tels qu'une perte de signal GPS, une défaillance technique des moteurs, une panne de radiocommande.

Dans ce genre de situation critique et d'urgence, il est crucial d'avoir un déclenchement immédiat d'un dispositif de sécurité.

Descriptif technique

Les systèmes de secours par parachute avec détection automatique de chute peuvent faire la différence comparés aux réflexes humains. Le kit parachute Flying Eye peut être déployé automatiquement dans ces situations, assurant ainsi la sécurité de votre drone mais surtout de réduire l'impact au sol pour la sécurité des tiers.

Spécifications techniques

Poids	195 g
Portée	2500 m
Déclenchement	<ul style="list-style-type: none"> Automatique par détection de chute Déclenchement manuel par double pression simultanée Déclenchement automatique en cas de sortie de la zone de vol (Geofencing en option)
Autonomie	Plus de 30 heures pour la radiocommande (batterie li-po 1800mAh rechargeable par USB-C)
Radiocommande	Mise hors tension automatique après 30 minutes sans connexion Allumage et extinction sécurisés (pression courte puis pression longue)
Communication	Liaison bidirectionnelle fréquence de transmission FTS : 868MHz Trames cryptées (256 bits) et authentifiées
Sécurité	Redondance de l'alimentation du kit Flysafe
Energie d'impact maximale	Sans vent : 18 J Par vent maxi (43km/h) : 120 J

Matériel

Fourni



Radiocommande Flysafe



Porte vis radiocommande



Pod parachute



Module coupe-circuit



Support Module



Led test



Vis (4 têtes plates et 2 rondes)

Déclaration de conformité C5

Non fourni



Drone



Radiocommande



Tournevis

L'utilisation de la radiocommande avec ce système est plus facile avec un harnais

Installation



Se munir de la radiocommande Flysafe, la radiocommande du drone ainsi que des vis



Fixer la radiocommande Flysafe sur la radiocommande du drone avec la porte vis

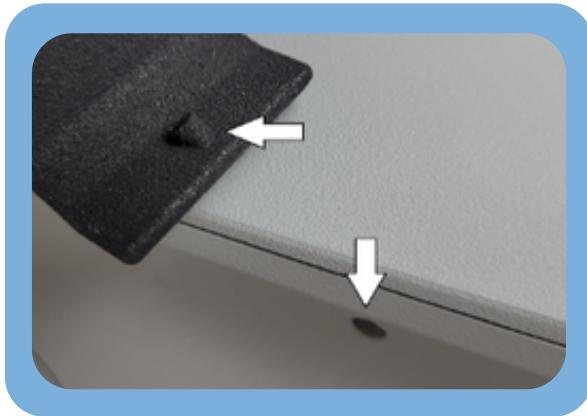


Retirer le protège USB-C



Insérer le support sur le drone

Installation



Le clipser dans les trous sur les côtés avec les languettes du support



Positionner le module sur le support et le brancher à la prise USB-C

Placer les vis à tête plate à l'avant et les vis à tête bombées à l'arrière et visser

Installation



Insérer le parachute dans son emplacement



Venir le connecter jusqu'aux bout dans l'USB-C



Fixer les vis sur les côtés afin d'assurer un bon maintien du parachute



Le système parachute est désormais installé



Attention lors de l'insertion du pod : insérer le parachute dans le mauvais sens peut endommager les connecteurs et altérer le fonctionnement du système.

Mode d'utilisation



01 CHARGEMENT

Le pod parachute se charge automatiquement lorsque celui-ci est installé sur le drone et que ce dernier est allumé.



02 DÉMARRAGE

Avant d'allumer le coupe circuit parachute, aligner le boîtier à **l'horizontal** :

-Allumage : Le pod parachute du Matrice 4 s'allume automatiquement lorsque le drone s'allume à condition d'être correctement inséré. Un signal sonore confirme le bon allumage du pod.

Mode d'utilisation



03 ARRÊT

Le pod parachute s'arrête automatiquement lors de l'arrêt du drone.



04 PARACHUTE ÉJECTÉ

La led rouge est toujours allumée et le buzzer retentit toutes les dix secondes (la puissance restante doit être supérieure à 20%).

Eteindre le buzzer lorsque vous avez retrouvé le drone.

Mode d'utilisation



Pod allumé



Pod allumé

+

Radiocommande éteinte



Déclenchement
automatique
uniquement

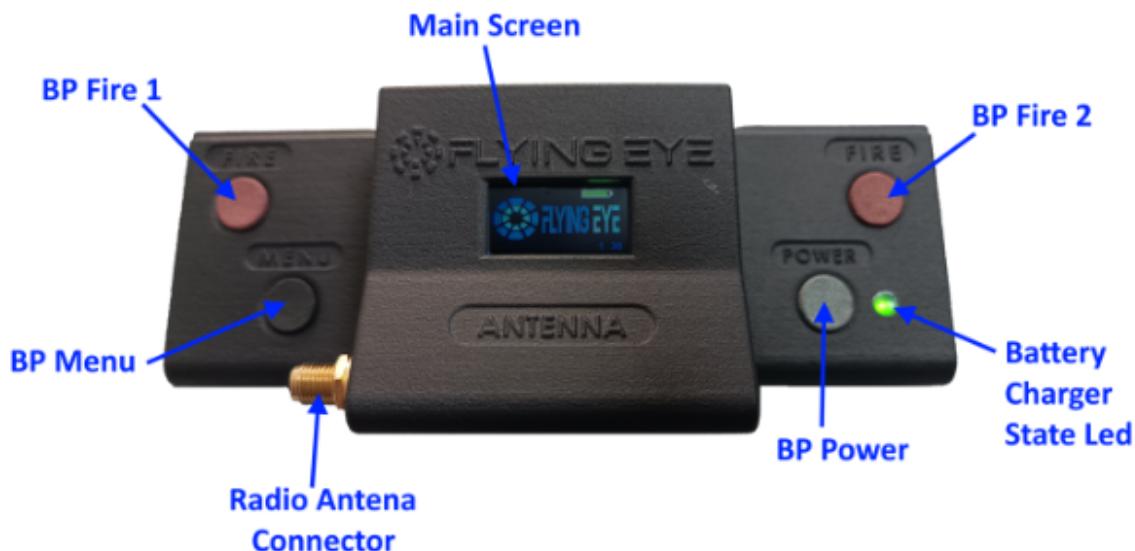
+

Radiocommande allumée



Déclenchement
automatique &
manuel

Radiocommande Flysafe



DÉMARRAGE ET ARRÊT

Pour allumer ou éteindre la radiocommande Flysafe, presser un appui court puis un appui long sur le bouton power (gris).
Le niveau de charge est indiqué sur l'écran.

MODE TRANSFERT USB

Pour allumer la radiocommande Flysafe en mode transfert USB, la connecter à un ordinateur et la mettre en route tout en maintenant le bouton menu.
Pour sortir du mode USB, redémarrer la radiocommande.

DÉCLENCHEMENT

Le déclenchement du parachute s'effectue par appui sur les 2 boutons «FIRE» (rouge) simultanément.



Radiocommande Flysafe

L'afficheur principal assure le retour télémétrique avec le récepteur et informe en continu de son état. Il se décompose en quatre parties distinctes :

- La force du lien radio avec le récepteur
- Le niveau de la batterie de la radiocommande
- L'état du système de coupure FTS à bord de la machine (détailé dans la partie suivante).
- L'état du système de Geofencing à bord du récepteur (détailé dans la partie suivante).



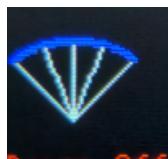
Radiocommande Flysafe

Etat du FTS

L'état du FTS, soit du système de coupure, est affichée sur la partie gauche de l'écran principale, les icônes suivantes peuvent être affichées et correspondent à un état particulier:



Le système de coupure est pleinement opérationnel.
L'utilisateur peut provoquer la coupure manuelle.



Le système à été coupé, soit manuellement par l'utilisateur, soit par le système de geofencing.



Le lien radio avec le récepteur est coupé. Le drone est hors tension ou hors de portée.



Les charges pyrotechniques ne sont pas connectées.
Veuillez vérifier le montage du parachute.



Les charges pyrotechniques sont détériorées contactez votre revendeur.

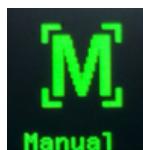
Radiocommande Flysafe

(En option)

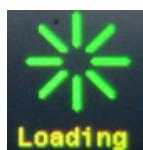
Etat du GeoFence

N.B. : Les fonctionnalités de geofence ne sont disponibles qu'en option. En son absence, l'icone du mode manuel sera toujours affichée

L'état du geofencing est affiché sur la partie droite de l'écran principale, les icônes suivantes peuvent être affichées et correspondent à un état particulier :



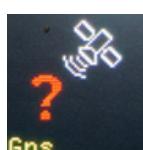
Mode manuel uniquement (géofencing non disponible)



Chargement ou vérification de la fence en cours, cela peut prendre un certain temps pour de grandes fences.



Initialisation du système de geofence



Recherche d'un signal GPS suffisant



Geofence activé et drone à l'intérieur de la fence



Geofence activé et drone à l'intérieur d'une warning zone



Drone en dehors de la fence, interruption du vol en 0.2s

Utilisation de la géofence

(En option)

Procédure de mise en route

Pour garantir le bon fonctionnement du geofencing, il est impératif de respecter l'ordre suivant : la radiocommande doit être allumée en premier afin d'activer la fence. Ensuite, le drone peut être mis sous tension, ce qui permet soit de charger une nouvelle fence, soit de vérifier que celle stockée dans le récepteur correspond bien à celle de la radiocommande.

Une fois la fence validée, le signal GPS acquis et l'icône confirmant que le drone se trouve bien à l'intérieur de la zone apparaissant à l'écran, le décollage peut alors être effectué et la mission réalisée en toute sécurité.

Mise à jour de la Fence

- Créer votre propre fence grâce à l'outil d'édition.
- Sauvegarder la Fence sous le nom "fences.json".
- Connecter la radiocommande en USB et la démarrer en mode transfert USB.
- Copier le fichier de fence fences.json à la racine (attention à respecter le nom du fichier).
- Redémarrer la radiocommande (en mode normal).
- Redémarrer la machine et attendre le chargement de la fence.
- Une fois chargé, l'état de la geofence confirme son activation.
- L'utilisateur peut procéder au vol.

N.B. : Dans le cas où la fence n'est pas valide (structure ou format incorrecte, voir section suivante), le système basculera automatiquement en mode manuel, il faut alors corriger la fence via l'outil.

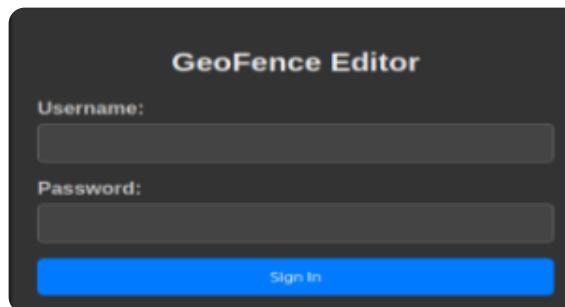
Edition d'une geofence

(En option)

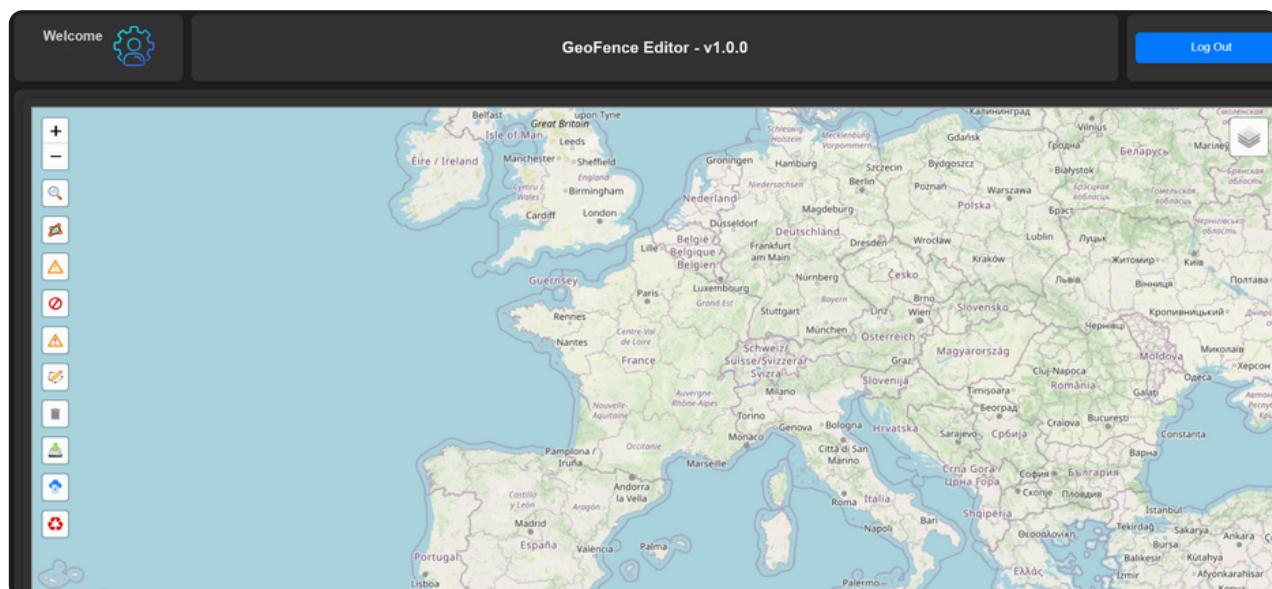
Accès utilisateurs

Accéder à GeoFence Editor :

<https://geofence-editor.flyingeye.fr/>



Se connecter avec les identifiants reçus au préalable



Choisir un nouveau mot de passe et le modifier en cliquant sur
"setting" :



Prendre connaissance de l'interface et découvrir les différentes
fonctionnalités

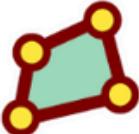
Edition d'une geofence

(En option)

Création de votre zone de vol

La procédure d'édition est la suivante :

- Rechercher la localisation de son opération avec le moteur de recherche.
- Dessiner la fence principale et la valider.
- Dessiner la warning Fence et la valider.
- Ajouter les No Fly Zone (NFZ) et les valider (étape optionnelle).
- Ajouter les warning NFZ et les valider (étape optionnelle).

	Le moteur de recherche permet à l'utilisateur de trouver facilement une localisation précise en indiquant le nom d'une ville ou d'une adresse. Une boîte de dialogue s'affiche dans laquelle l'utilisateur peut taper le nom dans un champ de texte et valider par le bouton "Search".
	Edition de la fence Principale. Permet de dessiner le polygone de Fence (orange à bord rouge). Un clique pour passer en mode édition, l'utilisateur clique sur la carte pour dessiner, puis valide le contour en sélectionnant le premier point soit en cliquant à nouveau sur ce bouton.
	Edition de la warning fence. Permet de dessiner le polygone de warning associé à la Fence (vert à bord orange).
	Edition des No Fly Zone (NFZ). Permet de dessiner les polygones de NFZ (rouge à bord rouge).
	Edition des Warning NFZ. Permet de dessiner les polygones de Warning associé aux NFZ (orange à bord orange).
	Passage en mode édition de polygone. Permet à l'utilisateur de corriger les polygones déjà dessinés, d'ajouter et/ou de supprimer des points.

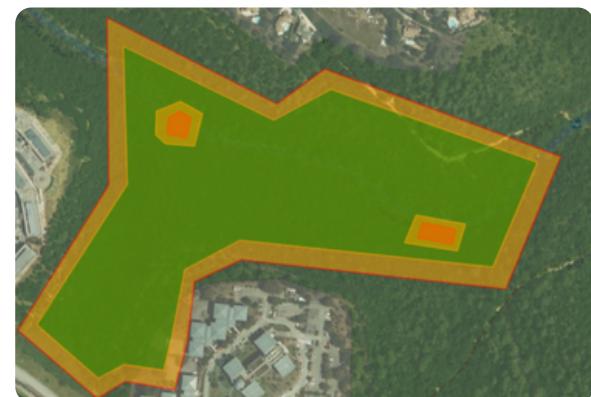
Edition d'une geofence

(En option)

	Suppression de polygones. Permet à l'utilisateur de supprimer un polygone visé.
	Sauvegarde. Permet d'enregistrer la Fence en cours sous le format json attendu par la télécommande Standalone (standard geojson avec propriétés étendues)
	Chargement de Fence. Permet à l'utilisateur de recharger une fence qu'il avait éditée précédemment.
	Nettoyage. Permet à l'utilisateur de supprimer toutes les fences en cours d'édition (remise à zéro de l'édition).

Les critères d'invalidation d'une fence portent sur l'intégrité de chaque élément. Il ne peut y avoir qu'une seule fence associée à une seule warning fence. Par définition, chaque périmètre de fence dessiné doit correspondre à un polygone simple non croisé et fermé. De même, il ne peut y avoir que cinq NFZ associées à cinq Warning NFZ au maximum. Il est nécessaire de définir une warning fence interne à la fence principale, et de même, il est nécessaire de définir une Warning NFZ externe à sa NFZ associé.

Il est de **la responsabilité de l'utilisateur** de définir une fence valide et de **s'assurer de son chargement**. De même, il doit **s'assurer de décoller à l'intérieur de la fence active**, sans quoi, la geofence ne sera pas activée au démarrage mais uniquement lorsque le drone entrera dans celle-ci.



Exemple fence complète valide avec NFZ.

Test Pré-Vol

Avant le premier vol de la journée sur un site d'opération donné, vérifier l'ensemble des éléments constitutants le système et vérifier son intégrité. Si une anomalie est constatée, ne pas procéder au vol et s'adresser à votre revendeur.

Test de bon fonctionnement au sol :

1	S'assurer que l'ensemble du système drone est hors tension. Batterie désengagée, module automatique à l'arrêt
2	Retirer le pod parachute
3	Insérer la led test à la place du pod parachute
4	Mettre en place la batterie
5	Allumer les deux radiocommande et le drone
6	Mettre en route les moteurs du drone
7	Actionner le système Flysafe par appui sur les 2 boutons rouges « FIRE » : Les quatre moteurs s'arrêtent et la led test s'allume
8	Eteindre le drone et les deux radiocommandes
10	Remettre le pod parachute (comme indiqué dans la <u>page 12</u>)

Important : Penser à refixer les 2 vis

Préparation des vols

Mémo simplifié pour la préparation des vols en catégories spécifiques :

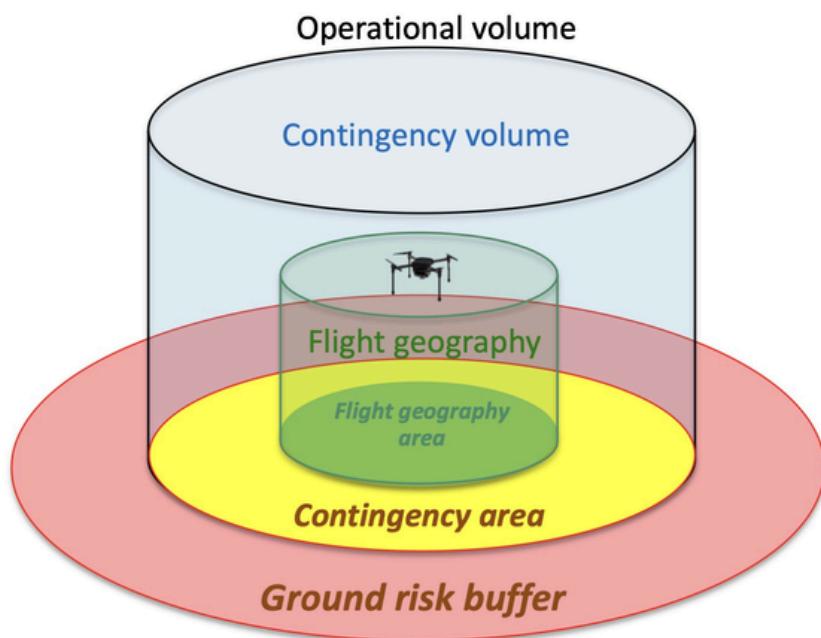
Volumes, Limites et Zones à définir pour vos opérations avec utilisation du FTS automatique:

Flight Geography : Volume de Vol Programmée en cas de vol automatique ou prévu pour vos trajectoire en mode manuel.

Contingency volume : Volume de vol dans lequel vous pouvez déclencher des procédures de contingence qui permettent de revenir dans la zone de vol programmée ou prévue

Contingency volume limit : En cas de franchissement de cette limite des procédures d'urgence doivent être déclenchées. C'est notamment le cas pour le FTS automatique Flying Eye Flysafe

Ground Risk Buffer : Zone projetée au sol ou aucun tiers ne doit être présent en cas de crash de l'appareil, également appelé Zone d'Exclusion de Tiers (ZET)



Conditions opérationnelles

Hauteur minimale (pour une efficacité des parachutes optimale): **15 m**

Distance de transmission maximale : **2500 m** (en terrain plat et dégagé sans interférence)

Vitesse de vent maximale : **43km/h**

Temps d'ouverture du parachute : **1.5s**

Vitesse de chute sous parachute : **5 m/s**

Température de fonctionnement : **- 10 à 40 °C**

Energie d'impact sans vent : **18 J**

Fréquence utilisée : **868MHz**

LORA 868 MHz est partagé avec d'autres utilisateurs et appareils utilisant la même bande de fréquence, tels que les télécommandes pour la domotique, les réseaux d'énergie (Linky), les réseaux domestiques IoT, les systèmes de communication industriels, etc. Ces appareils peuvent interférer avec le système FTS provoquant des perturbations dans les transmissions entre la radiocommande et le récepteur, entraînant des retards de transmission, des pertes de données, voire des interruptions complètes de la communication.

Il est donc nécessaire de vérifier la force du signal avant le vol ainsi que de la surveiller tout au long du vol.

Il est aussi nécessaire de ne pas voler à proximité de sources émettrices de radiofréquences de haute puissance ou d'installations électriques.

Dimension du Ground Risk Buffer

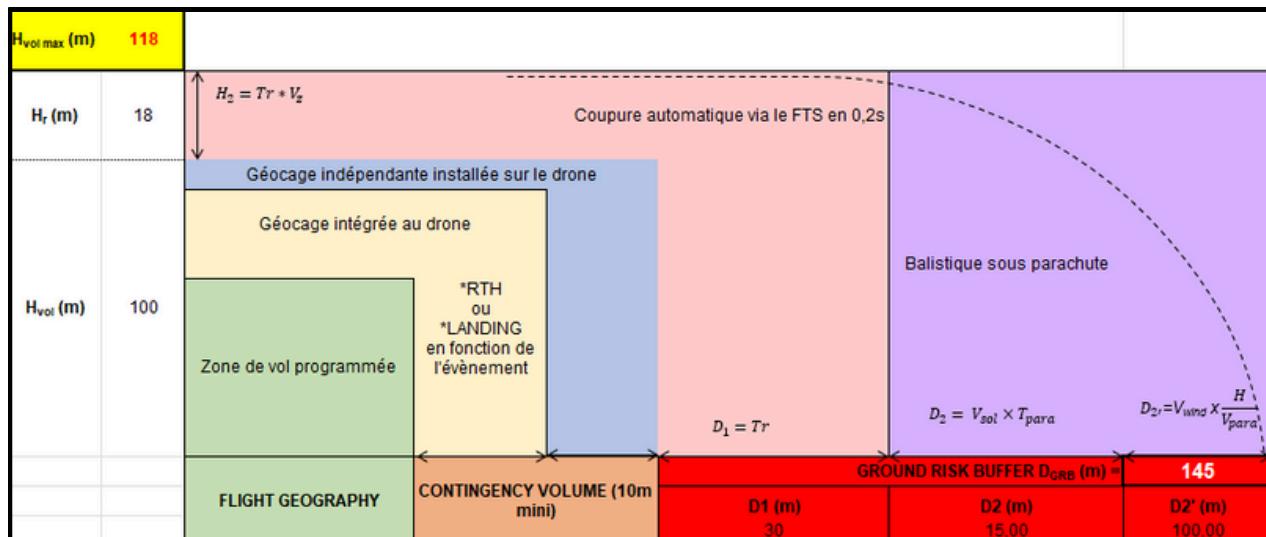
Sous scenario STS-01 :

Distance minimale à couvrir par la zone tampon pour la prévention des risques au sol pour les aéronefs non captifs sans équipage à bord		
Hauteur maximale au-dessus du sol	d'une MTOM inférieure ou égale à 10 kg	d'une MTOM supérieure à 10 kg
30 m	10 m	20 m
60 m	15 m	30 m
90 m	20 m	45 m
120 m	25 m	60 m

Dimension du Ground Risk Buffer

Sous autorisation d'exploitation :

Evaluation de la zone de crash en cas d'utilisation du kit Flysafe en mode manuel en considérant un temps de réaction de l'opérateur de 3s, une vitesse sol de 10m/s.



Hauteur du volume opérationnelle (m)	Ground Risk Buffer correspondant (m)
10	55
20	65
30	75
40	85
50	95
60	105
70	115
80	125
90	135
100	145
110	155
120	165
130	175
140	185
150	195

Exemple avec les données suivantes :

Vitesse verticale max $V_z = 6\text{m/s}$

Temps de réaction $T_r = 3\text{s}$

Vitesse du drone max $V_{sol} = 10\text{m/s}$

Temps de déploiement $T_{para} = 1.5\text{s}$

Vitesse de chute $V_{para} = 5\text{ m/s}$

Cette méthode est un exemple. L'exploitant peut affiner le calcul du GRB en se référant à l'annexe 1 du guide de mise en oeuvre SORA

Procédures d'urgence

Note importante :

Les procédures ci-dessous ne décrivent pas de façon exhaustive les actions que doit prendre le télépilote en réponse à tous les types d'anomalies possibles.

Elles supposent que le télépilote a préalablement tenté de retrouver une situation de vol normale et se limitent à décrire les mesures de sauvegarde ultimes lorsque :

- L'aéronef ne peut être maintenu dans les limites de vol prévues, ou
- En cas de vol hors vue, le télépilote ne dispose plus des informations suffisantes pour piloter l'aéronef ou s'assurer qu'il reste dans les limites de vol prévues.

Scénario S2 ou STS-02 :

Vol hors vue : si le télépilote ne dispose plus de l'information d'altitude ou de localisation de l'aéronef, ou en cas de doute sur la validité de ces informations, il doit interrompre la mission par activation d'un dispositif failsafe, manuellement ou, si nécessaire, par coupure des moteurs.

Si l'aéronef ne peut être maintenu dans les limites de vol prévues, le télépilote doit interrompre le vol par coupure des moteurs grâce à la radiocommande Flysafe.

Lors d'une perte de liaison de la radiocommande Flysafe notifié par l'allumage du voyant correspondant, il faut immédiatement interrompre la mission et entamer une procédure RTH.

Scénario S3 ou STS-01 :

En cas de défaillance entraînant la chute de l'aéronef ou empêchant de le maintenir dans les limites de vol prévues, le télépilote doit immédiatement déclencher le FTS

Lors d'une perte de liaison de la radiocommande Flysafe notifié par l'allumage du voyant correspondant. Il faut immédiatement interrompre la mission et entamer une procédure RTH.

Entretien

Maintenance après chaque déclenchement

Changement des charges pyrotechnique. Changement des pods de parachute. Renvoyer les pods usagers à Flying Eye

Suivi du drone

L'opérateur complète à chaque journée de vol, le fichier de suivi de vol fournis (voir annexe 1) ou tout autre outil de suivi. En cas de disfonctionnement, il rempli la "fiche incident" (voir annexe 2) et la renvoie à Flying Eye.

Maintenance des 1000 déclenchements (Test pré-vol compris)

Après 1000 déclenchements du système Flysafe, il est nécessaire d'envoyer le drone dans nos locaux pour révision.

Nettoyage

Nettoyer le kit d'accessoire à l'aide d'un chiffon humide. Ne pas utiliser de produit chimique. Ne pas utiliser de nettoyeur haute-pression.

Remplacement du pod parachute

Les étapes pour changer le pod parachute :



- Commander un nouveau pod parachute (boîtier gris)



- Dévisser les 2 vis situées sous le pod (de chaque côté)

Remplacement du pod parachute



- Faire coulisser le pod vers l'arrière du drone



- Le support parachute sera alors libéré

Remplacement du pod parachute



- Insérer le nouveau pod parachute en le faisant coulisser vers l'avant du drone et en vérifiant que le port USB-C soit également vers l'avant du drone



- Visser de nouveau les 2 vis situées sous le pod de chaque côté du support
- Votre pod est à présent correctement installé et prêt à être utilisé de nouveau

Assistance et Garantie

Assistance Technique

Si vous rencontrez des difficultés lors de l'installation ou si vous avez des questions supplémentaires sur l'utilisation du kit Flysafe, contactez le support technique de Flying Eye.

Garantie

Le kit Flysafe pour DJI Matrice 4 bénéficie d'une garantie de 12 mois selon les conditions d'achat. La garantie couvre les défauts de fabrication, mais ne s'applique pas en cas de dommages dus à une mauvaise installation, à un accident ou à une utilisation incorrecte.



Outil de suivi (Annexe 1)

Fiche incident (Annexe 2)

 FLYING EYE DRONES - ACCESSOIRES - FORMATIONS	Fiche suivi système coupe circuit et parachute	Version : 01 Date d'application : 23/06/2023
--	---	--

1. Identification UAS	
Date	
Numéro de série drone	
Numéro UAS	
Nombre d'heures de vol UAS	

2. Echec d'activation coupe circuit lors des tests pré-vol	
Nombre d'heures de vol UAS	

3. Echec d'activation coupe circuit pendant		
Nombre d'heures de vol UAS		
Distance télécommande coupe circuit / drone		
Lieu de l'opération		
Présence émetteur de forte puissance dans le volume opérationnel	<i>OUI</i>	<i>NON</i>

4. Activation du coupe circuit pendant le vol		
Nombre d'heures de vol UAS		
Activation commandée	<i>OUI</i>	<i>NON</i>
Distance télécommande coupe circuit / drone		
Lieu de l'opération		
Présence émetteur de forte puissance dans le volume opérationnel	<i>OUI</i>	<i>NON</i>

Vous trouverez toutes les informations détaillées d'utilisation de l'aéronef dans le manuel disponible en téléchargement sur cette page :

https://dl.djicdn.com/downloads/DJI_Matrice_4_Series/DJI_Matrice_4_Series_User_Manual-fr.pdf



FLYING EYE

WWW.FLYINGEYE.FR

INFO@FLYINGEYE.FR

09.72.62.78.50

400 AVENUE ROUMANILLE
GREEN SIDE - BATIMENT IB
06410 BIOT / SOPHIA ANTIPOLIS