

Séminaire Drones DAC-NC 28 avril 2021

Les fondamentaux de la sécurité
Exploitation drone en Nouvelle-Calédonie

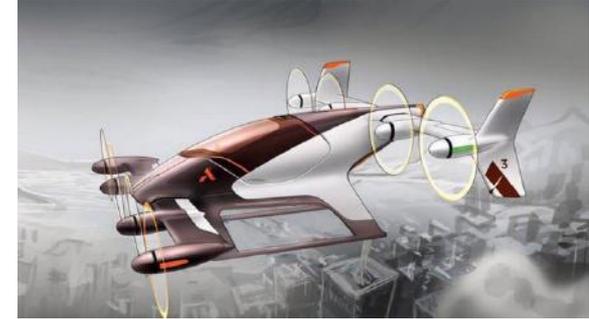
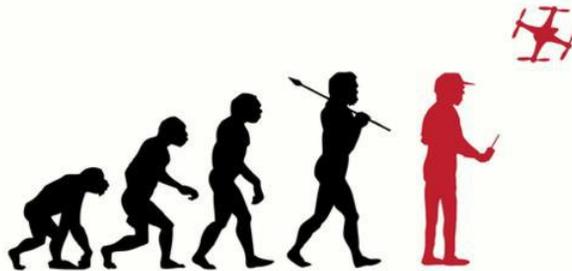


Christophe Bruni
Natalia Prado
Denis Etienne
Kévin Akéou
service de la sécurité de l'Aviation civile
DAC-NC



- L'utilisation en extérieur d'aéronefs télépilotés, même de petite taille et même utilisés à basse hauteur, est considérée comme une activité aérienne et relève donc de la réglementation applicable à l'aviation civile.

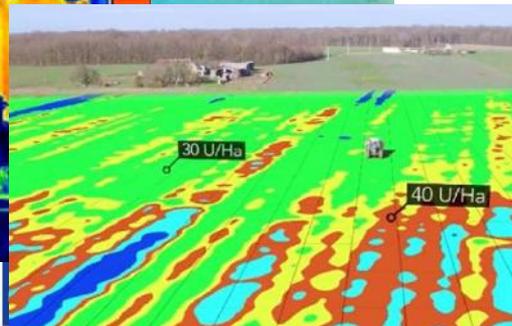
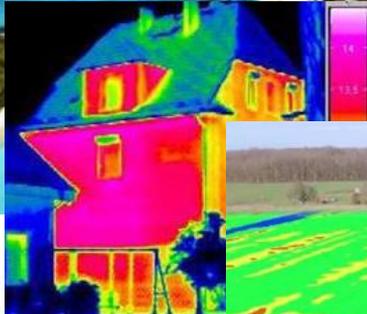
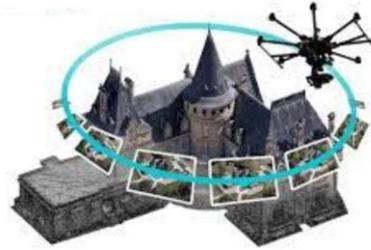
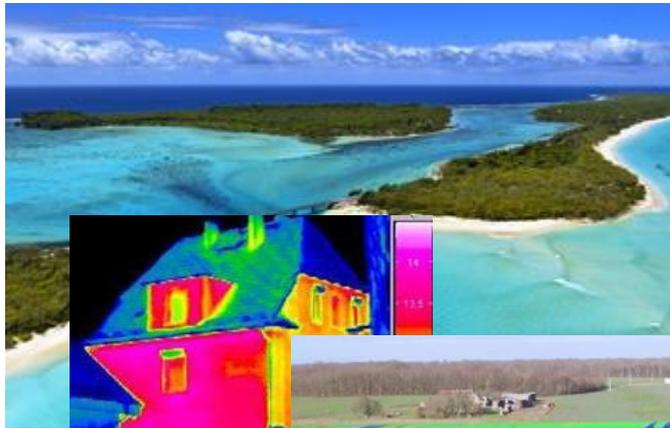




- Activité en **pleine expansion** en Nouvelle-Calédonie avec de forts potentiels de **développement**,
- La plupart des **utilisateurs** sans expérience / culture professionnelle **antérieure** aéronautique,
- Élément **disruptif** pour l'aviation soulevant de nombreux enjeux,
- Evolutions importantes des **exigences techniques et réglementaires** pour **permettre** ces activités et **prendre en compte** leurs risques spécifiques.

Des **usages** de plus en plus **diversifiés** :

- Prises de vues / photo / vidéo,
- Surveillance aérienne (sûreté, lagon, faune marine et terrestre, etc.)
- Thermographie (BTP, agriculture, etc.),
- Orthophotographie / Photogrammétrie / levé topographique,
- Largage de charges,
- Aide à la gestion de crise (secours, incendie, cyclone, inondation, etc.)



Perspectives :

- Les drones ont **une place à part entière** au sein de l'aviation civile (générale – loisir et commerciale – professionnelle) !
- Il en aura de **plus en plus** dans le futur au vu de l'intérêt apporté par ses usages ...
- à condition que les acteurs du monde drone **mettent en œuvre de manière appropriée les responsabilités** qui sont les leurs en **matière de sécurité aérienne**.



Objectifs (journée) :

- Accompagner et pérenniser le développement de l'activité drone en Nouvelle-Calédonie,
- Partager et mutualiser les bonnes pratiques constatées et les enseignements associés aux événements de sécurité survenus sur le territoire, en France et dans le monde,
- Attirer la vigilance des dronistes sur des problématiques d'exploitation identifiées et pour lesquelles des améliorations des pratiques sont nécessaires,
- Donner une vision des évolutions réglementaires récentes et envisagées pour le secteur en Nouvelle-Calédonie,
- Echanger avec vous sur votre expérience et vos propositions d'amélioration de la sécurité.



Aider et permettre à ceux
qui veulent bien faire ...
... de bien faire !



Objectifs (matin) :

- Comprendre les concepts de gestion du risque / de la sécurité aérienne,
- Renforcer la sensibilisation aux enjeux de la sécurité aérienne,
- Assurer une compréhension parfaite des exigences techniques et opérationnelles fondamentales de sécurité pour l'activité drone,



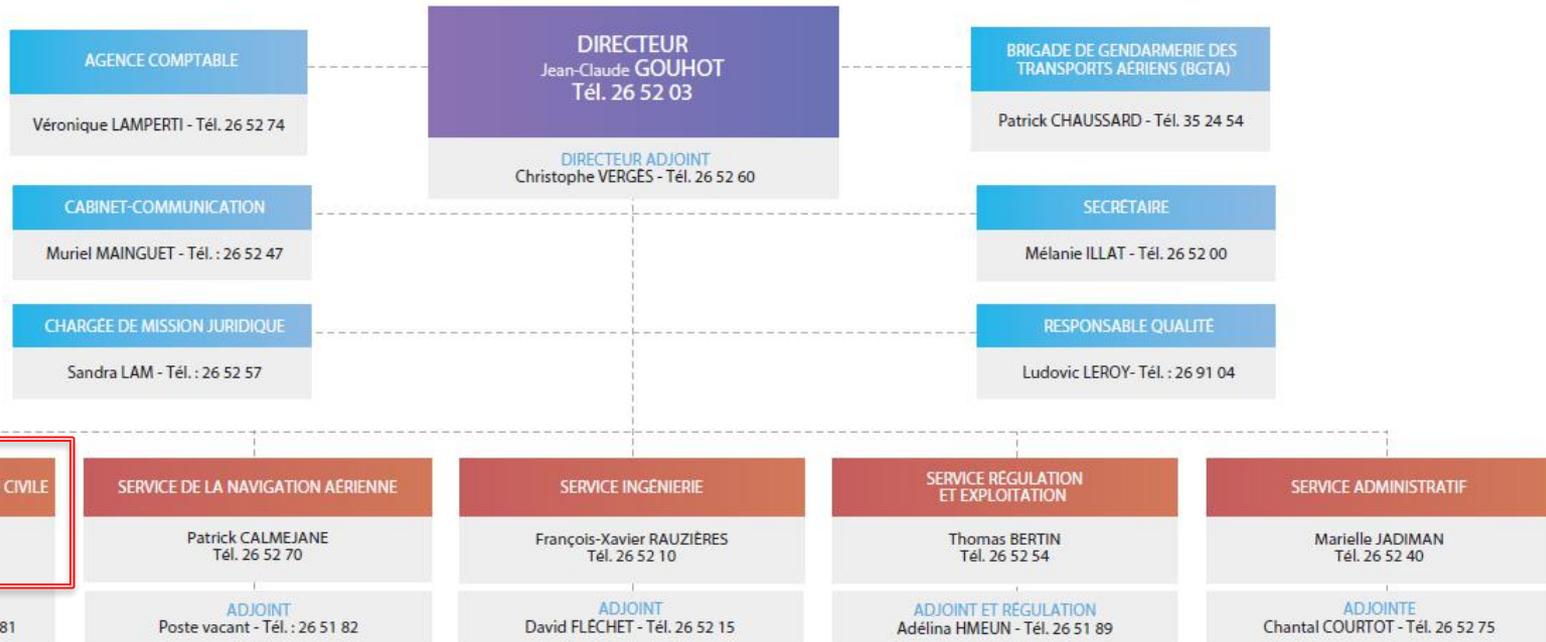
- Il ne s'agit pas d'une formation (pas d'attestation et pas de privilèges associés),
- Les éléments présentés ne couvrent pas l'intégralité du spectre des exigences (techniques et administratives) en vigueur et qui doivent être respectées.



Introduction / Présentation



DIRECTION DE L'AVIATION CIVILE
NOUVELLE-CALÉDONIE





DIRECTION DE L'AVIATION CIVILE
NOUVELLE-CALÉDONIE



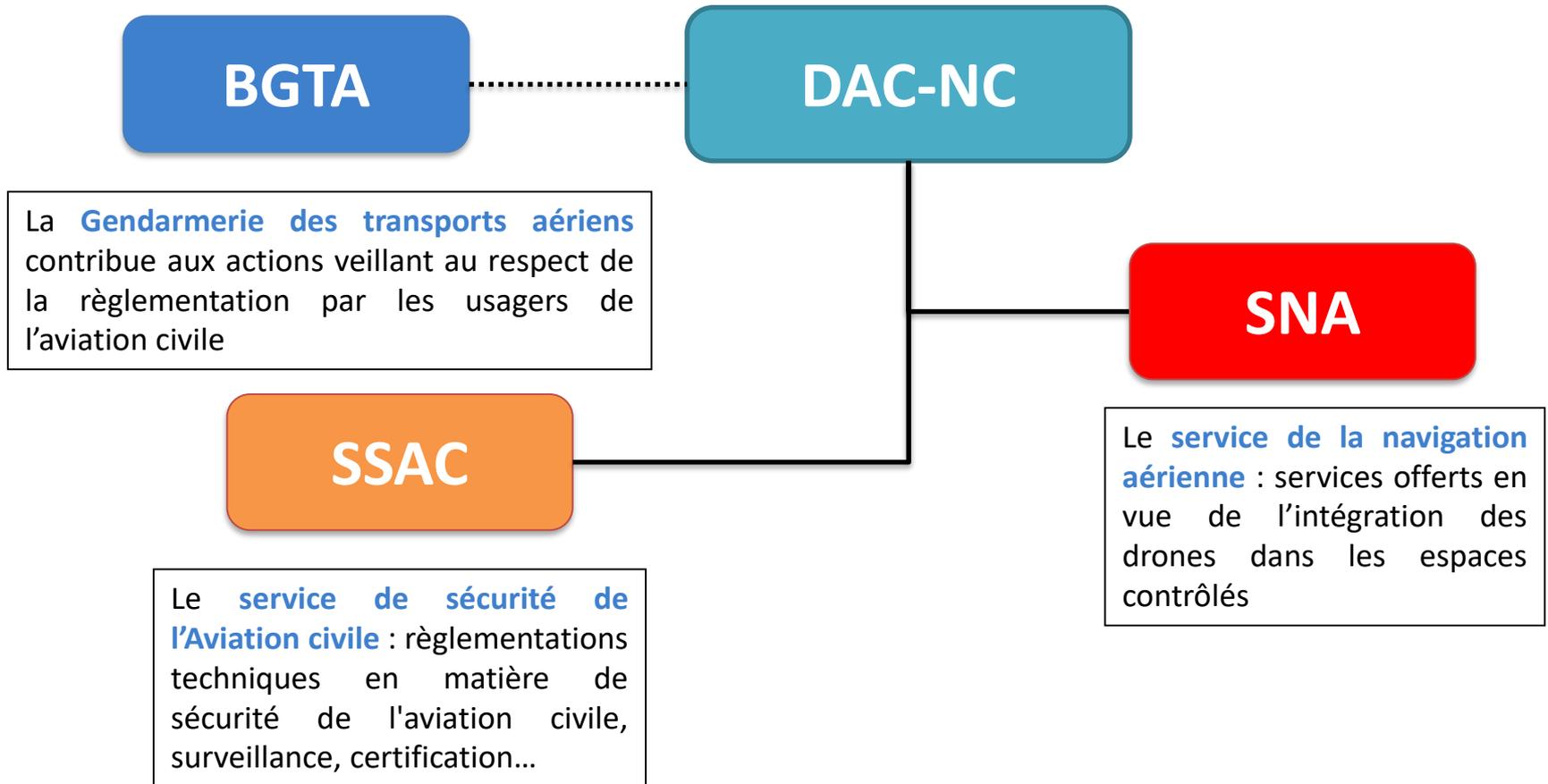
- **Direction mixte** pour le compte de l'Etat (HC/DGAC) et de la NC,
- Prise en compte du **transfert de compétences** au profit de la NC
 - Police et sécurité de la circulation aérienne intérieure,
 - Depuis le **1^{er} janvier 2013**.
- Indications dans la présentation

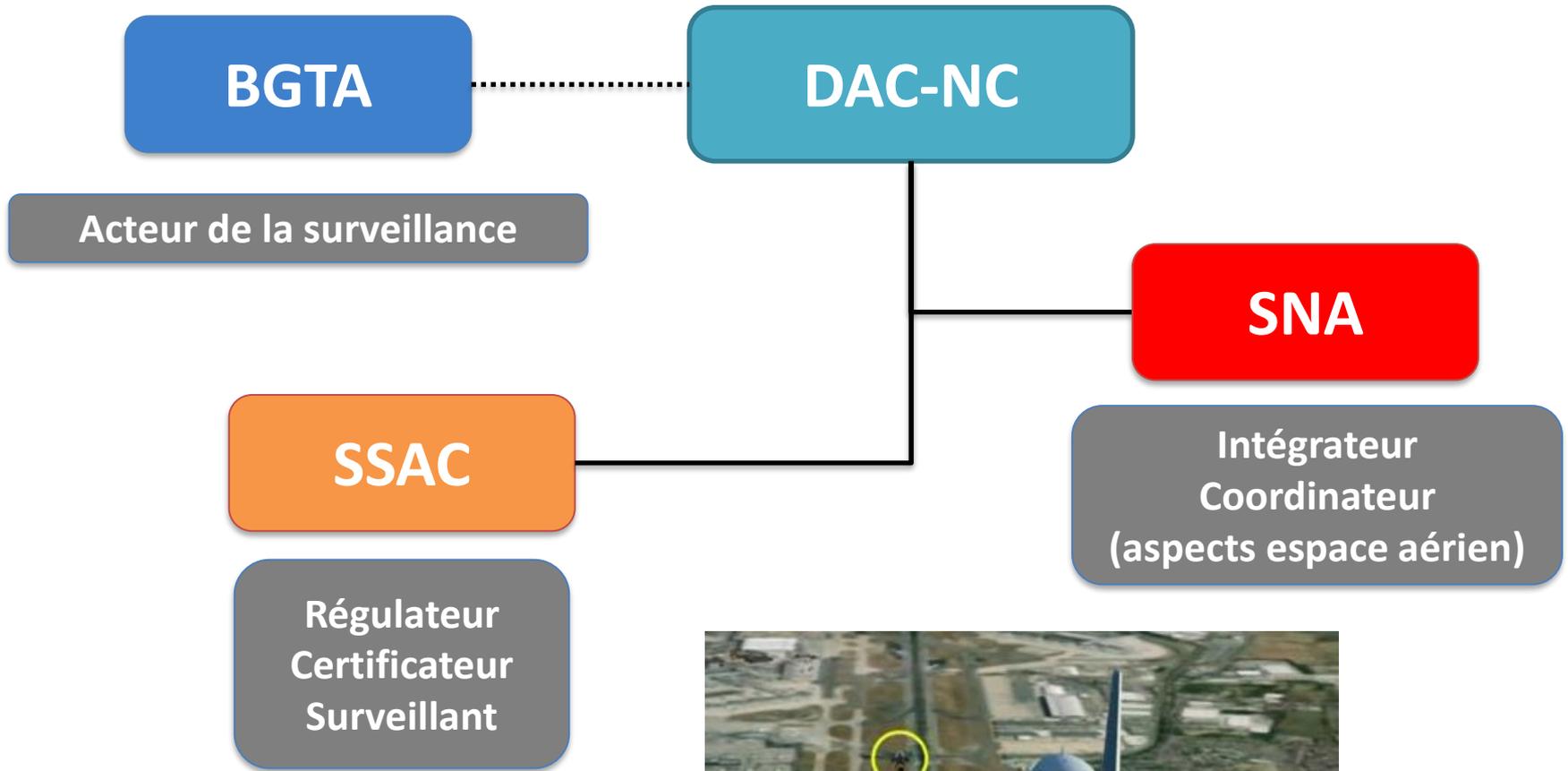


Compétences de la Nouvelle-Calédonie

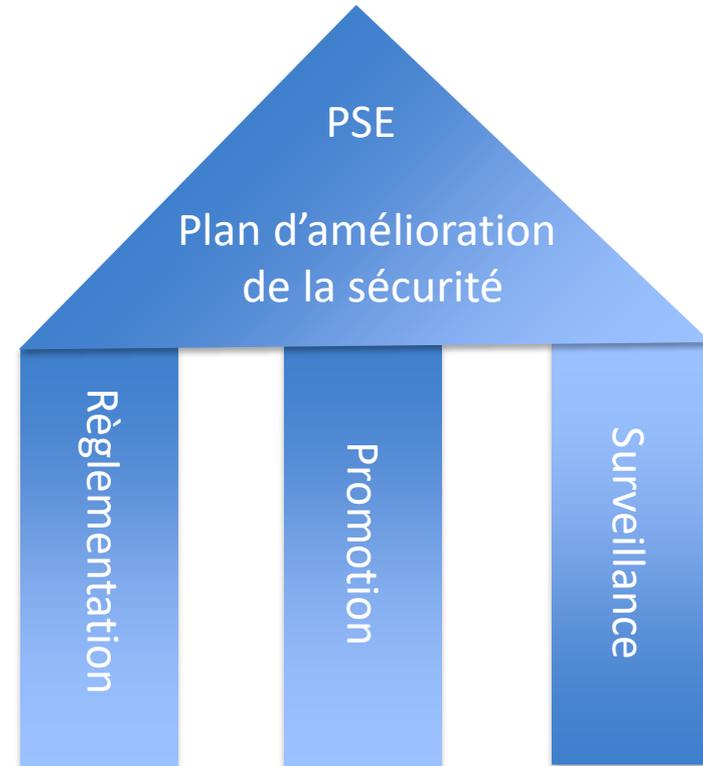
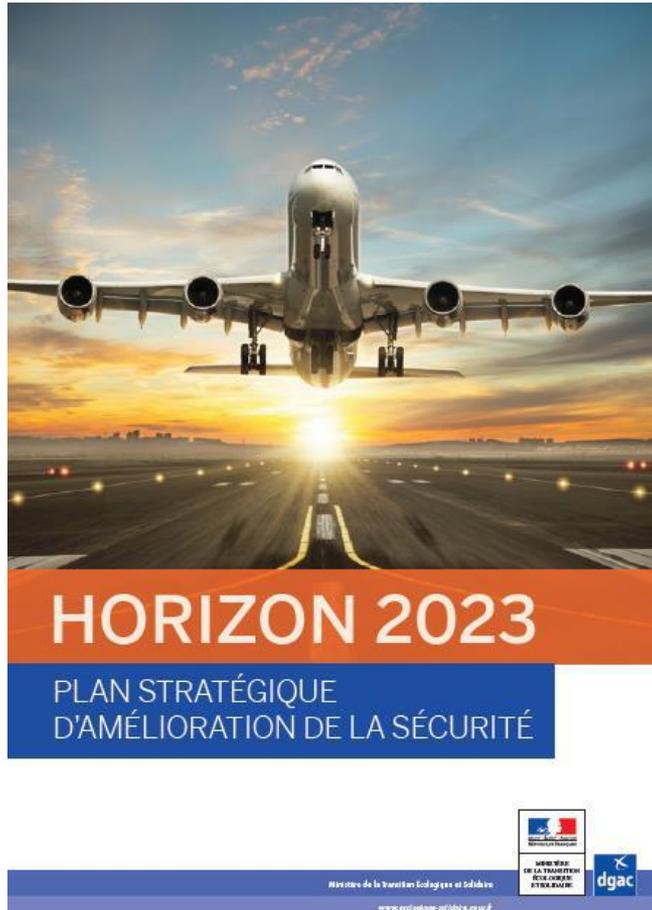


Compétences de l'Etat





Mais plus largement l'ensemble des usagers de l'espace public ou aérien!



Action de **promotion de la sécurité**

<https://www.ecologie.gouv.fr/programme-securite-letat>

Approche générale

Promotion de la sécurité

L'information de tous les pilotes sur les risques de leurs activités aériennes, et sur la façon de les gérer, est nécessaire à la prévention des accidents.

- Activité drone = Activité **qui comporte des risques** comme toutes les activités aériennes,
- **Objectif 1** : **connaître / se familiariser / être conscient** de ces risques (dont une partie évolue),
- **Objectif 2** : **connaître / appliquer** les mesures de mitigation qui permet de les réduire à un niveau acceptable – au premier rang desquelles les **exigences techniques et réglementaires** !
- **Mutualisation** des (**bonnes**) pratiques et **enseignements** de l'expérience acquise.





Approche générale

- Ce que nous devons **tous** combattre – attitudes mentales

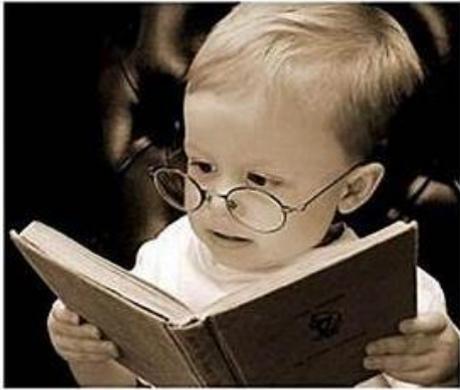
Figure 2

	ANTIDOTES
1. Anti-autorité "Ne me dites pas ce que je dois faire !"	<i>Respecter les règles ; elles sont bien fondées.</i>
2. Invulnérabilité "Cela peut arriver aux autres mais pas à moi."	<i>Les autres pensaient aussi cela. Cela peut m'arriver.</i>
3. Macho "Je peux le faire - je vais leur montrer."	<i>Prendre des risques ne me grandit pas.</i>
4. Impulsivité "Il faut faire quelque chose tout de suite !"	<i>Pas trop vite ; penser d'abord, réfléchir à deux fois.</i>
5. Résignation "À quoi ça sert ? Il n'y a rien à faire!"	<i>Je ne suis pas impuissant ; J'ai prise sur les événements.</i>

Les cinq attitudes mentales dangereuses pour l'aéronautique (Université de Miami, USA, 1984).



✓ RoE (Rules of Engagement)



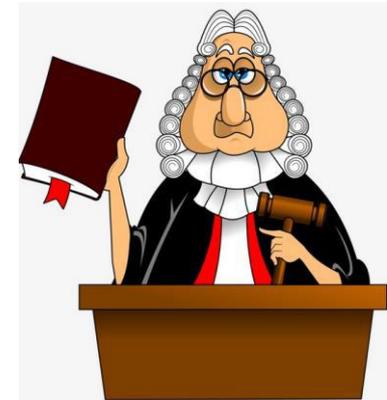
Sérieux



Serein et convivial



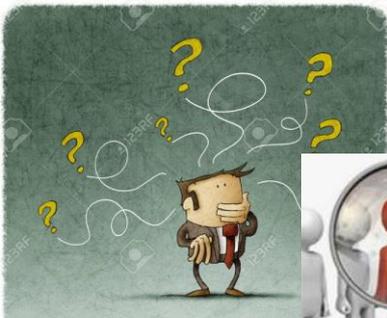
Favoriser les échanges



Pas de jugement



pause



Temps d'interactions dédiés



Mode avion
ou silencieux



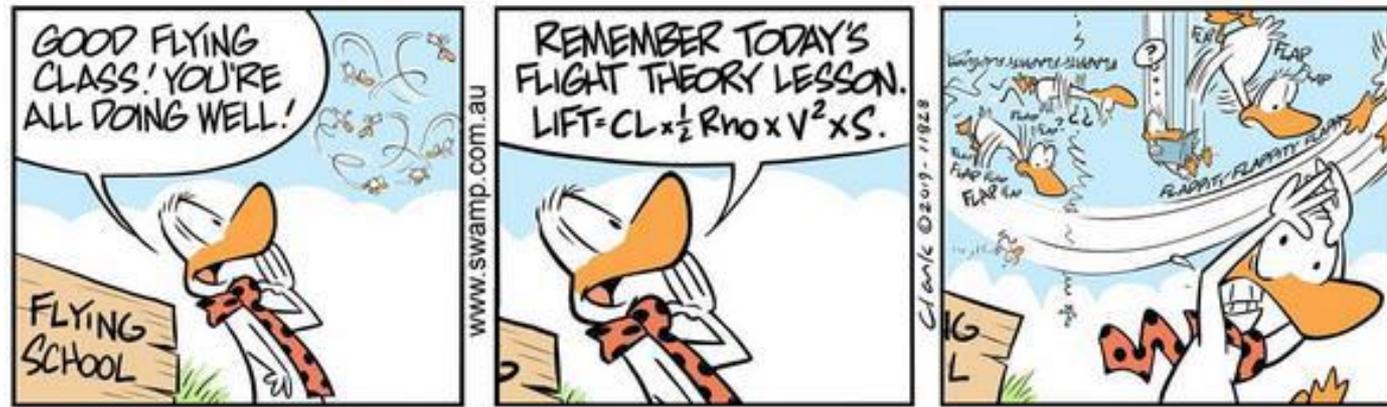
Présentation disponible

Menu gastronomique

1. Risques et limitations,
2. Moyens de mitigation,
3. Retour d'expériences,
4. Points de vigilance et recommandations,
5. On se teste un peu ?



Any Questions ?



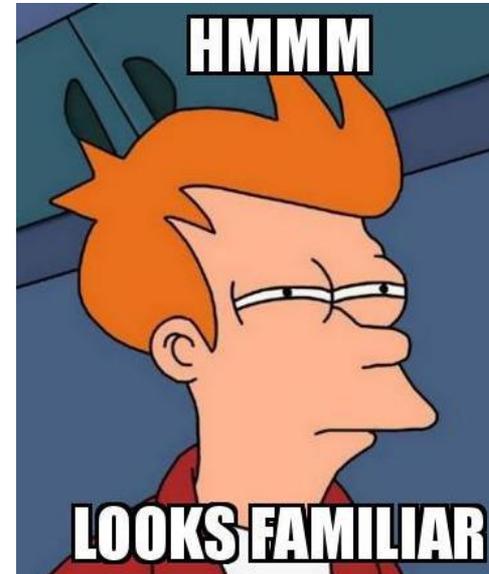
Menu gastronomique

1. Risques et limitations,
2. Moyens de mitigation,
3. Retour d'expériences,
4. Points de vigilance et recommandations,
5. On se teste un peu ?

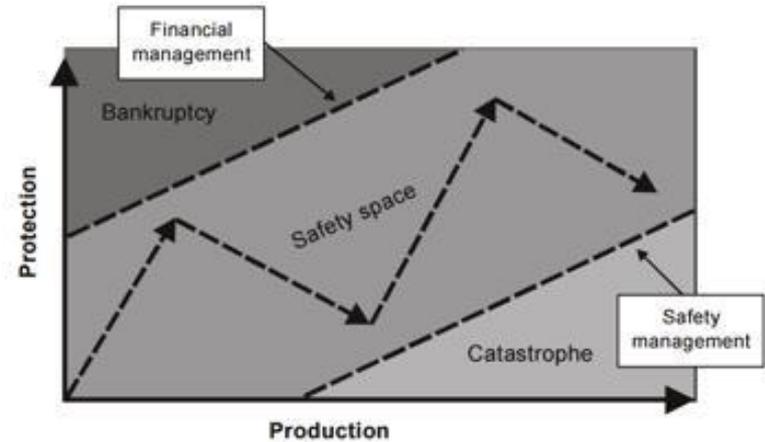


3 h • 🌐

Trouvé sur le toit de notre maison au 4eme km



Principes généraux



Source: James Reason

Quels sont les risques / dangers de l'activité drone ?



Météo qui se détériore

Perte liaison principale

Défaillance technique

« Fly Away »

Dommages sol (tiers et infrastructures)

Dommages vol (tiers)

Batteries Low

Crash

Erreur pilotage

Dommages drone

Les conséquences à éviter

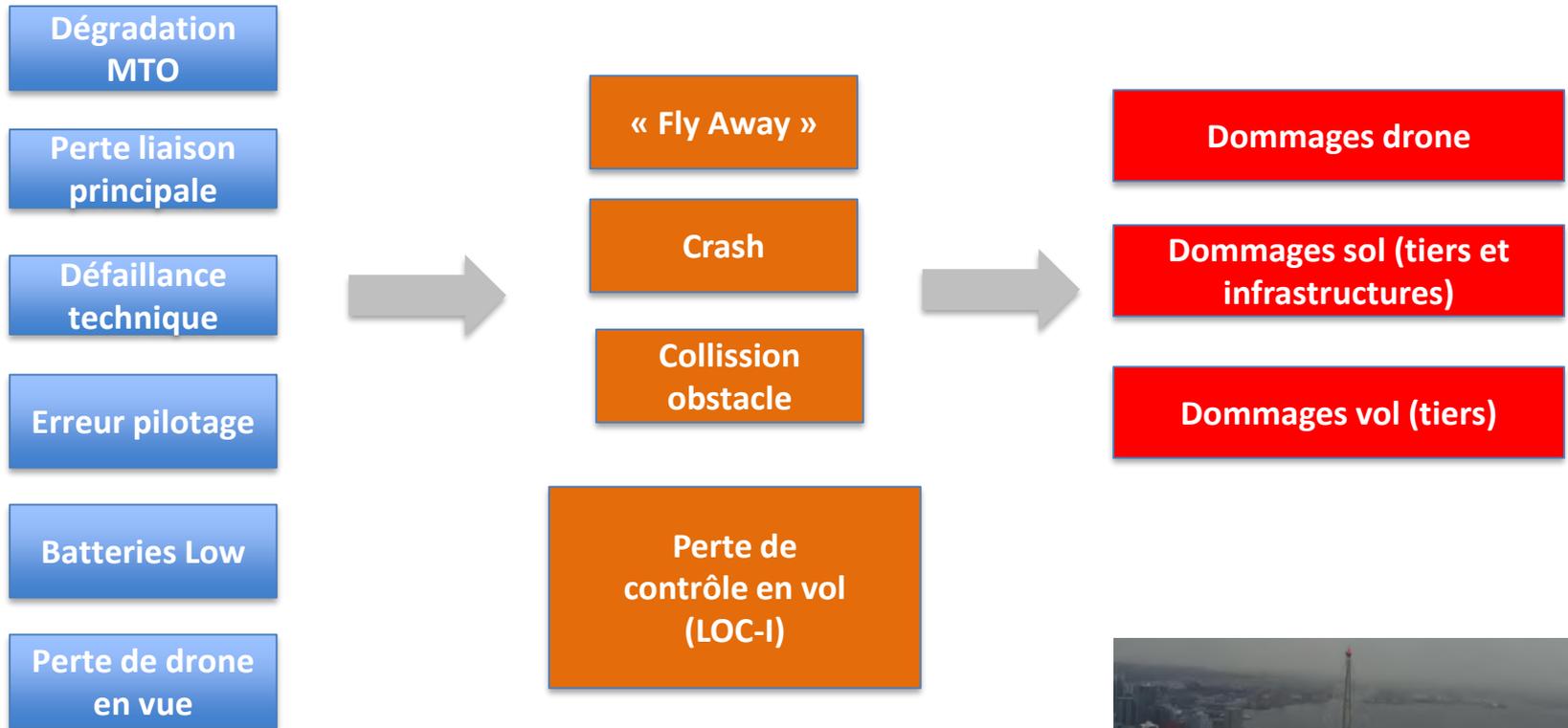
- Drone accidenté avec seuls dégâts matériels,
- Télépilote ou assistant accidenté,
- Tiers accidenté suite à collision avec un drone,
- Tiers accidenté indirectement (par évitement du drone ou par attention détournée d'un conducteur de véhicule ou d'un piéton par exemple),
- Collision avec un aéronef habité,
- Violation volontaire (ex faire de belles images d'avion en vol, centrales nucléaires),
- Intention de nuire.

Risque Air

Risque Sol

Risque Malveillant

Dangers / Risque (événement indésirable) / Conséquences (événement ultime)



https://youtu.be/3_u5tAXFHoQ



Dangers / Risque (événement indésirable) / Conséquences (événement ultime)

« Fly Away »

Dommages drone

Dommages sol (tiers et infrastructures)

Dommages vol (tiers)



Dommages drone

Dommages sol (tiers et infrastructures)

Dommages vol (tiers)

Dangers / Risque (événement indésirable) / Conséquences (événement ultime)

« Fly Away »



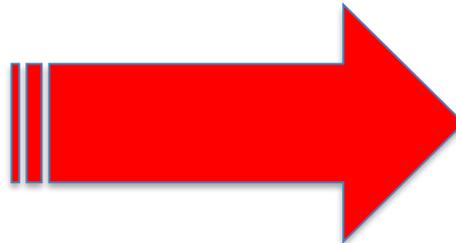
Dommages drone

Dommages sol (tiers et infrastructures)

Dommages vol (tiers)

Dangers / Risque (événement indésirable) / Conséquences (événement ultime)

« Fly Away »



Dommages drone

Dommages sol (tiers et infrastructures)

Dommages vol (tiers)

Quels sont les moyens de s'en prémunir ?



Préparation du vol (MTO)

Liaison alternative indépendante

Entretien conforme

Procédures d'urgence (dont RTH)

Parachute

Hauteur / vitesse de vol réduite

Absence de tiers

Absence d'autres aéronefs

Fiabilité machine

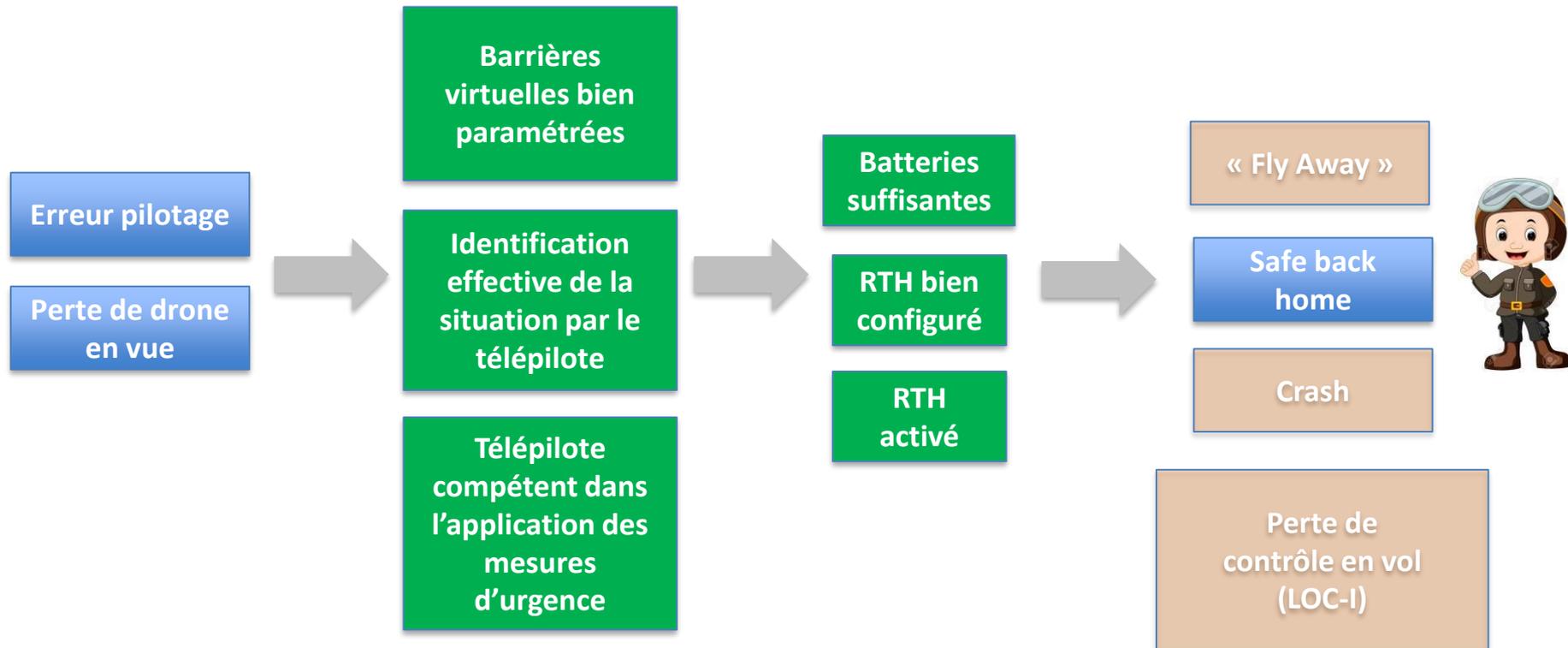
Formation télépilote

Capteurs / Alertes

Préflight aboutie

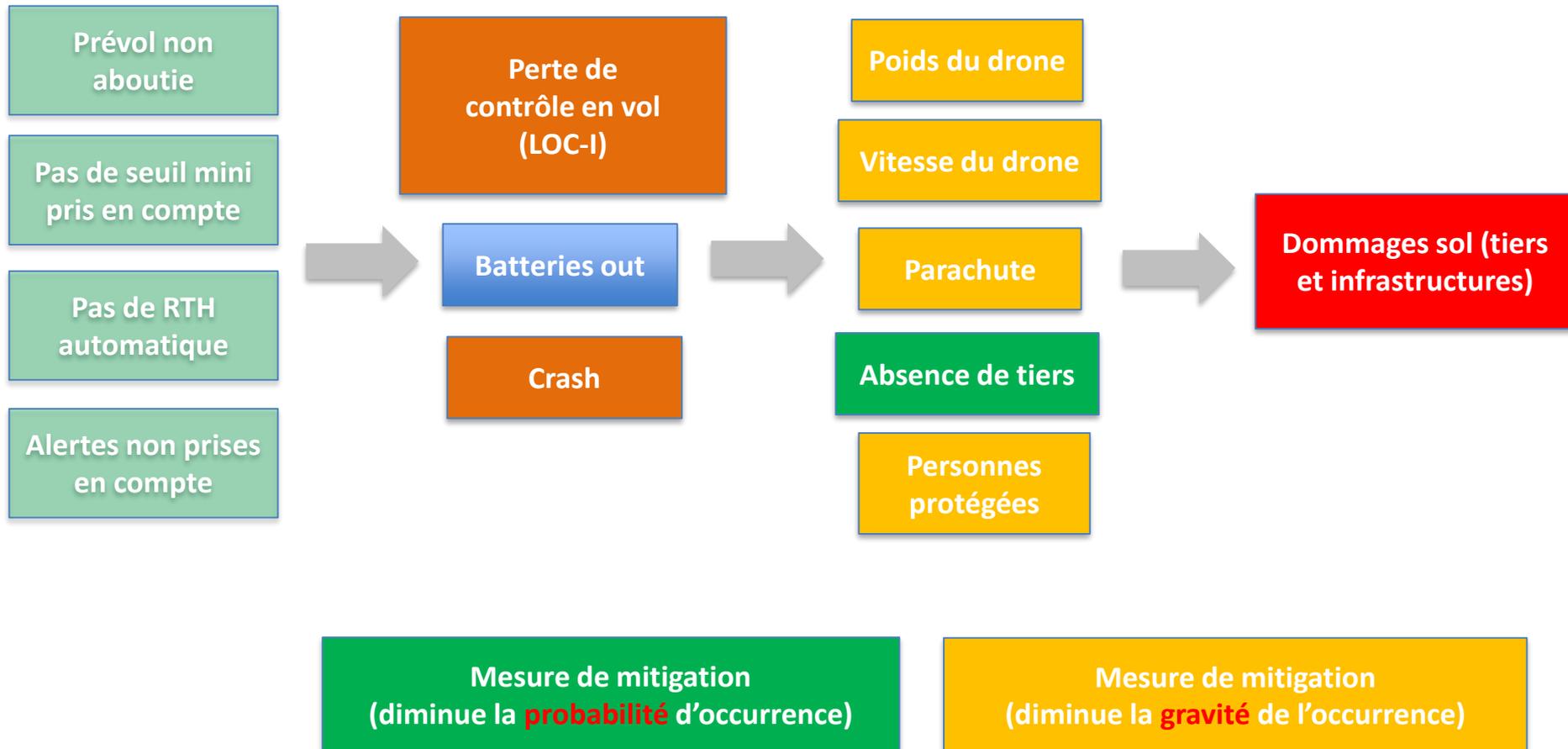
Poids du drone

Dangers / Risque (événement indésirable) / Conséquences (événement ultime)

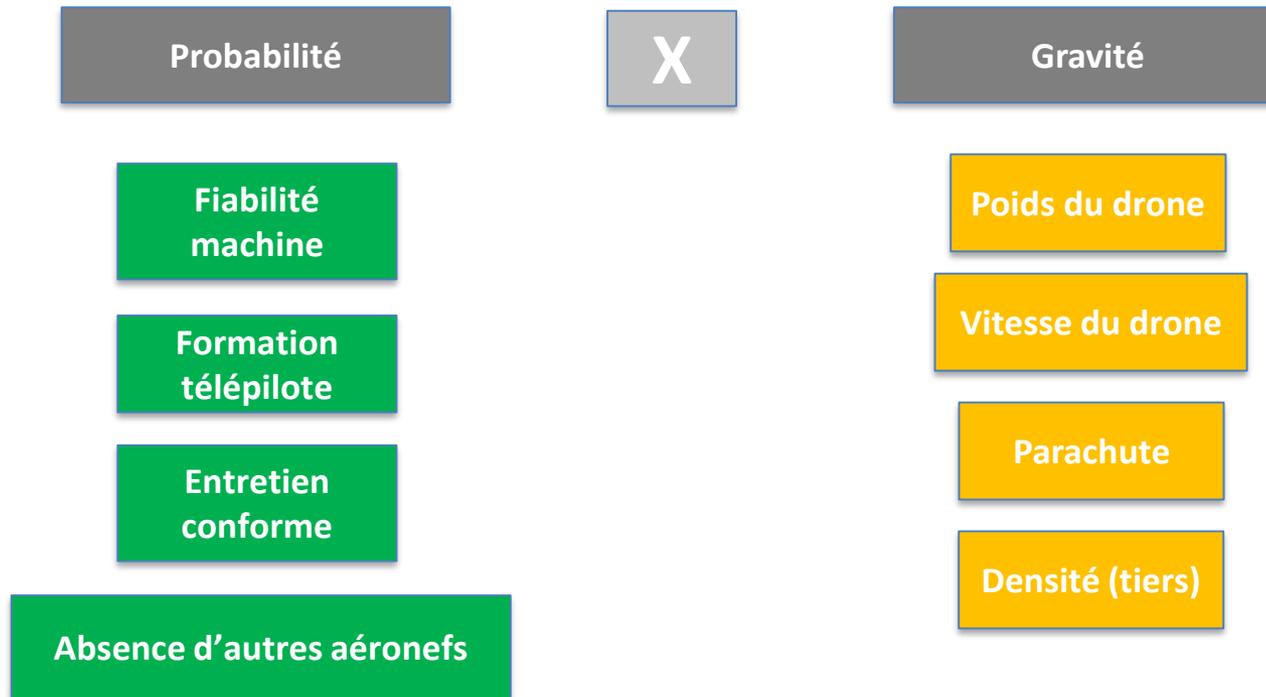


Mesure de mitigation
(diminue la **probabilité** d'occurrence)

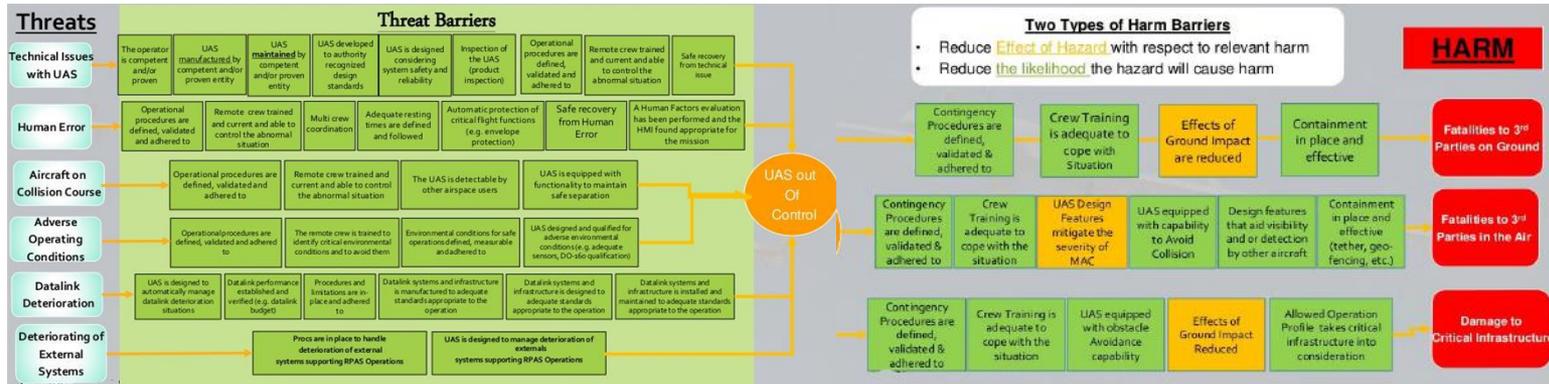
Dangers / Risque (événement indésirable) / Conséquences (événement ultime)



Niveau de risque – pour un événement



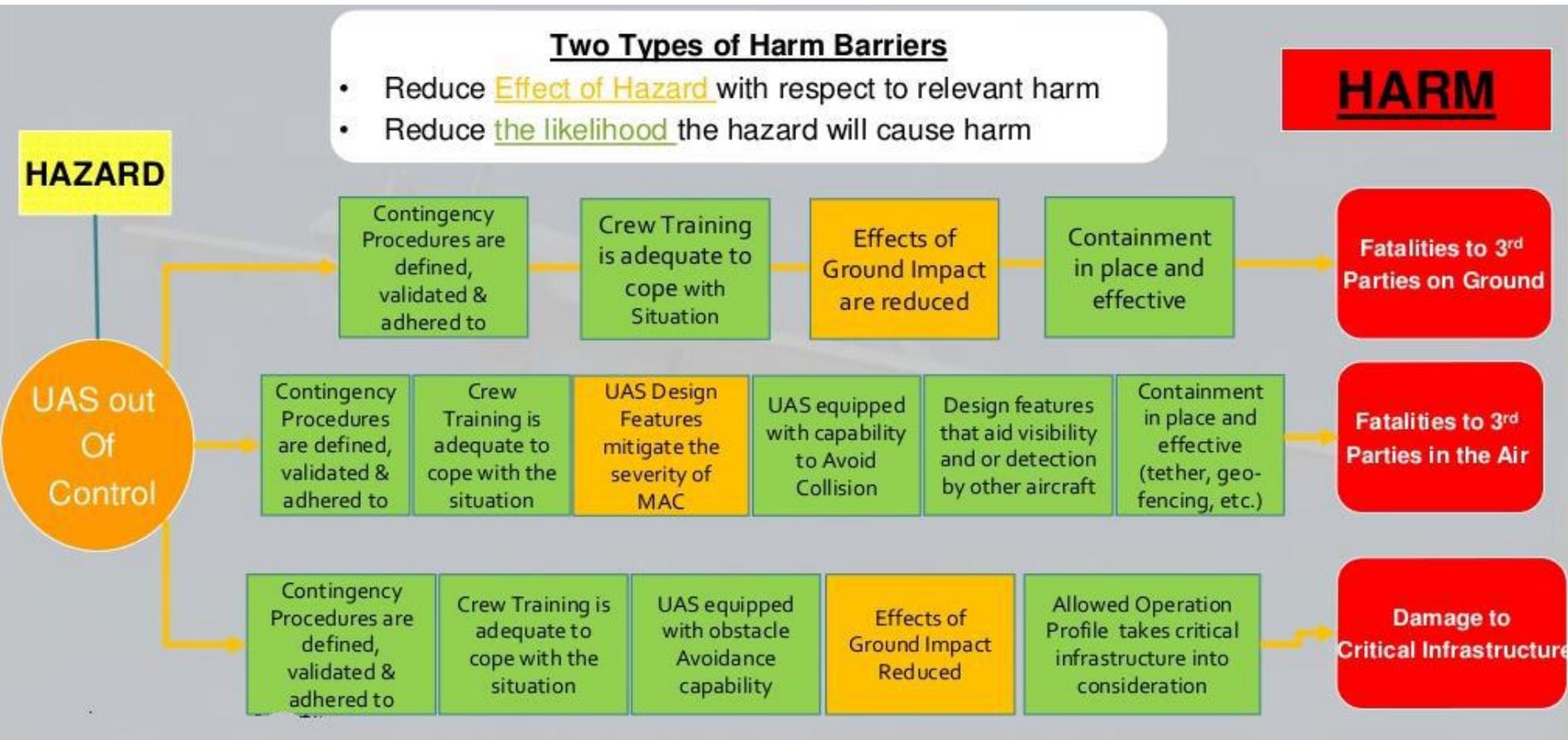
Pour aller plus loin ...



Pour aller plus loin ...



Pour aller plus loin ...



Les facteurs objectifs d'exposition aux risques

Nombres de machines en service

- Loisirs,
- Professionnels généralistes (typiquement couverture évènements),
- Activités particulières (ex surveillance lignes électriques),

Fiabilité aéronef (pour l'instant)

- Très inférieure (10^{-4} à 10^{-5}) aux normes de certification de l'aviation (10^{-9})

Fiabilité système (pour l'instant) – ex : geofencing

- Très inférieure (10^{-4} à 10^{-5}) aux normes de certification de l'aviation (10^{-9})

Masse / Energie des drones

- Différents seuils de masse,

Environnement

- Rase campagne, proximité aéroport, ville, rassemblement de personnes...



Un (petit et simple) calcul ensemble

En Nouvelle-Calédonie

- 1.000 drones en circulation,
- Utilisation : 10 h / an,
- En 2020 : 10 pertes de machines,

Fiabilité exploitation aéronef certifié (avions et hélicoptères)

- Environ 10^{-5} (aviation générale) - soit 1 accident toutes les **100.000** Hdv
- Environ 10^{-7} (aviation commerciale) - soit 1 accident toutes les **10.000.000** Hdv

Fiabilité exploitation drone en Nouvelle-Calédonie

- Environ 10^{-3} (soit 1 accident toutes les **1.000** Hdv)

Avec des conséquences bien évidemment différentes ...

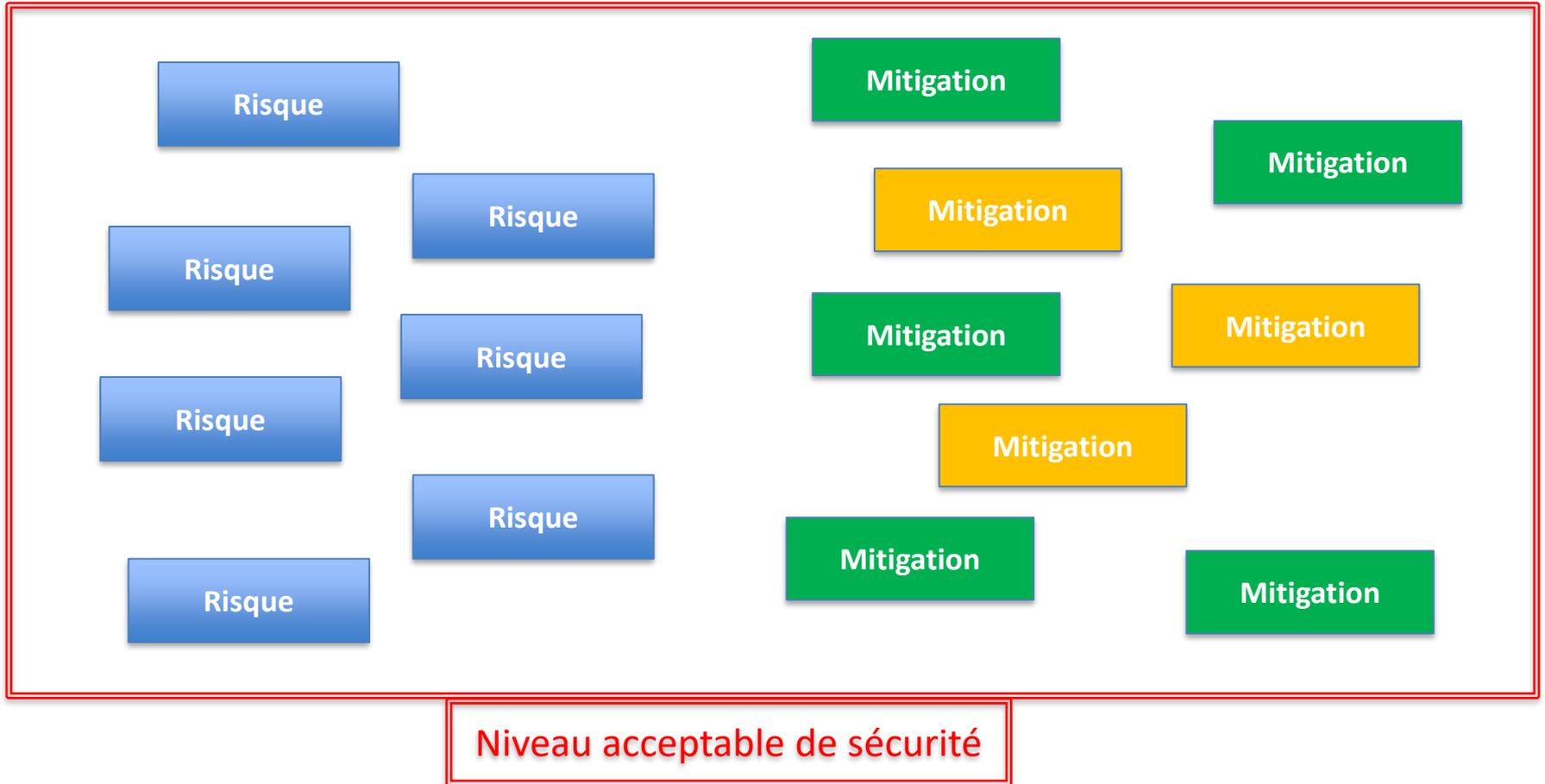
Les facteurs objectifs d'exposition aux risques

- ✓ En vue ou hors vue du télépilote,
- ✓ Masse du drone,
- ✓ Distance horizontale maximale,
- ✓ Hauteur maximale de vol,
- ✓ Présence de personnes ou non à proximité,
- ✓ Présence d'aéronefs ou non à proximité,
- ✓ Caractéristiques (système) du drone.





L'objectif





Exemple concret – scénario standard

Scénario	Zone peuplée	Survol de tiers	Vol en vue	Distance horizontale maximale du télépilote	Masse maximale
S-3 	Oui	Non	Oui	100 m	8 kg si aéronef non <u>captif</u>
S-1 	Non			200 m	-
S-2 			Non	1000 m	≤ 2 kg si hauteur > 50m





Exemple concret – Systèmes / équipements aéronef (navigabilité)

Scénario opérationnel	Conditions techniques
Tous	<ul style="list-style-type: none"> Information d'altitude basée sur un capteur barométrique Possibilité de programmer une hauteur maximale de vol (voir l'encart ci-dessous) Possibilité de couper les moteurs en vol Fonction « fail-safe » en cas de perte de la liaison de contrôle.
S-3 (aérodynes de plus de 2 kg)	<ul style="list-style-type: none"> Dispositif de protection des tiers (ex : parachute de sécurité) Si l'aéronef est équipé d'un mode dégradé entraînant la coupure automatique des moteurs, ce mode doit déclencher également le dispositif de protection des tiers Ce dispositif est automatiquement activé en cas de coupure moteur automatique Si masse > 4kg : indicateur de vitesse sol et règles supplémentaires sur le dispositif de protection des tiers : <ul style="list-style-type: none"> le déclenchement entraîne l'arrêt des moteurs indépendance de toute la chaîne de commande du dispositif (liaison et alimentation électrique) le déclenchement entraîne une alerte sonore si parachute : système actif d'éjection/extraction (i.e. pas seulement par gravité) mécanisme de déclenchement vérifiable avant le vol
S-2	<ul style="list-style-type: none"> Information cartographique sur la position et le déplacement de l'aéronef Possibilité de programmer des limites latérales dont le franchissement est interdit ou déclenche une alarme La fonction de coupure des moteurs doit être indépendante du contrôleur de vol / pilote automatique (applicable pour les demandes d'homologation depuis le 01/01/2017) Enregistrement des paramètres essentiels des 20 dernières minutes de vol

Mitigation

Mitigation

Conséquences





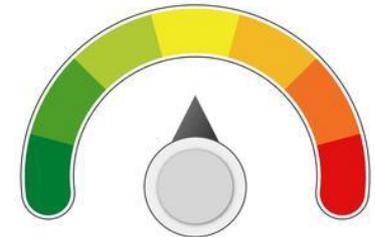
Exemple concret – Homologation

		$M \leq 2 \text{ kg}$	$2 \text{ kg} < M \leq 25 \text{ kg}$	$M > 25 \text{ kg}$
Scénarios	S-1	<i>(pas d'homologation requise)</i>		Homologation (attestation de conception) obligatoire
	S-3 aérostat captif			
	S-3 autres cas			
	S-2			

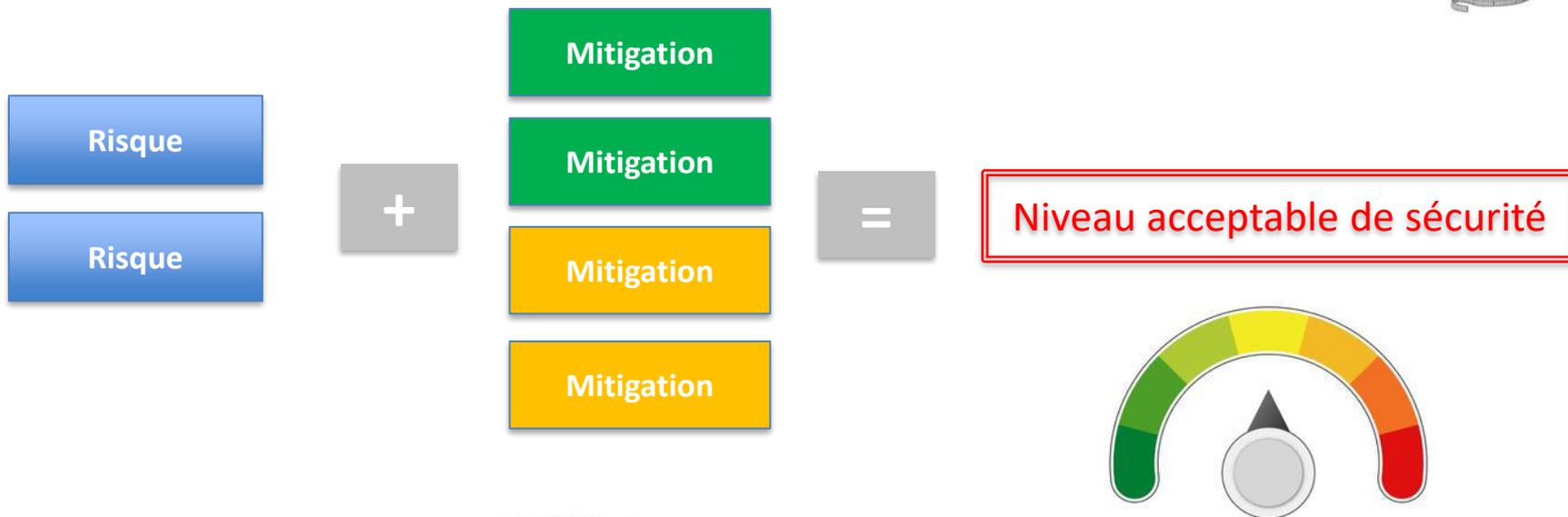




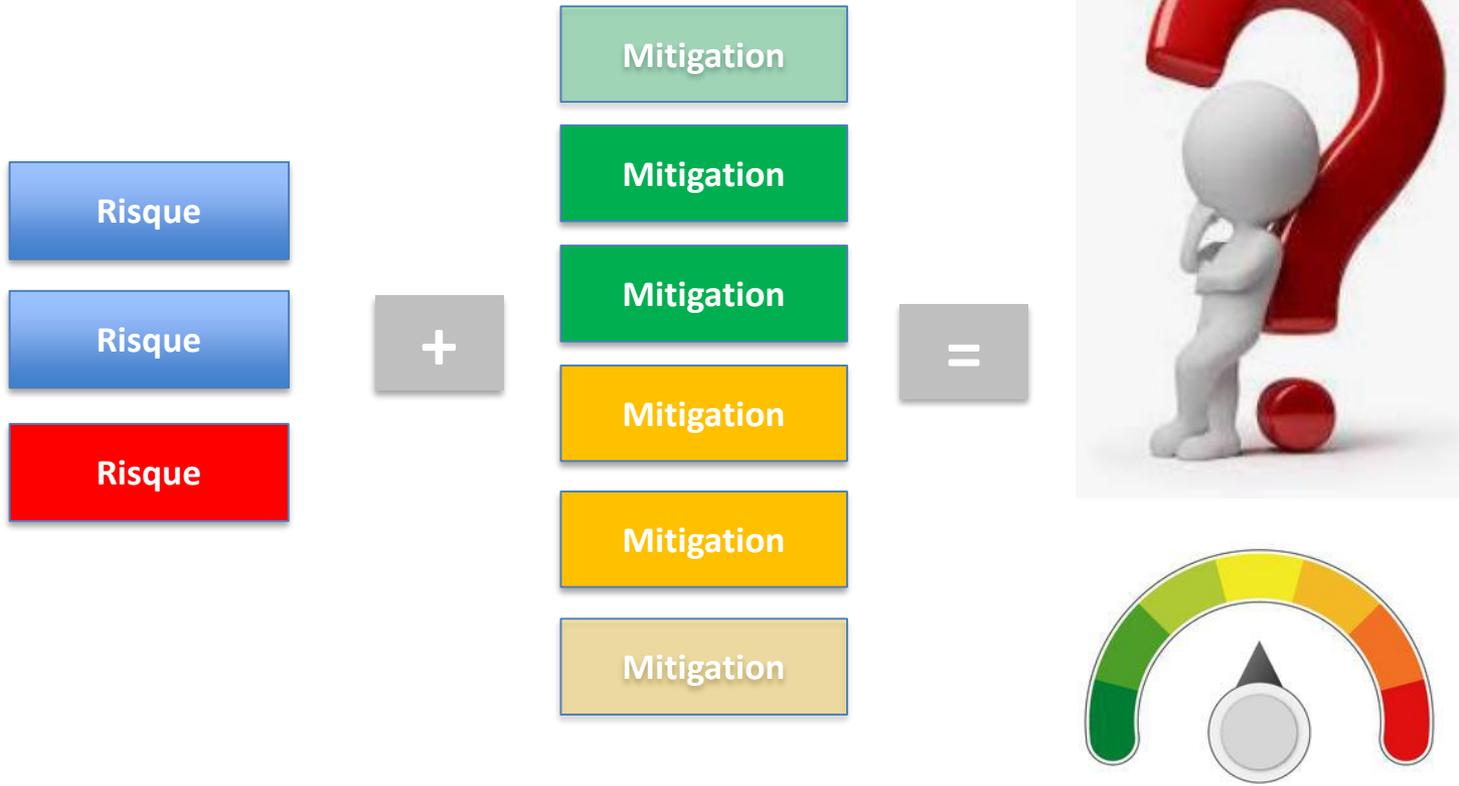
Exemple concret – Hauteur maximale verticale



On résume ...



On résume ... et on réfléchit !



Niveau acceptable de sécurité

On résume ... et on réfléchit !



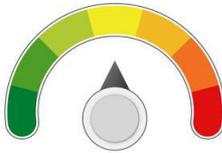
Scénario	Zone peuplée	Survol de tiers	Vol en vue	Distance horizontale maximale du télépilote	Masse maximale
S-3 	Oui	Non	Oui	300m 100 m	8 kg si aéronef non captif
S-1 	Non			200 m	16kg
S-2 			Non	1000 m 2000m	≤ 2 kg si hauteur > 50m

Impact effectif ?

Risque Air

Risque Sol

Moyens de mitiger les impacts associés ?



Objectif

Axe directeur DGAC :

« La question de l'encadrement des usages civils des drones s'inscrit aujourd'hui dans **une recherche d'équilibre** essentiel entre le **développement** d'un marché aux potentiels humains et économiques certains et la **protection des usagers de l'air** comme de tous les **individus à terre** ».

Risque Air

Risque Sol

Navigabilité / fiabilité système / Redondance

Compétences / formation (télépilote / spotter)

Procédures et modalités d'exploitation

Any Questions ?



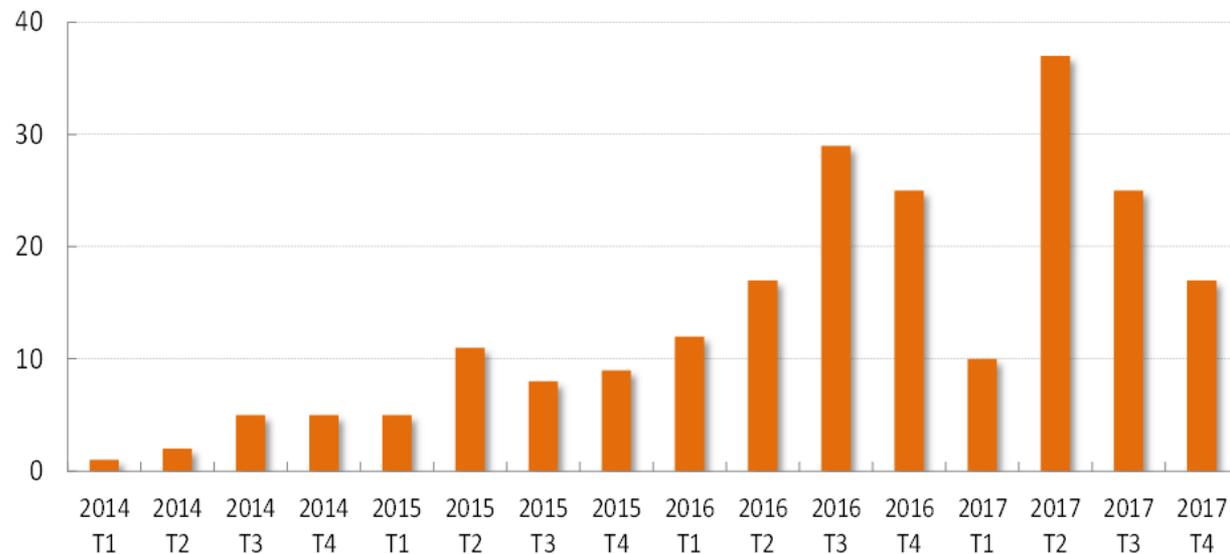


Risque par rapport aux aéronefs habités

✓ En Nouvelle-Calédonie

Sept événements de sécurité (2019 / 2020) reportés par les exploitants avions et hélicos relatifs à des évolutions de drones non prévues,

Nombre de rapprochements aéronefs habités/drones identifiés en France





Risque par rapport aux aéronefs habités

LES « INFOS SECURITE DGAC »

Les infos sécurité sont des documents proposant des actions de nature à améliorer la sécurité du secteur aérien. Elles peuvent s'adresser à tous les types d'opérateurs de l'aviation civile. Elles sont établies dans le but d'attirer l'attention de ces entités sur un problème particulier, et peuvent leur proposer des actions, sans que celles-ci soient assorties d'obligations réglementaires de mise en œuvre.

En 2018, la DGAC a publié quatre infos sécurité :

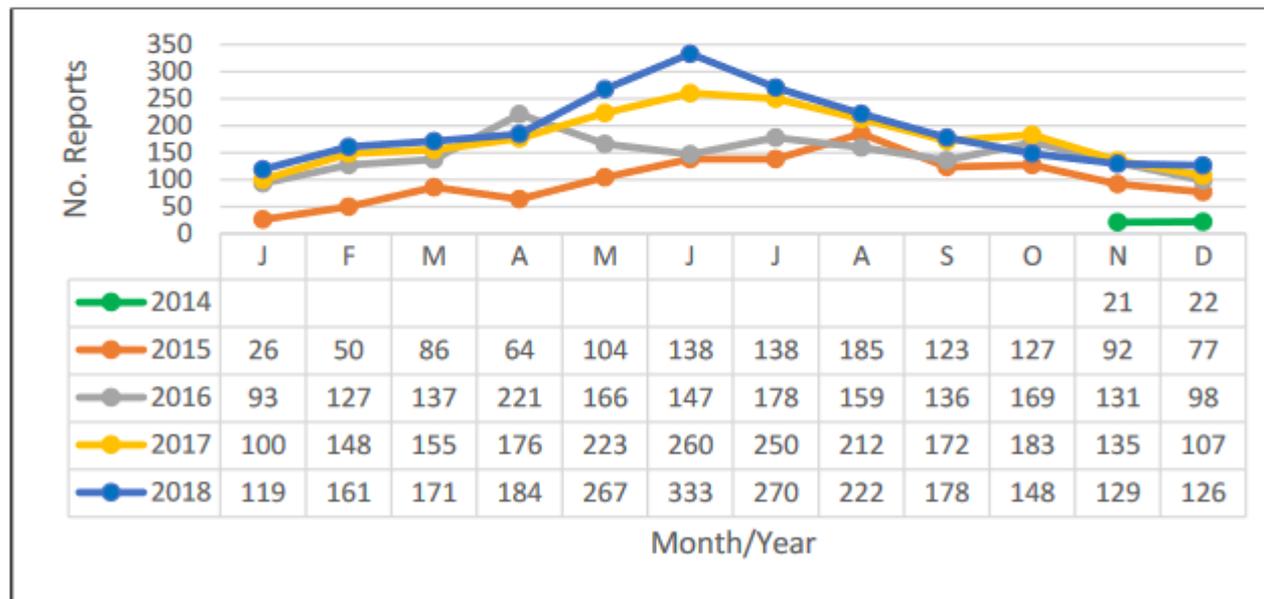
Sujet	Opérateurs concernés	Objectif
<ul style="list-style-type: none"> Compétences des équipages en approches de non précision (NPA) 	<ul style="list-style-type: none"> Exploitants d'aéronefs 	Assurer un niveau de sécurité comparable aux approches de précision.
<ul style="list-style-type: none"> Prévention et récupération des pertes de contrôle en vol 	<ul style="list-style-type: none"> Exploitants et pilotes d'aéronefs 	Limiter les risques et entraîner à la récupération des pertes de contrôle en vol. <i>Note : cette Info Sécurité annule et remplace l'Info Sécurité n°2013/05 afin de prendre en compte les évolutions de la réglementation et les recommandations émises depuis 2013.</i>
<ul style="list-style-type: none"> Limitation de vitesse à 250 kt sous 3050 m (10 000ft) AMSL 	<ul style="list-style-type: none"> Exploitants d'aéronefs à voilure fixe Pilotes de l'aviation légère Direction des Services de la Navigation Aérienne 	Le respect de cette limitation permet de réduire de nombreux risques. C'est une barrière de prévention des risques de perte de contrôle, de sortie de piste, de CFIT et de collision en vol ; c'est une barrière d'atténuation des risques de dommages en vol, en particulier en cas de collision aviaire ou avec un drone.
<ul style="list-style-type: none"> Extinction des veilleuses avant le contact avec le sol 	<ul style="list-style-type: none"> Exploitants et pilotes effectuant des activités commerciales avec des ballons à air chaud et/ou des rosières (ballons mixtes) 	Prévenir le risque d'incendie en cas d'incident à l'atterrissage.

Sensibilisation au « Risque Air »

Risque par rapport aux aéronefs habités



The number of pilot-reported encounters with unmanned aircraft has been on the rise, since 2014 when the Federal Aviation Administration (FAA) first starting recording UAS encounter data. In 2018, UAS sightings climbed to 2,308 nationwide, a 90.7% uptick from just three years earlier (see Figure 1). The Aviation Safety Reporting System (ASRS), a self-reporting medium for pilots and other aviation professionals, recorded a similar rise in UAS-reported incidents (ASRS, 2019). Prior to 2014, UAS incident reports were relatively rare, however, in recent years ASRS reports involving unmanned aircraft have climbed to more than 100 reports annually (ASRS, 2019).



Sensibilisation au « Risque Air »



Risque par rapport aux aéronefs habités

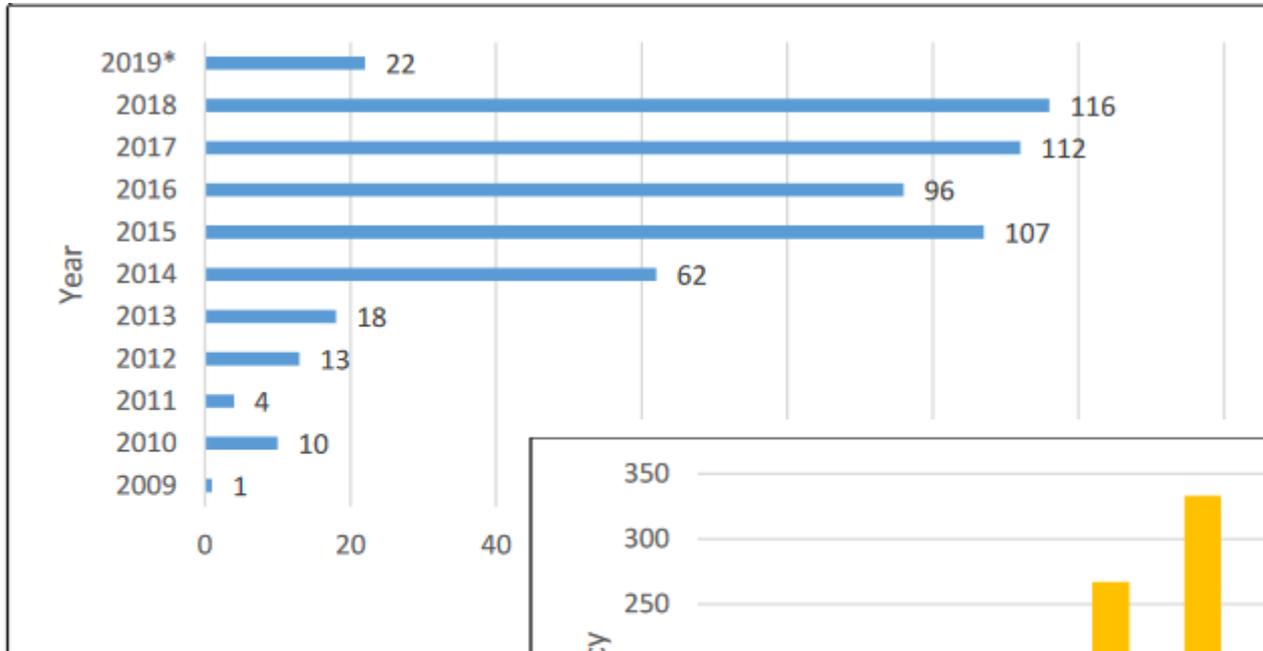
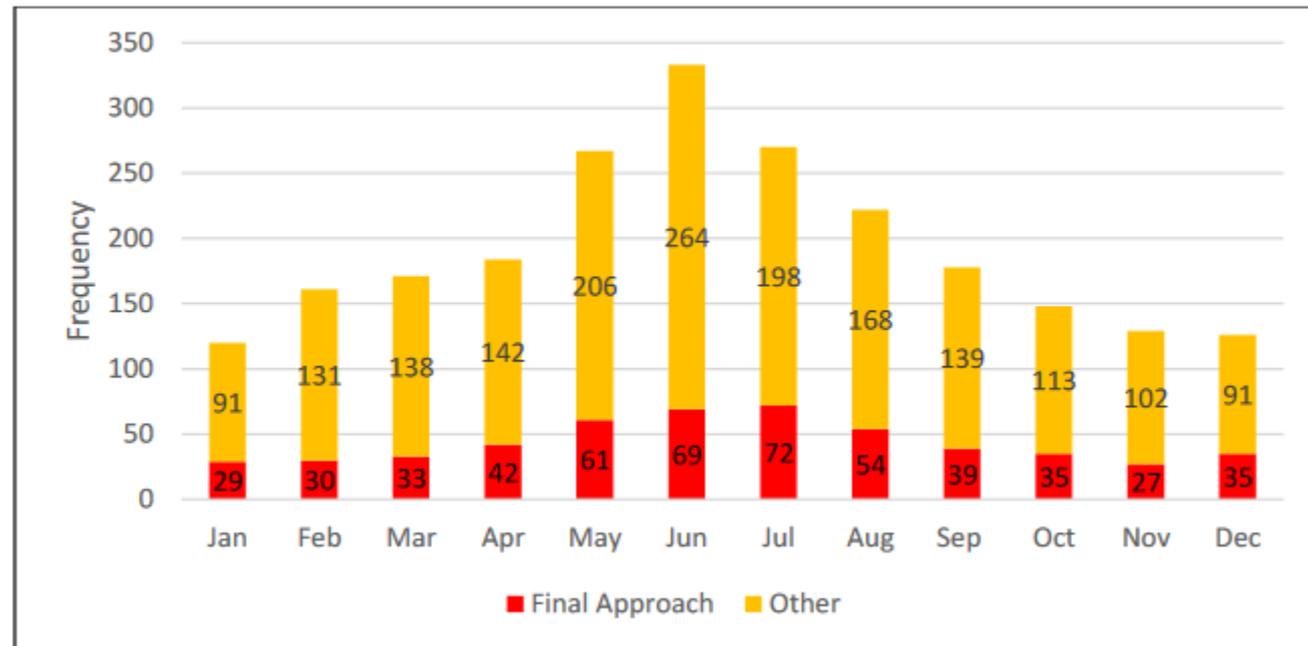
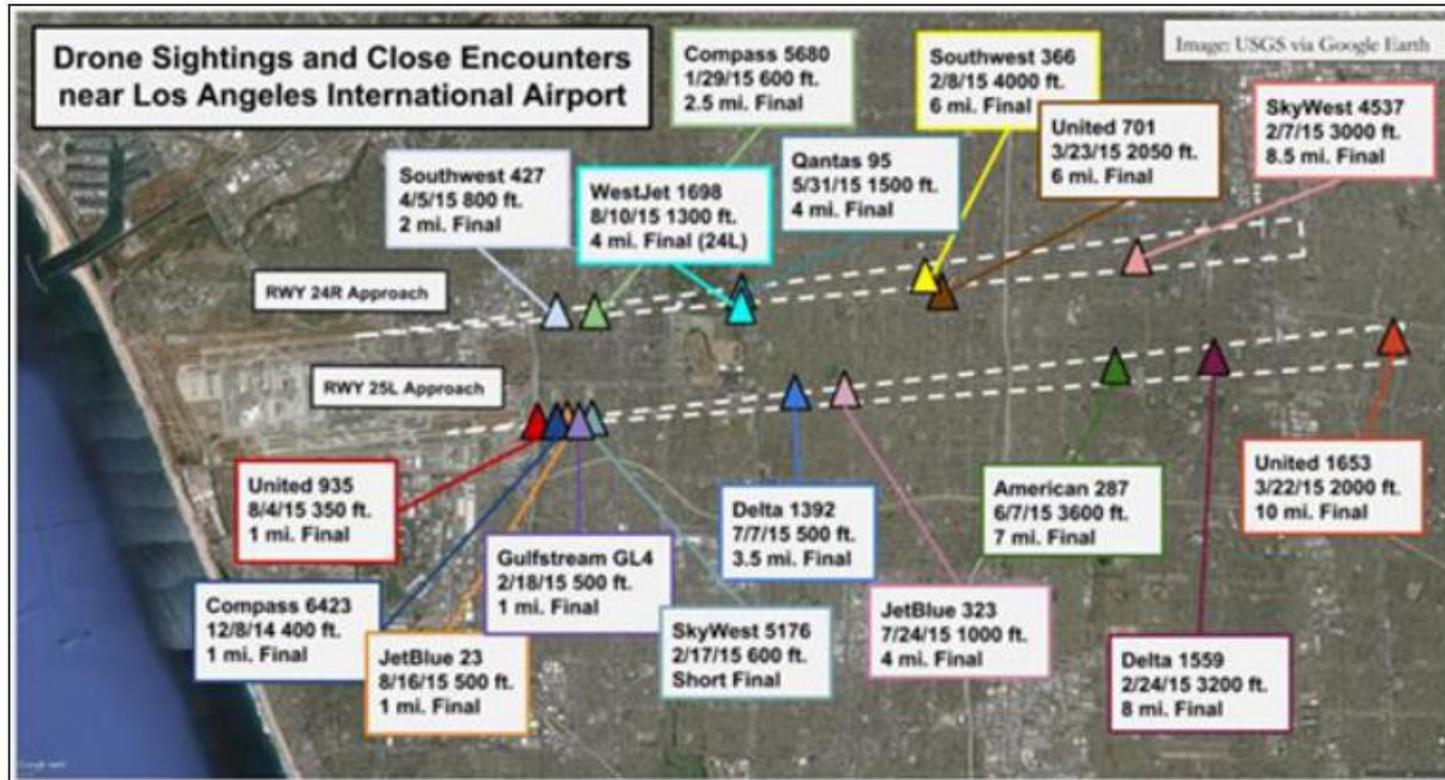


Figure 1. [Top] UAS Sighting Reports (2009-2018). Derived from (FAA, 2019 UAS Reports, March 2009-March 2018).



Sensibilisation au « Risque Air »

Risque par rapport aux aéronefs habités





Risque par rapport aux aéronefs habités

- Une étude mesure l'efficacité de la détection visuelle des drones en phase d'approche

L'université américaine Embry-Riddle vient de publier une étude qui avait pour objet d'évaluer **l'efficacité de la détection visuelle de drones multi-rotors par les pilotes en cours d'approche**. Elle montre que cette forme de détection n'est pas particulièrement efficace, en particulier lorsque le drone est statique : le taux de détection, de 50% pour un drone en mouvement, tombe à 13,6% pour un drone statique. **La distance moyenne à laquelle le drone est détecté est de 500 m (1593 ft) s'il est mobile ; d'un peu moins de 200 m (647 ft) s'il est statique.** L'étude ajoute que **ces distances très courtes laissent peu de marge temporelle aux manœuvres d'évitement, par ailleurs particulièrement délicates en approche (basse hauteur, faible vitesse d'évolution, volets sortis).**

Vitesse d'approche petit avion = 80 kts 80kts = 40m/s

Vitesse d'approche classique jets = 120 kts 120kts = 60m/s





Factors Affecting Visual Detection

Participants generally indicated that spotting the sUAS was much more difficult than originally anticipated. Despite favorable visual conditions, participants were still challenged to successfully spot airborne sUAS. While participants indicated that moving and high-contrast sUAS targets were easier to detect, efforts should be made to employ scanning strategies to spot static and low-contrast targets, as well. This suggests a possible need for emphasis in scanning training to adequately prepare pilots to employ proper techniques to maximize visual detection. This could also include an effort to make manned pilots more aware of the need for vigilant scanning to detect unmanned aircraft when flying at low altitude or in areas of known sUAS operations.

Small UAS operators should be cognizant of the challenges associated pilot detection of their platforms. Steps should be taken by the sUAS Remote Pilot to maximize the conspicuity of their platforms, such as using high-contrast UAS colors, performing regular maneuvers, or other strategies to make their operation as visible as possible.

Both the sightings data and participant comments suggest that pilot scanning tends to concentrate within the central rather than peripheral fields of view. Small UAS operating near the approach corridor, yet outside a pilot's field of view or concentration could easily and quickly penetrate the approach corridor, thereby posing an immediate and immutable collision threat. Pilots need to effectively scan the approach path to ensure clearance, but also should not forget to regularly check the periphery for possible airborne threats outside of the normal, centralized field of view.



Risque par rapport aux aéronefs habités



FILE NUMBER

BEA2016-0098

Serious incident, Vers AD Paris Charles de Gaulle, on 19 February 2016, AIRBUS - A320, F-GKXT

Serious incident to an Airbus A320 resgistered F-GKXT operated by Air France occured on 02/19/16

SUMMARY	PUBLICATIONS
---------	--------------

Vol de transport public AD Barcelone (Espagne) - AD Paris Charles De Gaulle (95).

Lors de l'approche, en vent arrière pour la piste 26L, à une altitude de 5500 ft et un taux de descente d'environ 1000 ft/min, pour une vitesse de 220 kt et un cap à l'est, le copilote (PF) aperçoit un drone dans ses 11h. Il déconnecte le pilote automatique et effectue une ressource souple tout en informant le commandant de bord de la présence du drone. Le commandant de bord voit le drone et estime qu'il passe environ cinq mètres en dessous de l'aile gauche de l'avion. L'équipage informe de la présence du drone le contrôle aérien. L'équipage réengage le pilote automatique et reprend l'approche.



Risque par rapport aux aéronefs habités

Ségrégation de l'espace aérien :



- **Hors agglomération** : hauteur minimale de survol de 150m (500ft) pour les aéronefs habités
- **Sauf** pour l'activité de travail aérien (vol rasant) ou militaire





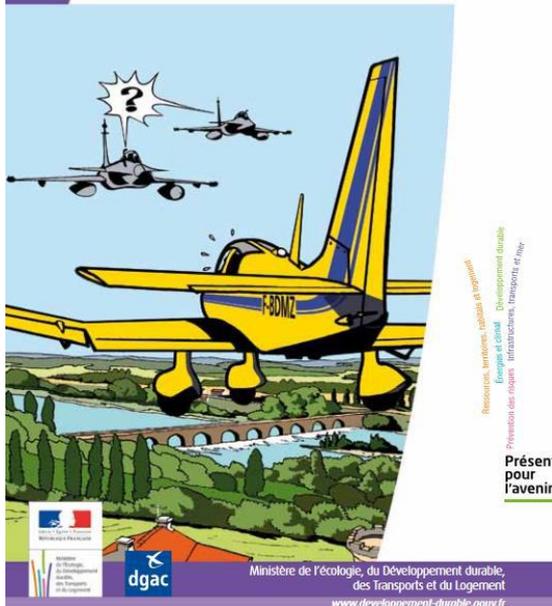
Risque par rapport aux aéronefs habités

- Sauf pour l'activité militaire

RTBA

Réseau Très Basse Altitude Défense

B.A -BA du RTBA



Le RTBA est un ensemble de zones réglementées reliées entre elles, destiné aux vols d'entraînement à très basse altitude et très grande vitesse.

Les limites latérales et verticales des différentes zones réglementées du RTBA, dites aussi « tronçons », sont définies dans les publications d'information aéronautique (AIP : Aeronautical Information Publication), partie ENR 5.1 des zones interdites, réglementées et dangereuses, accessibles sur le site du Service de l'Information Aéronautique (SIA), dont l'adresse est : <http://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/>, ainsi que dans le « Complément aux cartes aéronautiques » diffusé dans la pochette VFR éditée par le SIA.

Les zones du RTBA sont activables en toutes conditions météorologiques et leur contournement est obligatoire pendant les périodes d'activation.

Généralement, les appareils de type « chasseurs » évoluent dans le RTBA en mode suivi de terrain automatique dit « SDT Auto ». Les pilotes n'assurent pas la prévention des collisions.

Les vitesses des « chasseurs » qui évoluent dans le RTBA peuvent dépasser 500 Kt (~900 km/h).

Il arrive que les chasseurs utilisent le RTBA pour y effectuer des vols en patrouille.



MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS

Liberté
Égalité
Fraternité



https://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/pub/media/news/file/p/l/plaquettertba_version_web_pap.pdf

Sensibilisation au « Risque Air »



Risque par rapport aux aéronefs habités

- Sauf pour l'activité militaire

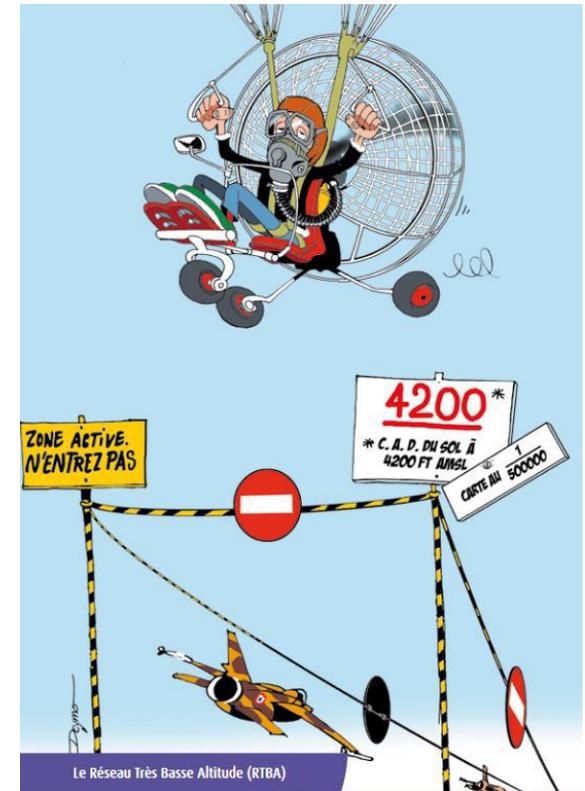
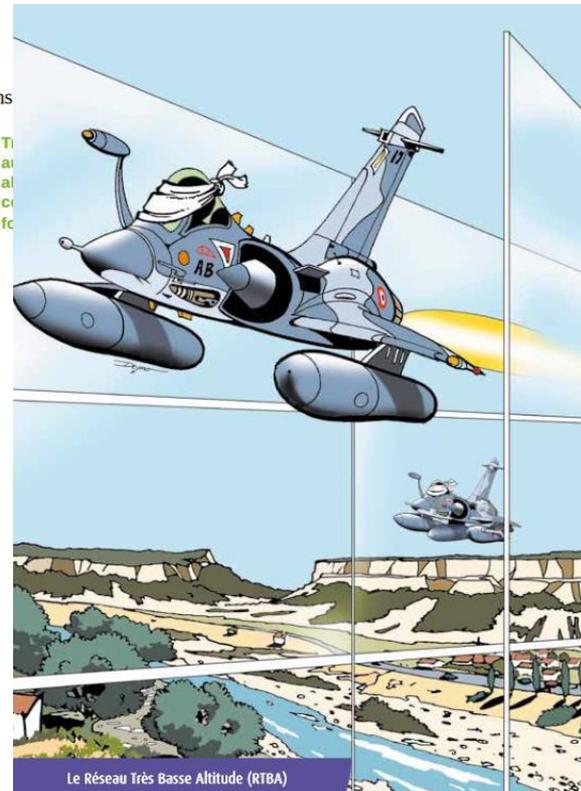
RTBA

Réseau Très Basse Altitude Défense

A noter : sur les cartes au 1/500000ème, les limites verticales des tronçons sur l'exemple qui suit :



Ne constitue pas une problématique en NC ...
mais **fondamental** en
Métropole !





Risque par rapport aux aéronefs habités

- Sauf pour l'**activité de travail aérien**

SERA.5005 Règles de vol à vue

f) Sauf pour les besoins du décollage et de l'atterrissage, ou sauf autorisation de l'autorité compétente, aucun vol VFR n'est effectué :

2) (*hors agglomérations*)

à une hauteur inférieure à 150 m (500 ft) au-dessus du sol ou de l'eau ou à 150 m (500 ft) au-dessus de l'obstacle le plus élevé situé dans un rayon de 150 m (500 ft) autour de l'aéronef.

- ✓ Lorsque les besoins d'une **activité de travail aérien** le justifient, un exploitant (avion / hélico) peut obtenir une dérogation aux hauteurs minimales de survol sous certaines conditions ...
- ✓ Hors agglomérations = dérogation dite « **vol rasant** »

Sensibilisation au « Risque Air »



Risque par rapport aux aéronefs habités

- Sauf pour l'**activité de travail aérien**
 - ✓ En **hélicoptère** et en **avion** (habités),
 - ✓ Activité **très importante** en NC (prises de vues, calibration, transport de charges externes, hélitreuilage, lutte contre l'incendie, etc...)
 - ✓ Activité sur **l'ensemble du territoire**,
 - ✓ Activité la plupart du temps en espace aérien de **classe G**,

15 exploitants de travail aérien autorisés

8 avec des dérogations vols rasants

Risque important de concomitance activité aéronef habité / drone au même endroit

Sur l'ensemble du territoire de la Nouvelle-Calédonie

Absolue nécessité de mettre en œuvre les procédures d'urgence si besoin

Détection visuelle et auditive + arrêt immédiat des opérations si zone d'évolution convergente / identique



Risque par rapport aux aéronefs habités

- Petit focus sur l'**activité feu** (lutte contre l'incendie)

Mais d'une manière générale, il convient de ne pas utiliser d'aéronefs télépilotés à proximité des sites d'accident, de sinistre ou d'incendie, de façon à ne pas gêner les secours (notamment aérien) et ne pas de créer de risque au sol supplémentaire.



Risque important de concomitance activité aéronef habité / drone au même endroit



Un drone qui dit **bonjour** à un aéronef habité, ça fait quoi ?

University of Dayton Research Institute (UDRI) – 2018

Simulation d'un choc frontal drone (P2) avec une aile d'un petit aéronef (Mooney M20)
Vitesse relative : **200 kt**



<https://www.sciencealert.com/this-is-what-it-looks-like-drone-smashes-into-plane-s-wing-238-mph-mid-air-collision-aircraft-impact>



Un drone qui dit **bonjour** à un aéronef habité, ça fait quoi ?

Etude britannique du Département des Transport

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/628092/small-remotely-piloted-aircraft-systems-drones-mid-air-collision-study.pdf

- **Tests et simulations numériques :**
 - Collision drones / pare-brise aéronefs
- **Types de drones :**
 - Quadricoptères et ailes fixes
 - 400g à 4kg
- **Types d'aéronefs en fonction du type de pare-brise :**
 - Hélicoptère et Aviation Légère **non** certifié au choc aviaire,
 - Hélicoptère et Aviation Légère certifié au choc aviaire,
 - Avions de ligne.

Etude plus générale : UAS Airborne Collision Severity Evaluation

<http://www.assureuas.org/projects/deliverables/sUASAirborneCollisionReport.php>



Risque par rapport aux aéronefs habités

Un drone qui dit **bonjour** à un aéronef habité, ça fait quoi ?

		Quadcopter			Fixed Wing
Windscreen	Speed	400g	1.2kg	4kg	3.5kg
Non-birdstrike certified	Stationary	✓	✓	✓	✗
	Below cruise	✗	✗	✗	✗
	Cruise	✗	✗	✗	✗
Birdstrike certified	Stationary	✓	✓	✓	✓
	Below cruise	✓	✓	✓	✗
	Cruise	✗	✗	✗	✗
Airliner	Approach / Landing	✓	✓	✓	✓
	Cruise	✓	✓	✗	✗

Integrity maintained ✓ Windscreen failure ✗



Risque par rapport aux aéronefs habités

Un drone qui dit **bonjour** à un aéronef habité, ça fait quoi ?

- ✓ Faible altitude, potentiellement en **phase d'approche** ou **d'atterrissage**,
- ✓ Phase de **charge de travail importante** des équipages,
- ✓ Même en l'absence de collision ...

Augmentation charge de travail équipage

Evitement d'urgence

Destabilisation de l'approche / la finale



Risque par rapport aux tiers au sol

- **30 juillet 2019**
- Un drone chute lors d'un festival et fait deux blessés légers

Le bureau d'enquête et d'analyses (BEA) pour la sécurité de l'aviation civile a ouvert une enquête, une première dans un cas d'accident de drone.

C'est une première européenne. Le bureau d'enquête et d'analyses (BEA) pour la sécurité de l'aviation civile a ouvert une enquête (incident grave) **après la chute d'un drone lors d'une prise de vues au cours d'un festival au Barcarès (Pyrénées-Orientales).**

Deux personnes ont été légèrement blessées, avec 4 jours d'incapacité totale de travail (ITT) pour le blessé le plus sérieux.



Risque par rapport aux tiers au sol

- 30 juillet 2019
- Un drone chute lors d'un festival et fait deux blessés légers



RAPPORT D'ENQUÊTE

⁽¹⁾ D'autres termes sont utilisés dans la réglementation, notamment « aéronef sans équipage à bord ».

⁽²⁾ Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale.

Incident grave du drone⁽¹⁾ DJI - Inspire 2

survenu le 14 juillet 2019
au Barcarès (66)

Heure	Vers 00 h 40 ⁽²⁾
Exploitant	Fly Art Prod
Nature du vol	Prises de vues aériennes
Personne à bord	0
Conséquences et dommages	3 personnes au sol blessées, drone endommagé

**Collision avec un obstacle, descente incontrôlée,
heurt de personnes au sol, lors d'un vol de prises
de vues aériennes**



Risque par rapport aux tiers au sol

- **30 juillet 2019**
- Un drone chute lors d'un festival et fait deux blessés légers

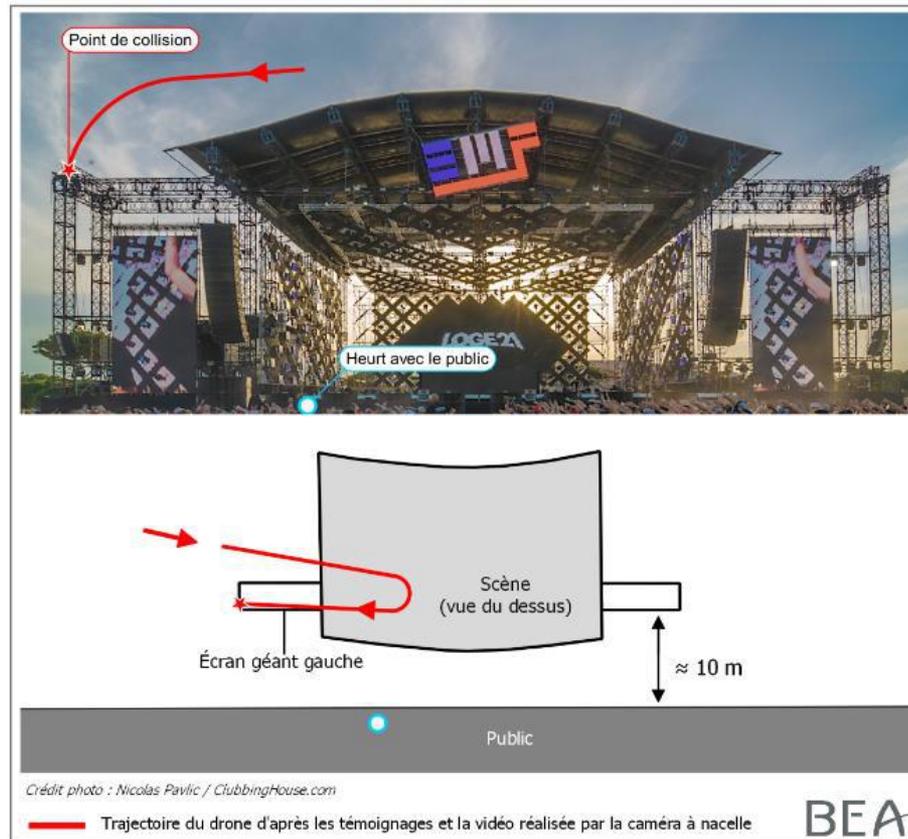
Afin de réaliser des prises de vues aériennes d'un festival de musique organisé au Barcarès sur plusieurs jours, l'organisateur de l'événement fait appel à une société de production de vidéos par drone, Fly Art Prod. La mission de prises de vues est réalisée par un binôme composé d'un cadreur vidéo et d'un télépilote mettant en œuvre le drone.

Le drone effectue des translations entre le côté gauche et la verticale de la scène. Lors du quatrième aller-retour et alors qu'il revient vers le télépilote, le drone perd rapidement de l'altitude et entre en collision avec un montant à gauche de la scène (voir [Figure 1](#)). Il descend ensuite progressivement vers les festivaliers à l'avant du public. Il finit par heurter plusieurs personnes, créant un mouvement de foule. Un festivalier projette alors le drone au sol, parvenant ainsi à l'immobiliser.



Risque par rapport aux tiers au sol

- 30 juillet 2019
- Un drone chute lors d'un festival et fait deux blessés légers





Risque par rapport aux tiers au sol

- 30 juillet 2019
- Un drone chute lors d'un festival et fait deux blessés légers



Figure 3 : Position des zones, de la scène et du jardin pour enfants



Risque par rapport aux tiers au sol

- 30 juillet 2019
- Un drone chute lors d'un festival et fait deux blessés légers



Figure 2 : Carte fournie à la préfecture



Risque par rapport aux tiers au sol

- 30 juillet 2019
- Un drone chute lors d'un festival et fait deux blessés légers

2.4.2 Témoignage du responsable de la société

Il explique qu'il agissait comme cadreur et qu'il pouvait gérer la caméra à nacelle montée sur le drone via une application mobile (DJI GO 4) installée sur son téléphone portable. DJI GO 4 était utilisé en mode « *esclave* ». Ce mode lui permettait d'orienter la caméra, indépendamment de la trajectoire du drone, et de prendre photos et vidéos.

Cela lui permettait également de vérifier les paramètres de vol tels que la hauteur ou le niveau de charge de chaque batterie, mais pas de piloter le drone.

Il explique que le vol de l'événement, le quatrième au total, était le deuxième à être réalisé depuis le jardin pour enfants.

Le drone a réalisé des allers-retours entre le jardin et la scène. Le drone n'était jamais à plus de 50 m de distance du binôme et le vent était faible. Lors du quatrième aller-retour, estimant avoir suffisamment filmé, le responsable de la société a demandé au télépilote de faire revenir le drone pour atterrir. Quelques instants plus tard, alors que le drone était au-dessus de la scène en direction du binôme, il indique avoir reçu une alerte indiquant « *batterie défaillante* » sur l'application DJI GO 4 de son téléphone. Il en a immédiatement averti le télépilote. Ce dernier lui a alors signalé qu'il n'avait plus le contrôle.





Risque par rapport aux tiers au sol

- **30 juillet 2019**
- Un drone chute lors d'un festival et fait deux blessés légers

Le train d'atterrissage s'est abaissé. Le drone est fortement descendu jusqu'à finir par « *toucher quelque chose* ». Le cadreur a initialement pensé qu'il s'agissait d'un câble. Par réflexe, il a alors stoppé l'enregistrement vidéo en cours.

Suite à la collision, le drone a tourné sur lui-même de 180° en lacet. Le cadreur a alors demandé au télépilote de couper les moteurs, mais la manipulation n'a pas fonctionné. Le drone est descendu tout en contournant de gauche à droite l'écran géant gauche. Il s'est retrouvé devant la scène et a terminé sa course dans le public. Le cadreur ajoute que lorsqu'il a récupéré le drone, juste après l'événement, une batterie indiquait 40 % et l'autre 60 %. Il précise que les batteries étaient pleines au début du vol.



Risque par rapport aux tiers au sol

- **30 juillet 2019**
- Un drone chute lors d'un festival et fait deux blessés légers

2.4.4 Témoignage du télépilote

Il indique que les batteries avaient été utilisées lors d'un des trois vols précédents, puis rechargées à 100%.

Il réalisait avec le drone des allers-retours entre le côté gauche de la scène et la scène elle-même. Lors des allers, le drone montait, sans jamais dépasser 30 m par rapport au sol. Lors des retours, le drone descendait.

Lors du quatrième aller-retour, après trois ou quatre minutes de vol, le cadreur lui a signalé que le niveau d'une batterie chutait. Il a alors décidé de faire revenir le drone pour un atterrissage. Mais sur le retour, le drone a amorcé une descente non contrôlée vers un poteau de 15 m de hauteur, côté gauche de la scène.

Le télépilote rapporte que sur l'application DJI GO 4 de sa tablette, une batterie apparaissait dans le rouge, à 10 ou 12 %, alors que l'autre était dans le vert à 40 %. Il ne se rappelle pas avoir reçu d'alerte sonore ou visuelle concernant les batteries.

Le drone a continué sa descente vers le poteau jusqu'à le percuter aux trois quarts de sa hauteur. Il explique que le drone a d'abord pivoté de 180° en lacet. Le cadreur lui a alors demandé de couper les moteurs. Il s'est exécuté en poussant les deux joysticks



MI de sa radiocommande comme suit :

CHARGE
DES TRAI

Liberté
Égalité
Fraternité

direction

direction

DSAC

LE GOUVERNEMENT DE LA
NOUVELLE
CALÉDONIE

<https://bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/incident-grave-impliquant-un-drone-dji-inspire-2-survenu-le-14-07-2019-a-le-barcares-66/>



Risque par rapport aux tiers au sol

- **30 juillet 2019**
- Un drone chute lors d'un festival et fait deux blessés légers

En parallèle, le drone a débuté une nouvelle descente, lentement, tout en tournant sur lui-même en lacet, selon son souvenir en sens inverse des aiguilles d'une montre. Le télépilote a perdu le visuel dès que le drone s'est retrouvé côté avant de la scène.

Il explique que lui et le cadreur se sont demandé s'ils devaient déclencher le système de coupe-circuit et double parachute. La hauteur du drone leur semblait insuffisante, ils ne l'ont finalement pas fait. Le télépilote considère que le double parachute n'aurait pas été efficace et que le drone aurait pu chuter sur quelqu'un. Il émet l'hypothèse que la perte de contrôle avant la collision avec le poteau est due au problème soudain sur une batterie. Il ajoute que le drone, qui ne répondait plus aux commandes, a alors décidé d'atterrir de lui-même et a percuté le poteau.



Risque par rapport aux tiers au sol

- **30 juillet 2019**
- Un drone chute lors d'un festival et fait deux blessés légers

2.5.1 Problème précédent des batteries TB50 et TB55

Quelques incidents concernant des drones équipés de batteries TB50 et TB55 (ces deux modèles partagent la même architecture) avaient été rapportés à DJI.

En octobre 2018, la police du comté des Midlands de l'Ouest (Royaume-Uni) avait notamment signalé un incident lors duquel un problème sur les batteries avait entraîné l'extinction en vol de l'ensemble des moteurs. Aucun blessé n'était à déplorer. L'enquête menée par le constructeur a montré qu'un certain nombre de batteries TB50 et TB55 avaient un défaut entraînant la transmission d'un niveau de charge erroné aux calculateurs du drone.

L'autorité du Royaume-Uni en charge de l'Aviation civile (CAA) avait publié une notice de sécurité le 31 octobre 2018 (SN-2018/009) limitant fortement les possibilités d'exploitation des drones utilisant ces batteries. Au Royaume-Uni, les vols de DJI Inspire 2 étaient devenus interdits :

- à moins de 50 m de personnes ;
- à moins de 150 m d'un rassemblement en plein air de plus de 1 000 personnes.



Risque par rapport aux tiers au sol

- **30 juillet 2019**
- Un drone chute lors d'un festival et fait deux blessés légers

Dans l'attente d'une mise à jour du micrologiciel du drone, DJI avait publié un communiqué⁽⁹⁾ sur son site internet le 31 octobre 2018 incitant les utilisateurs de DJI Inspire 2 du monde entier à contrôler la tension des batteries.

En outre, il leur était demandé de vérifier (via DJI GO 4) :

- avant le décollage, que les deux batteries soient à plus de 4,25 V (charge complète) ;
- pendant le vol, que les deux batteries soient à plus de 3,7 V. Sans cela, il était demandé de faire atterrir le drone.

Le 16 novembre 2018, une mise à jour du micrologiciel de l'Inspire 2 (v01.02.0300) corrigeait le défaut identifié et les limitations imposées par la CAA ont progressivement été levées.



Risque par rapport aux tiers au sol

- 30 juillet 2019
- Un drone chute lors d'un festival et fait deux blessés légers

2.5.4 Coupure des moteurs en vol

Après le heurt du drone avec le sommet d'un montant à gauche de la scène, le cadreur a demandé au télépilote de couper les moteurs. Ce dernier a alors poussé les deux joysticks de sa radiocommande comme suit :



D'après le manuel d'utilisateur, cette manipulation correspond au démarrage des moteurs. Les moteurs n'ont donc pas été coupés.

Pour éteindre les moteurs en vol, le télépilote avait deux possibilités :

- Utiliser sa radiocommande pour réaliser la procédure décrite dans le manuel d'utilisateur : « Poussez le joystick gauche vers le coin intérieur bas et appuyez sur le bouton RTH en même temps ».
- Utiliser sa commande séparée pour activer le système associant coupe-circuit et double parachute.

Une fois que le système associant coupe-circuit et double parachute a été déclenché, il doit obligatoirement être remplacé. Ce système, plutôt onéreux comparativement au coût du drone, doit toujours rester opérationnel en scénario S-3.

Son déclenchement ou l'arrêt des moteurs en vol est difficilement réalisable en entraînement car cela pourrait entraîner un endommagement conséquent du drone.



Risque par rapport aux tiers au sol

- **30 juillet 2019**
- Un drone chute lors d'un festival et fait deux blessés légers

Scénario

La société a reçu l'autorisation préfectorale de réaliser, avec un drone, des prises de vues de nuit d'un festival de musique réunissant plusieurs milliers de personnes. Cette autorisation était assortie du respect d'une zone d'exclusion des tiers de 30 m de rayon. Arrivés au festival, le télépilote et le cadreur ont décidé d'entreprendre le vol de l'événement sur un site non déclaré.

Le drone a réalisé des allers-retours entre le site d'envol et la verticale de la scène. Sur la vidéo prise par la caméra à nacelle du drone, on aperçoit des tiers à moins de 10 m de distance horizontale de la zone d'évolution de l'aéronef.

Le télépilote et le cadreur expliquent qu'un problème sur l'une des deux batteries a entraîné une perte de contrôle juste avant la collision avec un montant de la scène. L'ensemble des examens menés sur le drone et ses batteries n'a pas permis de reproduire la panne décrite.

Les valeurs de charge des batteries relevées après le vol ne sont pas compatibles avec la logique de déclenchement d'un atterrissage automatique d'urgence.

À la suite du heurt avec le montant, le télépilote a tenté d'éteindre les moteurs en vol. Cependant la manipulation effectuée sur sa radiocommande n'était pas la bonne et les moteurs ne se sont pas arrêtés. Dans l'hypothèse où le drone était toujours contrôlable, la manipulation pourrait expliquer le début de la trajectoire du drone après la collision avec le montant.



Risque par rapport aux tiers au sol

- 30 juillet 2019
- Un drone chute lors d'un festival et fait deux blessés légers

Facteurs contributifs

Ont pu contribuer au fait que le drone termine sa course dans le public et entre en contact avec des tiers :

- la réalisation d'un vol au-dessus d'une zone non prévue ;
- la décision de réaliser un vol ne respectant pas une zone d'exclusion des tiers imposée ;
- la réalisation d'une procédure inadaptée par le télépilote pour mettre fin au vol du drone : le télépilote a utilisé une procédure inadéquate pour arrêter les moteurs en vol et n'a pas activé le système associant coupe-circuit et double parachute.

A pu contribuer à la gravité des blessures infligées aux festivaliers :

- l'absence de protection autour des hélices. Aucune protection de ce type n'est imposée par la réglementation, qu'elle soit française ou européenne.



Risque par rapport aux tiers au sol

- 30 juillet 2019
- Un drone chute lors d'un festival et fait deux blessés légers

Enseignements de sécurité

Respect de la zone d'exclusion des tiers :

Les vols de drone en agglomération ou à proximité de rassemblements de personnes sont possibles avec le scénario S-3. Le respect de la zone d'exclusion des tiers permet d'assurer une distance minimale entre le drone et des tiers afin de limiter les conséquences d'une perte de contrôle, celle-ci pouvant survenir à la suite d'une défaillance technique ou d'une erreur de manipulation par le télépilote.

Procédures d'urgence pour éviter les blessures sur tiers :

Le déclenchement du système associant coupe circuit et parachute ou l'arrêt des moteurs en vol n'est pas réalisable en entraînement car cela pourrait entraîner un endommagement conséquent du drone.

Néanmoins, la connaissance et la revue des procédures associées doivent faciliter sa réalisation dans un contexte opérationnel, au cours de laquelle la prise de décision est plus difficile.

L'application des procédures d'urgence et le respect de la zone d'exclusion des tiers constituent les principales barrières de sécurité vis-à-vis des tiers. Il est donc indispensable que ces deux mesures soient strictement mises en œuvre.



Risque par rapport aux tiers au sol

- **30 juillet 2019**
- Un drone chute lors d'un festival et fait deux blessés légers

Protection des hélices :

Lorsque le drone a terminé sa course dans le public, plusieurs festivaliers ont été blessés par les hélices. L'installation de protections autour de ces hélices aurait permis de limiter voire de prévenir ces blessures. Pour l'Inspire 2, DJI proposait une solution à la vente mais de tels dispositifs sont rarement installés.

Pour limiter les conséquences d'une collision entre un drone multicoptère léger et une personne, le développement de systèmes limitant les coupures devrait être favorisé.

La protection physique autour des hélices pourrait, à ce titre, être généralisée.



Risque par rapport aux tiers au sol

- Blessures drones



Triathlète en Australie



Artiste en concert - Mexique

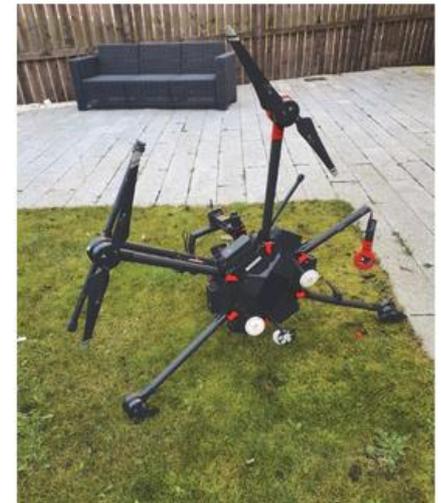
Et plein d'autres ... cf « *drone injury* » sur Google ...



- **13 décembre 2019**
- Un drone (pro) de 12.8 kg tombe sur le toit d'une maison

Le 13 décembre 2019, un drone de type DJI M600 Pro est utilisé pour une opération de surveillance d'un chantier de construction situé à Wallsend (Angleterre).

Il est 15h00 lorsque le drone décolle pour son dernier vol en mode automatique. Alors que l'aéronef atteint une altitude de 100 ft AMSL, le télépilote constate le message "GPS-compass error" sur l'écran de sa radiocommande. A cet instant, le drone cesse de monter et continue de voler à la même altitude. Le télépilote, pris de court par l'évènement, décide de sélectionner à plusieurs reprises la fonction RTH (retour à la maison) mais **le drone ne répond pas.**

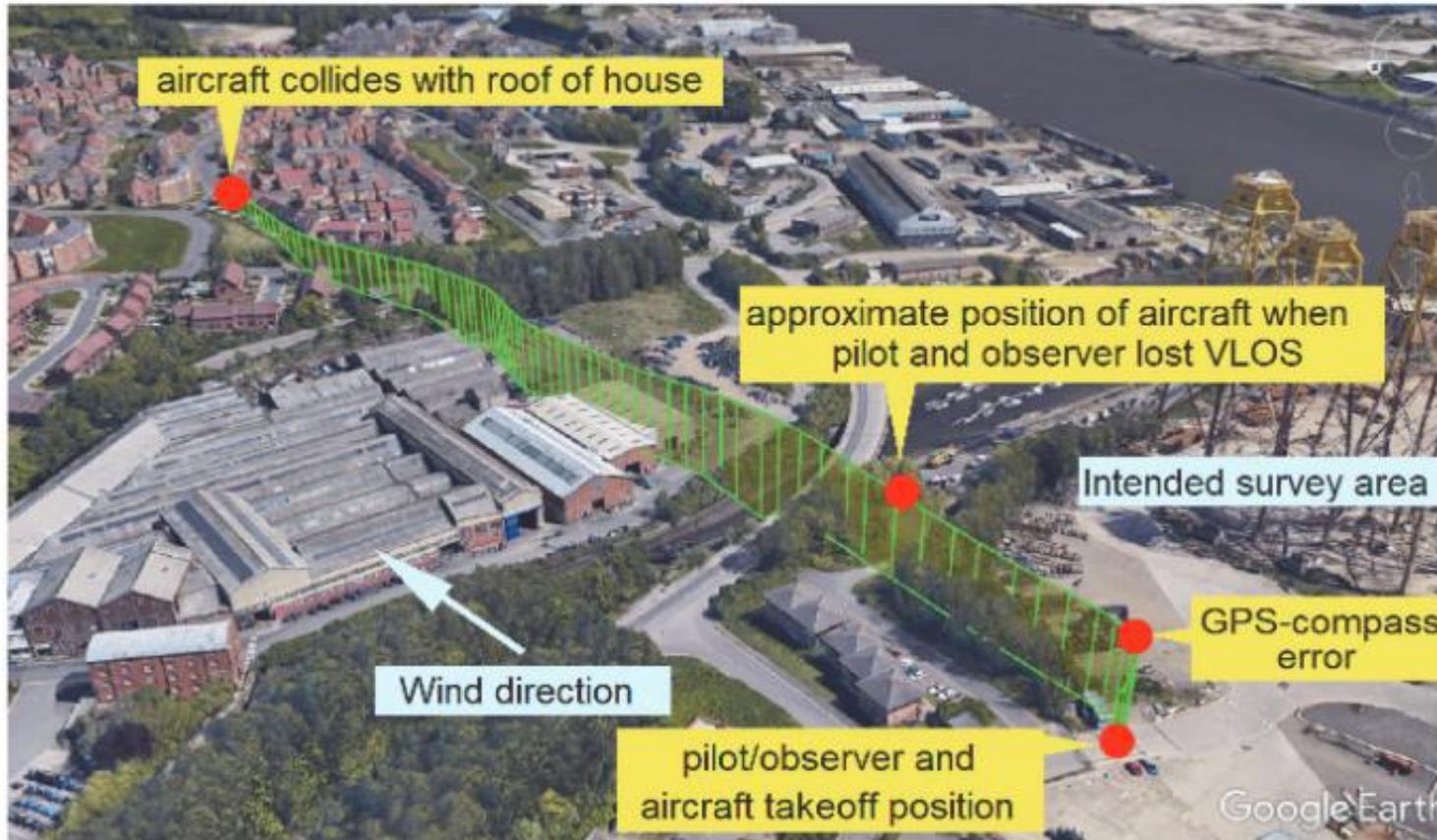




Dix secondes après le message d'erreur, le pilote et l'observateur perdent le contact visuel avec le drone qui continue de survoler une zone industrielle avant de s'approcher d'un lotissement (**FLY AWAY**) et commencer à perdre de la hauteur. Après 75 secondes de vol depuis le message d'erreur, le drone heurtera le toit d'une maison avant de tomber dans le jardin. Personne ne se trouve dans le jardin à ce moment-là.

Certaines parties du drone sont endommagées : les hélices, les bras, le train d'atterrissage, le cardan et l'objectif de l'appareil photo.

Sensibilisation au « Fly Away »



FLY AWAY : Analyse des causes ?



L'organisme d'enquête britannique (AAIB), explique que le drone est passé en mode ATTI (attitude) en raison d'une erreur du module GPS-compas. Dans ce mode le télépilote ne pouvait contrôler la trajectoire du drone qu'en agissant sur les commandes manuelles.

Le télépilote et l'observateur, n'avaient pas conscience de cette situation et ont focalisé leur attention sur la sélection de la fonction RTH, qui n'était pas disponible en raison de l'erreur du GPS-compas.

Selon le fabricant du drone, l'erreur du module GPS-compas serait attribuable à une interférence de signal qui a affecté le compas du drone. La source de l'interférence n'a pas été établie.



Conclusion

The pilot was required to take manual control of the aircraft following the loss of its automated flight modes due to signal interference. However, no manual control inputs were made, and the aircraft subsequently drifted with the wind until it collided with a house roof and fell to the ground. No persons were injured.

Operators holding a PFCO issued by the CAA are not currently required to practise routinely for emergencies or demonstrate the ability to fly their aircraft in a degraded flight mode. These skills are perishable but, as this accident shows, they may be needed at any time; it is important that they are maintained to prevent a risk of injury to people or damage to property. To address this, one Safety Recommendation has been made to the CAA.

Safety action taken

The operator of the accident aircraft stated that it had taken the following safety action:

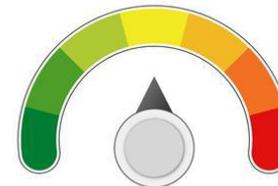
The operator's pilots have undergone refresher training on responding to emergency situations and operating their multi-rotor UASs in the ATTI flight mode.



Cet incident a permis de mettre en lumière la question de **l'entraînement périodique des télépilotes aux procédures d'urgence**. Le rapport souligne l'importance du maintien de la compétence du pilotage manuel indispensable pour gérer les situations d'urgence. Ce sujet fait l'objet d'une recommandation à la CAA UK.

Safety Recommendation 2020-017

It is recommended that the Civil Aviation Authority require that operators issued with a Permissions for Commercial Operations (PFCO) include in their operations manuals the need to practise routinely the actions to take in the event of emergencies, and specify how pilots will remain competent at maintaining manual control of their aircraft in the event that automated flight modes are lost.

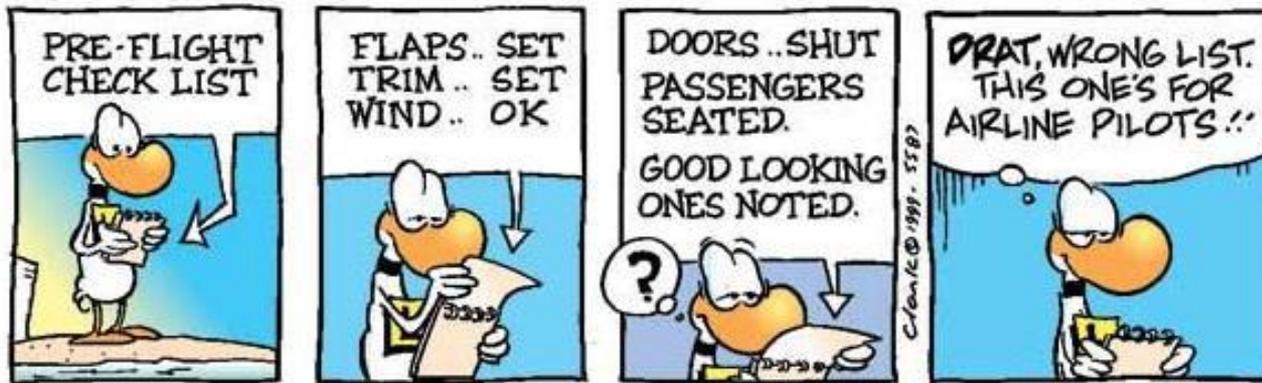


Merci pour votre attention

noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr



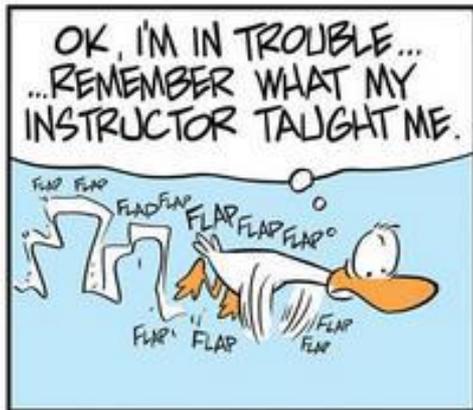
Any Questions ?



<https://youtu.be/s3iML1HgVGI>

Menu gastronomique

1. Risques et limitations,
2. **Moyens de mitigation,**
3. Retour d'expériences,
4. Points de vigilance et recommandations,
5. On se teste un peu ?



Moyens de mitigation



Direction de la
sécurité de
l'Aviation civile

Direction
navigabilité et
opérations

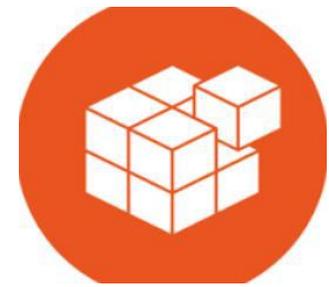
AÉRONEFS CIRCULANT SANS PERSONNE A BORD : ACTIVITÉS PARTICULIÈRES

Guide

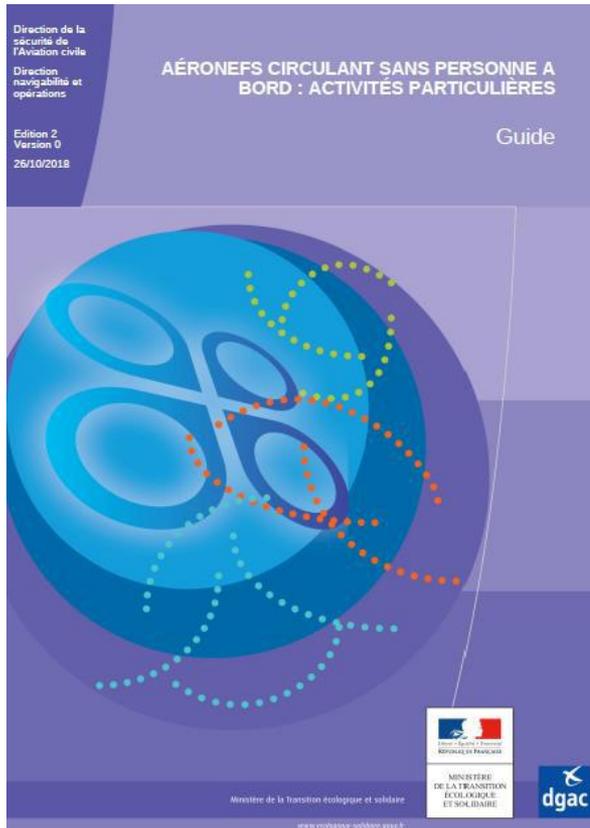
Edition 2
Version 2
19/02/2020



<https://www.aviation-civile.nc/pilotes-et-professionnels/drones>



Rappel des fondamentaux réglementaires



Arrêté « Aéronef »

Arrêté du 17 décembre 2015 relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans personne à bord, aux conditions de leur emploi et aux capacités requises des personnes qui les utilisent

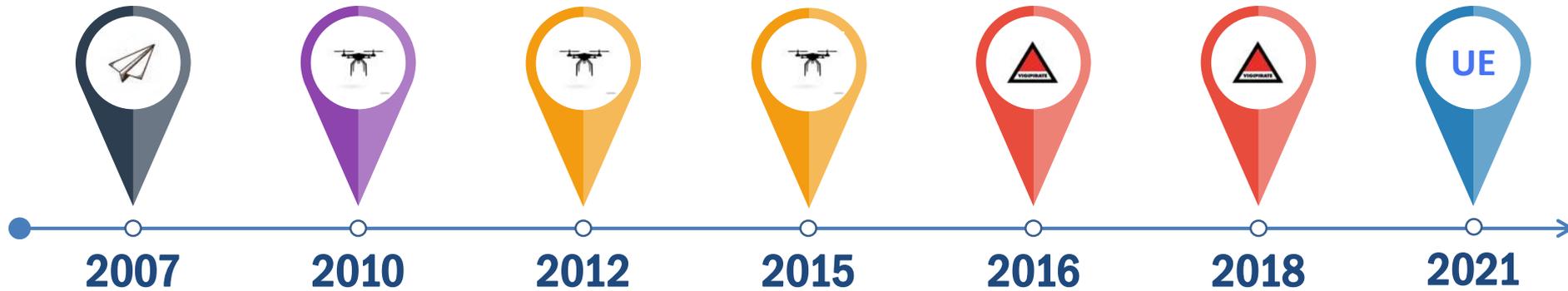
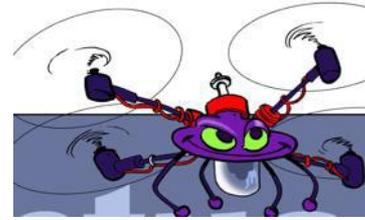
Arrêté « Espace »

Arrêté du 3 décembre 2020 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs sans équipage à bord

Arrêté « Formation »

Arrêté du 18 mai 2018 relatif aux exigences applicables aux télépilotes qui utilisent des aéronefs civils circulant sans personne à bord à des fins autres que le loisir

Moyens de mitigation - réglementation



Arrêté du 21 mars 2007

Orienté
aéromodélisme

Instruction du 15 avril 2010

Quid du travail
aérien?

Arrêtés du 11 avril 2012

- aéronef
- espace

Arrêtés du 17 décembre 2015

Amélioration incrémentale
des arrêtés de 2012

Loi du 24 octobre 2016

portant
renforcement de la
sécurité

**Textes d'application
de la loi de 2016**

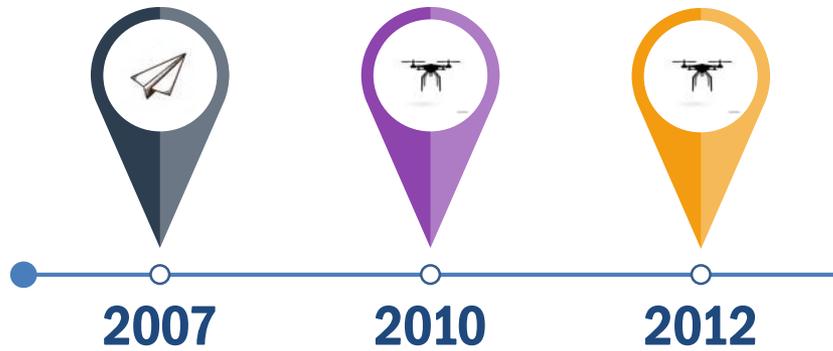
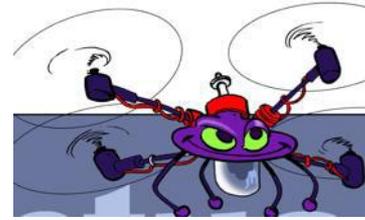
Formation télépilote
pro

Formation télépilote
loisir

Enregistrement

**Entrée en vigueur de
la réglementation
européenne**

Moyens de mitigation - réglementation



Arrêté du 21 mars 2007

Orienté aéromodélisme

Instruction du 15 avril 2010

Quid du travail aérien?

Arrêtés du 11 avril 2012

- aéronef
- espace

Depuis le 1^{er} janvier 2013

Arrêtés du 17 décembre 2015

Loi du 2016 portant

Formation télépilote pro

Espace Aérien

Enregistrement / Immatriculation



✓ Applicabilité à la Nouvelle-Calédonie



- De nombreux textes EU ou FR ne sont **pas applicables à la NC**,
- En particulier, la réglementation EU **ne s'applique pas** en NC à ce stade,
- Pour toute information complémentaire sur ce qui se passe en France aujourd'hui :

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
Liberté
Égalité
Fraternité

Actualités Politiques publiques Ministère

Avant toute chose...

Description et généralités

Mesures transitoires pour les drones sans mention de classe déjà sur le marché

Formations et qualifications des télépilotes

Avant d'entreprendre des vols en catégorie ouverte

Liste des zones interdites à la prise de vue aérienne

Signallement électronique et lumineux

Accueil → Politiques publiques / de A à Z → Aviation civile → Drones (aéronefs télépilotes) → Exploitation de drones en catégorie ouverte

Exploitation de drones en catégorie ouverte

Partager Tweeter InPublier Imprimer

Le Vendredi 12 mars 2021

La catégorie ouverte regroupe les opérations à risques faibles. Elle concerne aussi bien les usages de loisirs et professionnels. Vous trouverez sur cette page les grands principes de cette catégorie d'exploitation ainsi que les démarches à réaliser avant de commencer les vols.





✓ Applicabilité à la Nouvelle-Calédonie



- De nombreux textes EU ou FR ne sont **pas applicables à la NC**,
- En particulier, la réglementation EU **ne s'applique pas** en NC à ce stade,
- Pour toute information complémentaire sur ce qui se passe en France aujourd'hui :

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
Liberté
Égalité
Fraternité

Actualités Politiques publiques Ministère

Avant toute chose...
Une exploitation soumise à déclaration ou autorisation
Généralités concernant les exploitants
Les exploitations soumises à déclaration
Exigences liées au télépilote
Les exploitations soumises à autorisation
L'alternative à la SORA : les PDRA
Sanctions
Pour aller plus loin : liens, ressources et

Accueil → Politiques publiques / de A à Z → Aviation civile → Drones (aéronefs télépilotes) → Exploitation de drones en catégorie spécifique

Exploitation de drones en catégorie spécifique

Partager Tweeter inPublier Imprimer

Le Vendredi 12 mars 2021

La catégorie spécifique regroupe les opérations à risques modérés. Elle concerne plutôt les usages professionnels mais pas exclusivement. Tout dépend du niveau de risque de l'opération. Vous trouverez sur cette page les grands principes de cette catégorie d'exploitation ainsi que les démarches à réaliser avant de commencer les vols.

GUIDE
USAGES PROFESSIONNELS DES AÉRONEFS SANS ÉQUIPAGE À BORD
CATÉGORIE SPÉCIFIQUE

Édition 1
Version 1
26 mars 2021



MINISTÈRE CHARGÉ DES TRANSP

Liberté
Égalité
Fraternité



GOUVERNEMENT DE LA NOUVELLE CALÉDONIE

<https://www.ecologie.gouv.fr/exploitation-drones-en-categorie-specifique>



✓ Applicabilité à la Nouvelle-Calédonie



- De nombreux textes EU ou FR ne sont **pas applicables à la NC**,
- En particulier, la réglementation EU **ne s'applique pas** en NC à ce stade,
- Pour toute information complémentaire sur ce qui se passe en France aujourd'hui :

slido

Transition européenne U...
Sep 14, 2020 – Sep 14, 2021
#DSACdrones

Interaction en direct
Changer d'événement
Mode sombre

À propos de Slido

Populaire Récent 148 questions

D Dominique Desagneaux - UNEPAT 6 months ago 52 👍
Un professionnel devra-t-il passer à nouveau un examen pour basculer vers les scénarii standards Européens ou bien une équivalence sera délivrée ?
1 réponse

M Michel DUFY - UNEPAT 6 months ago 23 👍
Il y aura-t-il comme cela existe aujourd'hui, un canevas vierge pour un nouveau MANEX ?
1 réponse

A Anonyme 6 months ago 20 👍
Ok! Donc les pro qui se sont formé vont être concurrencé par des exploitant loisirs qui passent l'examen sur alphatango?
1 réponse

A Anonyme 6 months ago 17 👍
Un élève qui débute sa formation cette année pourra-t-il la finaliser en 2021 (examen théorique, stage pratique) ou devra-t-il recommencer selon les règles EU
1 réponse

Détails des questions

P Philippe Lukas 2 weeks ago 0 👍
Est-il techniquement possible à un opérateur catégorie ouverte de déclencher une demande d'autorisation préfecture sur alpha tango pour un vol en agglomération

1 répondre

N Nicolas Marcou Mar 19, 2021
Non, la catégorie Ouverte est interdite en espace public en agglomération. Pour un vol en espace privé en agglomération, vous n'avez pas besoin de notifier votre vol.

J Jérôme BALTANAS 2 months ago 1 👍
confirmez vous: STS-01, drone captif inf a 10Kg, volume de protection des tiers = longueur câble + 5m quelle que soit hauteur UE 2020/639. Différent guide Spec

1 répondre

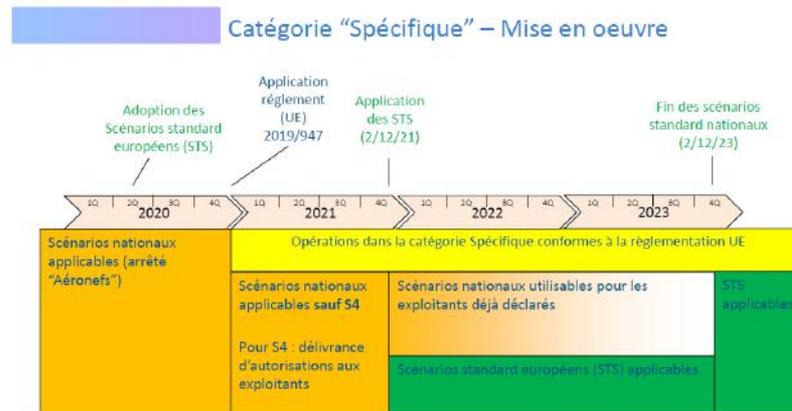
N Nicolas Marcou Feb 11, 2021
Le scénario STS-01 n'entre en application que le 2 décembre 2021 : nous compléterons le guide pour la catégorie Spécifique pour l'inclure avant cette date. Dans l'attente, il convient de voler selon les conditions du scénario S-3. Cela étant, les dimensions sont identiques (voir annexe 7 du guide pour la catégorie Spécifique) : longueur du moyen de retenue + 5 mètres.



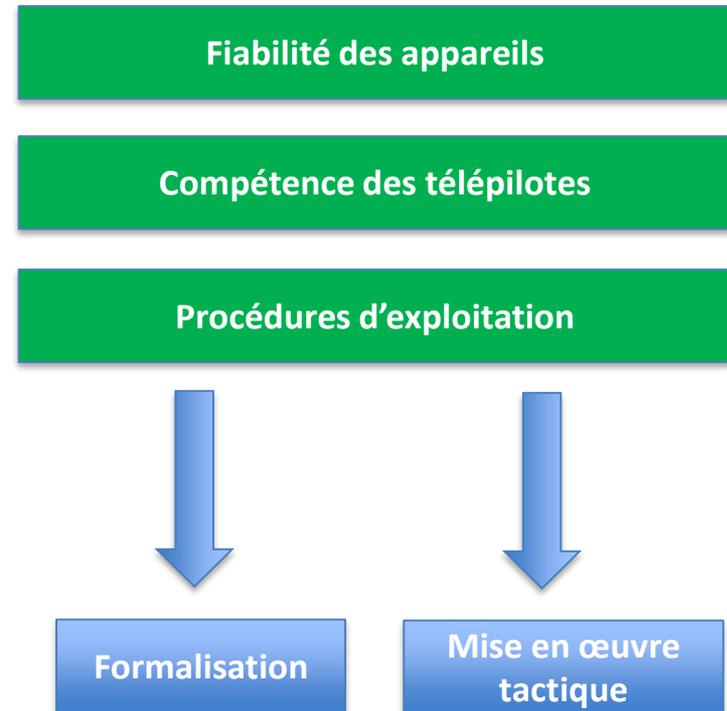
✓ Applicabilité à la Nouvelle-Calédonie



- De nombreux textes EU ou FR ne sont **pas applicables à la NC**,
- En particulier, la réglementation EU **ne s'applique pas** en NC à ce stade,
- Pour toute information complémentaire sur ce qui se passe en France aujourd'hui :



Moyens de mitigation



Exigences aéronefs

- Obligation d'**immatriculation** de tout aéronef de plus de 25kg,
- Obligation d'**enregistrement** de tout aéronef de plus de 800g, 
- Numéro enregistrement doit être apposé en permanence, de façon visible, sur l'aéronef,
- Le propriétaire est tenu de déclarer la cession, la destruction, le vol ou la perte de l'aéronef, 
- Application du **manuel d'entretien** produit par le constructeur et des conditions de réalisation des modifications / réparations,
- Prise en compte de toute révision du **manuel d'entretien** du constructeur.
- Obligation de **vérification de l'état (de vol) de l'aéronef et de la fonctionnalité de l'ensemble des systèmes requis avant tout vol.**

Exigences aéronefs

- Obligation dans certains cas de détenir une **navigabilité reconnue** (homologation de la DSAC / attestation de conception),

		$M \leq 2 \text{ kg}$	$2 \text{ kg} < M \leq 25 \text{ kg}$	$M > 25 \text{ kg}$
Scénarios	S-1	<i>(pas d'homologation requise)</i>		Homologation (attestation de conception) obligatoire
	S-3 aérostat captif			
	S-3 autres cas			
	S-2			

L'homologation prend la forme d'une **attestation de conception** délivrée par la DGAC

Une attestation de conception peut être limitée à un aéronef particulier ou, dans le cas d'un aéronef fabriqué en série, valable pour tous les aéronefs du même modèle ; on parle dans ce cas d'une attestation de conception « de type ».

Si un exploitant souhaite faire valoir, pour un de ses aéronefs, une attestation de conception *de type*, il doit obtenir du titulaire de cette attestation de type :

- une copie de l'attestation de type
- une copie des manuels d'utilisation et d'entretien associés
- une attestation de conformité de l'aéronef concerné au dossier technique déposé auprès de la DGAC

Exigences aéronefs

- Obligation **équipements / systèmes / fonctionnalités**,

Scénario opérationnel	Conditions techniques
Tous	<ul style="list-style-type: none">Information d'altitude basée sur un capteur barométriquePossibilité de programmer une hauteur maximale de vol (voir l'encart ci-dessous)Possibilité de couper les moteurs en volFonction « fail-safe » en cas de perte de la liaison de contrôle.
S-3 (aérodynes de plus de 2 kg)	<ul style="list-style-type: none">Dispositif de protection des tiers (ex : parachute de sécurité)Si l'aéronef est équipé d'un mode dégradé entraînant la coupure automatique des moteurs, ce mode doit déclencher également le dispositif de protection des tiersCe dispositif est automatiquement activé en cas de coupure moteur automatiqueSi masse > 4kg : indicateur de vitesse sol et règles supplémentaires sur le dispositif de protection des tiers :<ul style="list-style-type: none">le déclenchement entraîne l'arrêt des moteursindépendance de toute la chaîne de commande du dispositif (liaison et alimentation électrique)le déclenchement entraîne une alerte sonoresi parachute : système actif d'éjection/extraction (i.e. pas seulement par gravité)mécanisme de déclenchement vérifiable avant le vol
S-2	<ul style="list-style-type: none">Information cartographique sur la position et le déplacement de l'aéronefPossibilité de programmer des limites latérales dont le franchissement est interdit ou déclenche une alarmeLa fonction de coupure des moteurs doit être indépendante du contrôleur de vol / pilote automatique (applicable pour les demandes d'homologation depuis le 01/01/2017)Enregistrement des paramètres essentiels des 20 dernières minutes de vol

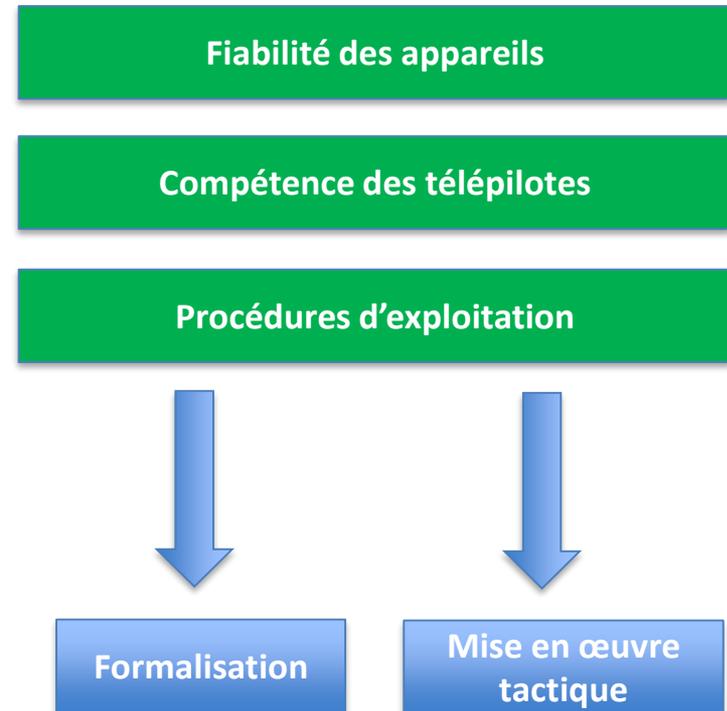


MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS

Liberté
Égalité
Fraternité



Moyens de mitigation



Formation des télépilotes

- Des obligations de **formation** préalable (**formation initiale**) précises :
 - ✓ Examen **théorique** dédié télépilote,
 - ✓ Formation **pratique** basique (livret de progression et vérification de l'acquisition de compétences),
 - ✓ Formation **complémentaire** / adaptée.
- Des obligations **d'évaluation périodique** des compétences **théoriques** et **pratiques** de ses télépilotes.



- Examen **théorique** dédié télépilote
 - ✓ Examen proposé par l'autorité (DAC-NC) sur la base des outils / examens élaborés par la DGAC,
 - ✓ Documentation de référence publiée.



Le statut « *d'organisme de formation télépilote* » n'existe pas réglementairement

Des sociétés proposent une **aide à la préparation** de l'examen théorique mais elles ne détiennent pas d'approbation ni d'agrément de la DAC-NC pour ce faire.



- Formation **pratique** basique,
 - ✓ Conduite par un **exploitant déclaré** sur Alpha Tango et ayant indiqué une **activité de formation** télépilote,

Activités

Manuel d'activités particulières

Référence	MAP V6
Révision	6
Date	27/11/2017

Scénarios opérationnels

Scénarios opérationnels	S1
	S2
	S3

Formations

Activités de formation de télépilotes autres que ceux de l'exploitant	Oui
--	-----

- Formation **pratique** basique,
 - ✓ Conduite par un **exploitant déclaré** sur Alpha Tango et ayant indiqué une **activité de formation** télépilote,
 - ✓ Programme de formation pratique détaillé **au sein du MAP** de cet exploitant,

Cadre réglementaire des formations pratiques

Les vols de formation pratique constituant une activité particulière, l'organisme de formation doit être un exploitant déclaré, ayant inclus parmi ses activités particulières une activité de formation pour des élèves télépilotes, clients (cas d'une école de télépilotage) ou employés (cas d'un exploitant assurant lui-même la formation pratique basique de ses télépilotes).

Son MAP doit préciser que la formation fait partie des activités particulières autorisées et définir les dispositions spécifiques prises pour assurer la sécurité des vols de formation. En particulier l'instructeur doit être un télépilote déjà autorisé et doit disposer de sa propre commande ou, à défaut, doit être en mesure à tout instant et dans des conditions permettant de maintenir la sécurité du vol d'accéder au système de commande.

- Formation **pratique** basique,
 - ✓ Conduite par un **exploitant déclaré** sur Alpha Tango et ayant indiqué une **activité de formation** télépilote,
 - ✓ Programme de formation pratique détaillé **au sein du MAP** de cet exploitant,
 - ✓ Doit contenir l'ensemble des **items réglementaires** prévus,

2. Compétences communes pour tous les scénarios

Préparation du vol mission :

Préparation du vol Machine :

Briefing, Débriefing, Retour d'expérience :

Vol Situation Normale :

Vol Situation Anormale :

3. Compétences propres au scénario S-2

4. Compétences propres au scénario S-3

5. Compétences propres au scénario S-4



Intégré et décrit au sein du MAP

(Modalités de mise en œuvre de ces items)

- Formation **pratique** basique,
 - ✓ Conduite par un **exploitant déclaré** sur Alpha Tango et ayant indiqué une **activité de formation** télépilote,
 - ✓ Programme de formation pratique détaillé **au sein du MAP** de cet exploitant,
 - ✓ Doit contenir l'ensemble des **items réglementaires** prévus,
 - ✓ Acquisition des compétences doit être suivie au travers d'un **livret de progression individuel** pour chaque télépilote,

Livret de progression

L'organisme dispensant la formation pratique basique doit renseigner un livret de progression. Le livret de progression permet de suivre et d'attester l'acquisition des compétences pratiques. Il contient les **comptes rendus** détaillés et réguliers d'avancement établis par les formateurs et comportant les **évaluations** visant à estimer les progrès. Il est signé par l'élève télépilote à l'issue de chaque cycle de formation. Il est archivé pendant cinq ans. Une copie est remise au télépilote à sa demande.

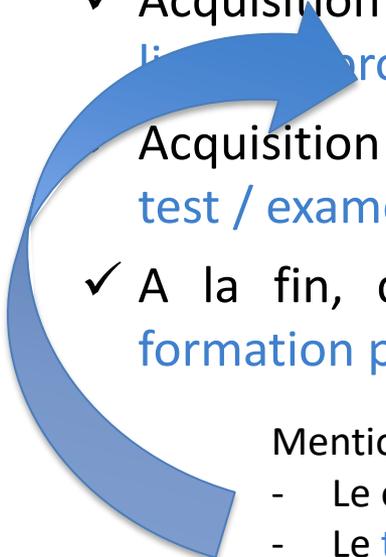
- Formation **pratique** basique,
 - ✓ Conduite par un **exploitant déclaré** sur Alpha Tango et ayant indiqué une **activité de formation** télépilote,
 - ✓ Programme de formation pratique détaillé **au sein du MAP** de cet exploitant,
 - ✓ Doit contenir l'ensemble des **items réglementaires** prévus,
 - ✓ Acquisition des compétences doit être suivie au travers d'un **livret de progression individuel** pour chaque télépilote,
 - ✓ Acquisition des compétences doit être évaluée au travers de **test / examen**,
 - ✓ A la fin, doit faire l'objet d'une **attestation de suivi de formation pratique** basique.

Mentionne notamment :

- Le ou les **scénarios**,
- Le **type de drone** utilisé pour la formation (*avion, ballon, multicopters, hélicoptère*)

- Formation pratique

TYPE D'AÉRONEF	
✓ Conduite par	Aérostat captif
indiqué une	Aéromodèle de vol circulaire
✓ Programme	Planeur de vol libre
cet exploita	Montgolfière
✓ Doit conten	Planeur radiocommandé
✓ Acquisition	Dirigeable
li	Parachute motorisé
Acquisition	Hélicoptère
test / exam	Multirotors
✓ A la fin, c	Convertible / combiné
formation p	Autogire
	Voilure fixe motorisée



claré sur Alpha Tango et ayant
on télépilote,
que détaillé au sein du MAP de
sans réglementaires prévus,
doit être suivie au travers d'un
pour chaque télépilote,
doit être évaluée au travers de
d'une attestation de suivi de

Mentionne notamment :

- Le ou les scénarios,
- Le type de drone utilisé pour la formation (avion, ballon, multirotors, hélicoptère)

- Formation **pratique** basique,
 - ✓ Conduite par un **exploitant déclaré** sur Alpha Tango et ayant indiqué une **activité de formation** télépilote,
 - ✓ Programme de formation pratique détaillé **au sein du MAP** de cet exploitant,
 - ✓ Doit contenir l'ensemble des **items réglementaires** prévus,
 - ✓ Acquisition des compétences doit être suivie au travers d'un **livret de progression individuel** pour chaque télépilote,
 - ✓ Acquisition des compétences doit être évaluée au travers de **test / examen**,
 - ✓ A la fin, doit faire l'objet d'une **attestation de suivi de formation pratique** basique.



Le statut « *d'organisme de formation télépilote* » n'existe pas réglementairement
Les exploitants assurant la formation pratique ne sont **pas approuvés ni agréés** par la DAC-NC

- Formation **complémentaire**,
 - ✓ Conduite par l'exploitant employant le télépilote concerné,
 - ✓ Permet d'adapter sa formation pratique :
 - Aux spécificités d'exploitation de l'opérateur (MAP donc procédures, etc.)
 - Aux drones effectivement utilisés par l'opérateur si de type différent,
 - Aux activités particulières complémentaires réalisées par l'exploitant (épandage, etc.).
 - ✓ Programme de formation pratique complémentaire détaillé dans le MAP (généralités, syllabus, aspects pris en compte).

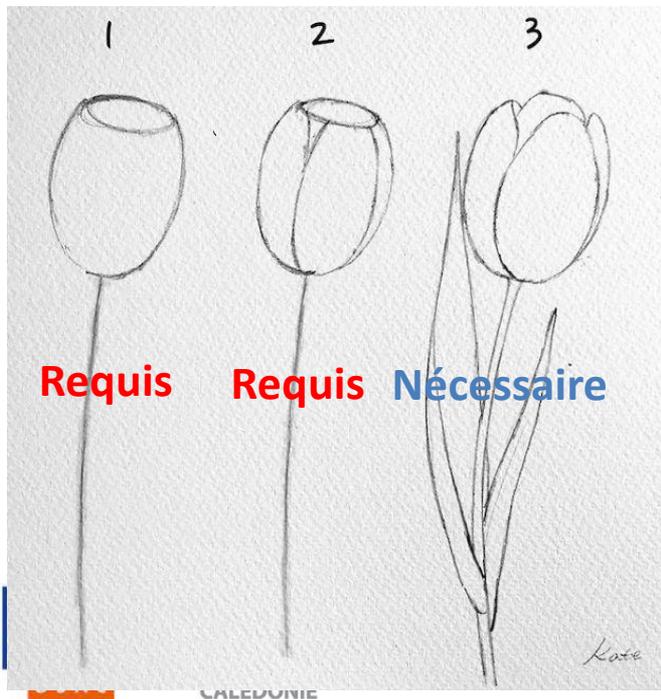
Etape fondamentale si le télépilote n'a pas été formé
(formation pratique basique) en interne

- Formation **complémentaire**,
 - ✓ Au fur et à mesure des **évolutions de l'activité** de l'exploitant (nouveaux types de mission, acquisition nouveaux drones, modifications des procédures d'exploitation, évolutions majeures réglementaires, etc...)



Formation des télépilotes

- Des obligations de **formation** préalable (**formation initiale**) précises :
 - 1 ✓ Examen **théorique** dédié télépilote,
 - 2 ✓ Formation **pratique** basique (livret de progression et vérification de l'acquisition de compétences),
 - 3 ✓ Formation **complémentaire** / adaptée.



Acquisition socle de
compétences / connaissances fondamentales

Affinage / adaptation des compétences
du télépilote aux besoins opérationnels
de l'exploitant

- Des obligations de **formation** préalable (**formation initiale**) précises :
 - ✓ Examen **théorique** dédié télépilote,
 - ✓ Formation **pratique** basique (livret de progression et vérification de l'acquisition de compétences),
 - ✓ Formation **complémentaire** / adaptée.

- Des obligations **d'évaluation périodique** des compétences **théoriques** et **pratiques** de ses télépilotes.

- Evaluation périodique des compétences des télépilotes
 - ✓ Doit couvrir les aspects **théoriques** et **pratiques**,
 - ✓ A une **périodicité** définie par l'exploitant,
 - ✓ Selon des **modalités** définies par l'exploitant et **inscrites au sein de son MAP**.
- Guidelines
 - ✓ Critères de qualification des **instructeurs (télépilotes expérimentés)**,
 - ✓ Modalités de réalisation des **évaluations continues** de l'aspect **théorique** (entretiens, questions) + périodicité,
 - ✓ Modalités de réalisation des **évaluations continues** de l'aspect **pratique** (supervision d'une mission) + périodicité,
 - ✓ **Attestation** interne à conserver au sein du dossier télépilote,
 - ✓ **Tableau de suivi consolidé** des évaluations continues théoriques et pratiques par télépilote (validité).



- Evaluation périodique des compétences des télépilotes
- Guidelines (ct'd)
 - ✓ Evaluations continues théorique et pratique peuvent être concomitantes (entretiens, questions puis supervision d'une mission conduite par un télépilote),
 - ✓ Questions théoriques peuvent être orientées sur les fondamentaux :
 - Connaissance des limites des privilèges en opération,
 - Spécificités d'exploitation de l'opérateur,
 - Mesures de sécurité / protection des tiers au sol et infrastructures,
 - Mesures de sécurité / protection des autres usagers de l'espace aérien,
 - Mesures d'urgences en exploitation.



- Evaluation périodique des compétences des télépilotes
- Guidelines (ct'd)
 - ✓ **Supervision pratique** : doit suivre une méthode standardisée pour tous les télépilotes (**checklist interne** – peut être utilisée pour archivage des résultats !),
 - ✓ Procédures d'évaluation périodique des compétences doit préciser le **traitement de l'échec**.





« Quel niveau et périodicité sont attendue en matière de maintien des compétences théoriques ? »

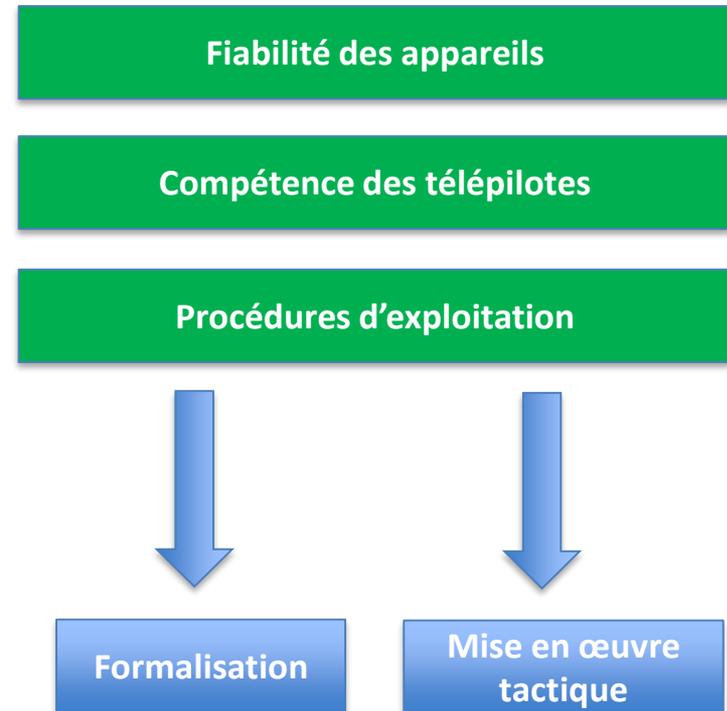
16.2. Gestion des télépilotes et autres personnes liées à la sécurité

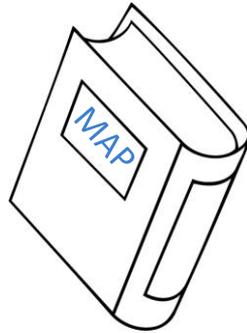
En ce qui concerne le(s) télépilote(s), l'exploitant doit :

- tenir à jour dans son manuel d'activité particulière (MAP, voir § [17](#)) la liste des télépilotes autorisés, avec l'indication des aéronefs qu'ils sont aptes à piloter et des activités qu'ils sont aptes à réaliser ;
- s'assurer qu'ils sont conformes à l'arrêté Formation du 18 mai 2018 (voir le détail en [partie C](#)) ;
- définir les formations complémentaires à celles fixées par l'arrêté Formation du 18 mai 2018, adaptées aux opérations qu'il réalise et tenant compte des spécificités des types d'aéronefs et des activités particulières de l'exploitant ;
- évaluer **périodiquement** leur compétence théorique et pratique.

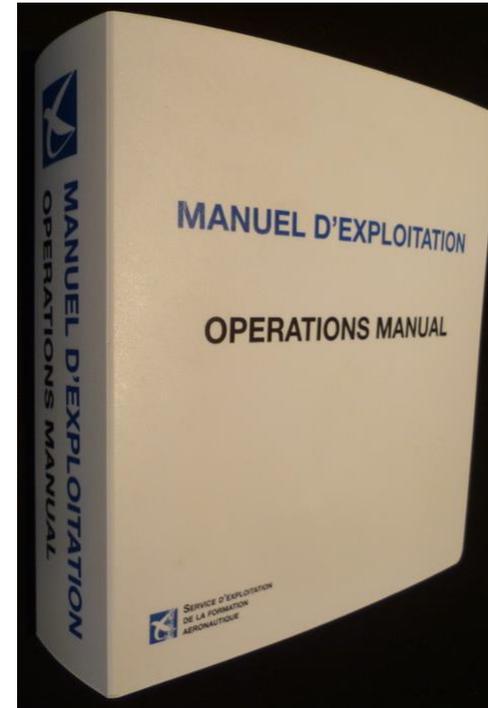
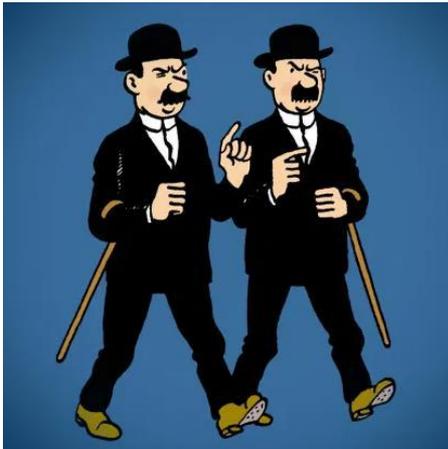
A minima sur une base annuelle ...

A ajuster en fonction de la complexité des opérations, de la multiplicité des drones utilisés, des derniers changements d'exploitation, des événements de sécurité ou des incidents en exploitation identifiés....



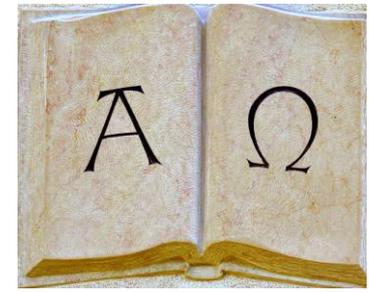


Aujourd'hui en **NC**



Aujourd'hui en **France** ...

... très probablement demain en **NC** aussi !



- Objectifs généraux
 - ✓ Description de l'organisation de l'exploitant,
 - ✓ Description des modalités de formation initiale et continue des télépilotes (et assistants / observateurs)
 - ✓ Description des procédures d'exploitation effectivement mises en œuvre.

Doit décrire les modalités d'exploitation effective de l'exploitant

Pas la vie des anges ...

Doit être utile et utilisé comme référence par l'exploitant

Pas fait pour caler les armoires ...

Peut-être rédigé de manière simple (checklist) sur certaines parties

Pas fait pour remporter un Pulitzer...

Doit tenir compte des évolutions des modalités d'exploitation

Pas prendre la poussière sur l'étagère ...

Doit être complet par rapport aux exigences techniques réglementaires

- Principe généraux

L'exploitant doit rédiger un Manuel d'activités particulières (MAP) décrivant les modalités de mise en œuvre de ses obligations règlementaires.

L'exploitant doit s'assurer que le MAP est connu et mis en application stricte par le personnel concerné.

Le MAP n'est pas à joindre à la déclaration d'activité mais peut être demandé en cas de contrôle.



Avant toute chose...

Une exploitation soumise à déclaration ou autorisation

> Généralités concernant les exploitants

Les exploitations soumises à déclaration

Exigences liées au télépilote

Les exploitations soumises à autorisation

L'alternative à la SORA : les PDRA

Sanctions

Pour aller plus loin : liens, ressources et contacts

- exploiter conformément à un scénario standard européen STS-01 ou STS-02, ou
- détenir un certificat allégé d'exploitant d'UAS (LUC).

Dans les autres cas, l'exploitant doit être autorisé par la DSAC avant de débuter ses opérations.

[Règlement d'exécution \(UE\) 2019/947 du 24 mai 2019 concernant les règles et procédures applicables à l'exploitation d'aéronefs sans équipage à bord](#)

Généralités concernant les exploitants

Dans tous les cas et préalablement à toute activité, l'exploitant doit **s'enregistrer** en tant qu'exploitant européen d'UAS via le portail AlphaTango sur lequel un exploitant peut réaliser toutes ses démarches. Toutes les explications pour profiter de toutes les fonctionnalités du portail AlphaTango sont accessibles en cliquant [ici](#)

L'exploitant en catégorie spécifique doit disposer d'un manuel d'exploitation (Manex) décrivant, entre autres, son organisation, les procédures opérationnelles et d'entretien des aéronefs, les programmes de formation, d'évaluation et de maintien des compétences des télépilotes.

[Le contenu d'un manex est décrit \(en anglais\) dans les AMC du règlement 2019/947](#)

Ce Manex peut être constitué à partir du Manuel d'Activités Particulières (MAP), en y ajoutant les sections requises par le règlement européen.

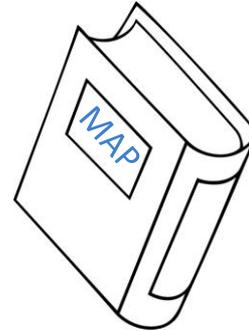
[Canevas de manuel d'exploitation "Manex" \(DOC - 165 Ko\)](#)

- Principe généraux

L'exploitant doit rédiger un Manuel d'activités particulières (MAP) décrivant les modalités de mise en œuvre de ses obligations réglementaires.

L'exploitant doit s'assurer que le MAP est connu et mis en application stricte par le personnel concerné.

Le MAP n'est pas à joindre à la déclaration d'activité mais peut être demandé en cas de contrôle.



- Contenu

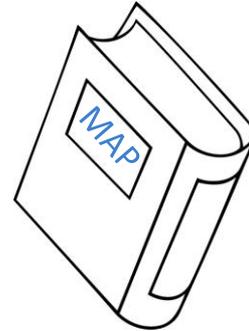
- ✓ Organisation de l'exploitant,
- ✓ Description des activités particulières (y compris les programmes de formation pratique des télépilotes),
- ✓ Pour chaque activité :
 - scénarios réalisables ;
 - aéronefs utilisables ;
 - partage de responsabilités lorsque plusieurs personnes sont nécessaires pour la mise en œuvre de l'aéronef en sécurité.

- Principe généraux

L'exploitant doit rédiger un Manuel d'activités particulières (MAP) décrivant les modalités de mise en œuvre de ses obligations réglementaires.

L'exploitant doit s'assurer que le MAP est connu et mis en application stricte par le personnel concerné.

Le MAP n'est pas à joindre à la déclaration d'activité mais peut être demandé en cas de contrôle.



- Contenu

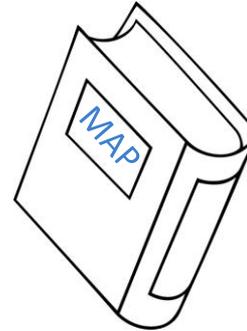
- ✓ Modalités de gestion des compétences des télépilotes,
 - S'assurer qu'ils détiennent les titres requis,
 - Définir les formations complémentaires adaptées aux opérations qu'ils réalisent et tenant compte des spécificités de ses types d'aéronefs et de ses activités particulières,
 - Les méthodes d'évaluation périodique des compétences théoriques et pratiques de ses télépilotes.

- Principe généraux

L'exploitant doit rédiger un Manuel d'activités particulières (MAP) décrivant les modalités de mise en œuvre de ses obligations réglementaires.

L'exploitant doit s'assurer que le MAP est connu et mis en application stricte par le personnel concerné.

Le MAP n'est pas à joindre à la déclaration d'activité mais peut être demandé en cas de contrôle.



- Contenu

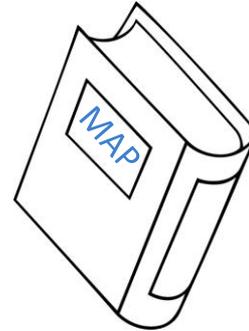
- ✓ Modalités de gestion des compétences des télépilotes,
- ✓ Liste des télépilotes autorisés avec l'indication
 - des aéronefs qu'ils sont aptes à piloter,
 - des activités qu'ils sont aptes à réaliser,
- ✓ Liste des autres personnels nécessaires (assistant, obs.) pour la mise en oeuvre des aéronefs en sécurité et modalités de forl,

- Principe généraux

L'exploitant doit rédiger un Manuel d'activités particulières (MAP) décrivant les modalités de mise en œuvre de ses obligations réglementaires.

L'exploitant doit s'assurer que le MAP est connu et mis en application stricte par le personnel concerné.

Le MAP n'est pas à joindre à la déclaration d'activité mais peut être demandé en cas de contrôle.



- Contenu

- ✓ Procédures générales d'exploitation :

- Modalités de préparation du vol,
- Procédures permettant de garantir la protection des tiers / infrastructures au sol,
- Procédures générales en vol, notamment celles permettant de garantir la protection des autres usagers de l'espace aérien.

- ✓ Description du processus d'identification, de notification, d'analyse et de suivi des événements de sécurité,

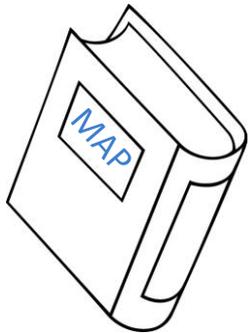
Risque Sol

Risque Air

- Exemple : Modalités de préparation du vol

✓ Procédures devant être décrites par l'exploitant pour assurer la validation des conditions du vol :

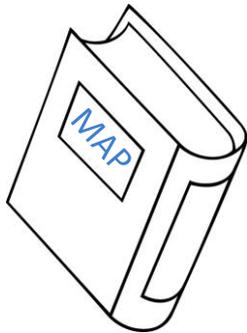
- **Compatibilité / conformité** procédures MAP (scénario opérationnel, aéronef compatible pour le vol prévu + apte au vol, télépilote autorisé et valide pour le type de vol prévu + aéronef utilisé, responsabilités respectives définies et comprises si plusieurs personnes interviennent),
- **Notifications** ou **accords** préalables au vol requis en fonction du site, de l'altitude ou de la nature du vol ont bien été effectuées ou obtenus et conditions définies dans un éventuel protocole sont bien respectées,
- Ensemble des documents à présenter en cas de contrôle disponibles,
- Définition du **volume d'évolution** à l'intérieur duquel le télépilote devra veiller à maintenir l'aéronef à tout instant (obstacles, trajectoires opérationnelles, conditions MTO, environnement immédiat (A/D ou CTR), délimitation de la zone d'exclusion minimale des tiers au sol),



- Exemple : Modalités de préparation du vol

✓ Procédures devant être décrites par l'exploitant pour assurer une **préparation appropriée** du vol prévu :

- Vérification **conditions MTO** (compatibilité limites d'utilisation et marges de sécurité),
- **Réserves d'énergie** (quantité de carburant, charge des batteries) nécessaire au vol y compris pour le dispositif de commande et de contrôle de l'aéronef (cf : MAP),
- **Visite prévol** (cf : Manuel constructeur et MAP),
- Vérification **programmation** des **barrières virtuelles** (limites verticales et horizontales lorsque requises)



Programmation des barrières virtuelles

Les barrières virtuelles obligatoires (en altitude dans tous les cas et en éloignement dans le cadre des scénarios S-2 et S-4) doivent être programmées de telle façon qu'il soit impossible pour le drone de sortir du volume d'évolution autorisé pour le vol (volume maximal de vol : voir § [22.2](#)) sans que ces barrières ne soient activées.

En cas d'indisponibilité des barrières (panne, mode de vol dans lequel les barrières sont inactives), le vol ne doit pas être entrepris ou, le cas échéant, doit être interrompu.

- Exemple : Modalités de préparation du vol

✓ Procédures devant être décrites par l'exploitant pour assurer une **préparation appropriée** du vol prévu :

- Vérification **conditions MTO** (compatibilité limites d'utilisation et marges de sécurité),
- **Réserves d'énergie** (quantité de carburant, charge des batteries) nécessaire au vol y compris pour le dispositif de commande et de contrôle de l'aéronef (cf : MAP),
- **Visite prévol** (cf : Manuel constructeur et MAP),
- Vérification **programmation** des **barrières virtuelles** (limites verticales et horizontales lorsque requises)
- Vérification **programmation mode « fail-safe »** en cas de perte de la liaison de commande,



Programmation du mode « fail-safe »

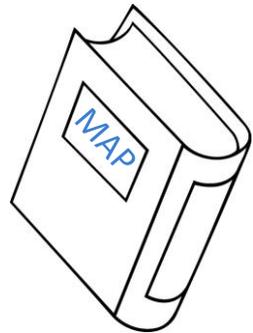
Le mode fail-safe doit être programmé de telle façon que l'évolution automatique du drone en cas de perte de la liaison ne compromette la protection des tiers au sol (voir § [22.3](#)) et soit compatible avec les éventuels obstacles dans la zone d'évolution (ex : réglage de la hauteur de vol du retour au point « home »).



- Exemple : Modalités de réalisation du vol

✓ Procédures devant être décrites par l'exploitant pour assurer une **réalisation appropriée** du vol prévu :

➤ Le télépilote doit s'assurer que l'aéronef reste à l'intérieur du volume maximal défini pour le vol :



- pour les **limites horizontales** : visuellement ou, en cas de vol hors vue, au moyen des informations de positionnement disponibles sur la station sol,
- pour les **limites verticales** : au moyen des informations d'altitude disponibles sur la station sol,

Lorsque l'aéronef sort du volume maximal de vol, le télépilote doit prendre immédiatement les actions nécessaires pour rétablir la sécurité du vol ou, si nécessaire, commander un atterrissage d'urgence par coupure des moteurs et activer le dispositif de protection des tiers si un tel dispositif est requis.



- Exemple : Modalités de réalisation du vol

✓ Procédures devant être décrites par l'exploitant pour assurer une **réalisation appropriée** du vol prévu :

- Le télépilote doit s'assurer que l'aéronef reste à l'intérieur du volume maximal défini pour le vol :
 - pour les **limites horizontales** : visuellement ou, en cas de vol hors vue, au moyen des informations de positionnement disponibles sur la station sol,
 - pour les **limites verticales** : au moyen des informations d'altitude disponibles sur la station sol,
- Garantir en permanence au cours de l'évolution la vacuité de la **zone d'exclusion des tiers** établie (celle-ci pouvant être « dynamique »),



**Modalités de définition de la zone d'exclusion des tiers
(taille, vérification préalable, etc.)**

Mesures d'urgence à appliquer si rupture d'intégrité



- Exemple : Modalités de réalisation du vol

✓ Procédures devant être décrites par l'exploitant pour assurer une **réalisation appropriée** du vol prévu :

- Le télépilote doit s'assurer que l'aéronef reste à l'intérieur du volume maximal défini pour le vol :
 - pour les **limites horizontales** : visuellement ou, en cas de vol hors vue, au moyen des informations de positionnement disponibles sur la station sol,
 - pour les **limites verticales** : au moyen des informations d'altitude disponibles sur la station sol,
- Garantir en permanence au cours de l'évolution la vacuité de la **zone d'exclusion des tiers** établie (celle-ci pouvant être « dynamique »),
- Garantir en permanence une détection potentielle (visuelle / auditive) **des aéronefs habités** pouvant être amenés à évoluer aux environs immédiats de la zone.



Si aéronef habité détecté : interrompre la mission

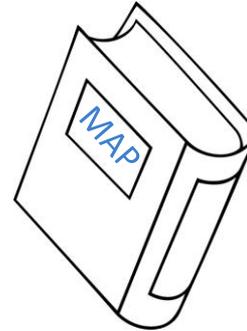
Si aéronef habité a une trajectoire convergente avec la zone d'évolution : stopper immédiatement la mission

- Principe généraux

L'exploitant doit rédiger un Manuel d'activités particulières (MAP) décrivant les modalités de mise en œuvre de ses obligations réglementaires.

L'exploitant doit s'assurer que le MAP est connu et mis en application stricte par le personnel concerné.

Le MAP n'est pas à joindre à la déclaration d'activité mais peut être demandé en cas de contrôle.



- Contenu

- ✓ Pour chaque **type d'aéronef** :
 - Limitations, Performances,
 - Procédures normales et d'urgence

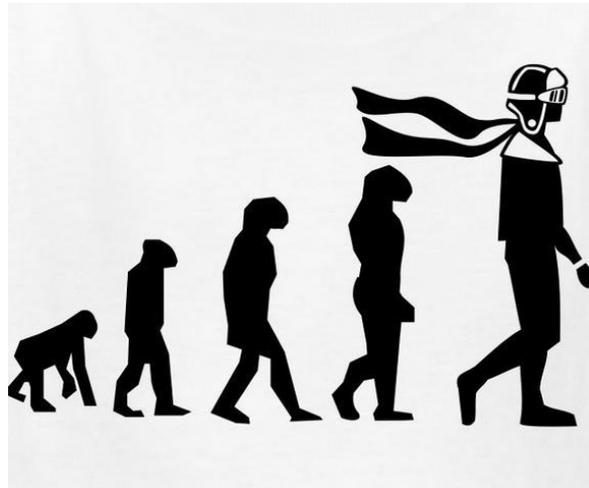
Références aux données du manuel
d'utilisation constructeur



Complétées des spécificités
de l'exploitant et de ses activités

- Mise à jour du MAP
 - ✓ Lors de toute modification (endogène) de l'activité ayant une incidence sur ce manuel,
 - ✓ Pour prendre en compte les résultats de l'analyse des événements de sécurité,
 - ✓ Lors de toute évolution (exogène) de la réglementation impactant l'activité.

Veille réglementaire à réaliser



Merci pour votre attention

noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr



Any Questions ?



Menu gastronomique

1. Risques et limitations,
2. Moyens de mitigation,
3. **Retour d'expériences,**
4. Points de vigilance et recommandations,
5. On se teste un peu ?



La culture punitive, base même de notre éducation, dès l'école primaire, ne fait pas la différence entre la faute qui reste une violation délibérée des règles et l'erreur qui est involontaire, même si elle peut amener à une violation.

Or, pour faire progresser la sécurité, il est beaucoup plus efficace d'analyser les erreurs de ceux qui ont eu la chance de s'en sortir et qui veulent bien partager leur expérience, plutôt que de tenter de faire parler les épaves et les témoins quand les acteurs du drame sont morts.

Nous ne réduirons les accidents qu'en en ayant connaissance, en les analysant, en mettant en œuvre les actions de formations nécessaires et utiles à tous les pilotes.

Nous ne portons aucun jugement, cherchons juste à comprendre pourquoi et comment faire pour en diminuer l'occurrence.





- Événements de sécurité

Arrêt intempestif de moteurs de drones : la charge des batteries était plus faible qu'affichée

Un drone quadrirotor Matrice 210 de plus de 6 kg qui revenait atterrir automatiquement à son point de départ en raison d'une alarme « charge de batterie faible » est tombé d'une vingtaine de mètres, hauteur à laquelle ses moteurs se sont arrêtés (drone détruit).

L'AAIB (organisme d'enquête britannique), **à qui l'opérateur a notifié l'accident**, a trouvé des similitudes avec **trois autres accidents survenus durant la même période** à des drones du même type. Informé, le constructeur (DJI) a mené une enquête ; elle a révélé que, contrairement aux indications fournies aux opérateurs, les batteries des drones n'étaient pas chargées à 100% en début d'activité.



.../...



- Événements de sécurité

Arrêt intempestif de moteurs de drones : la charge des batteries était plus faible qu'affichée

.../...

En effet, les courants « fantômes » qui se développent au sein de certaines batteries durant un entreposage long étaient considérés comme des courants de charge par l'algorithme de capacité des batteries, entraînant une différence entre la charge réelle et la charge calculée, affichée à l'opérateur.

Le constructeur et la CAA UK ont pris plusieurs mesures pour limiter ces dysfonctionnements.

https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5d9f34ea40f0b668887e2491/DJI_Matrice_210_UAS_040918_11-19.pdf



- Evénements de sécurité

The CAA issued four safety notices and Skywise Alert SW2019/067 to raise awareness of the battery issues and firmware updates to DJI Matrice 200 series users, as well as introducing operational limits depending on the version of firmware installed. These limitations have now been removed with the publication of Skywise Alert SW2019/116 which also reminded operators to have appropriate mitigations in place if flying over persons or property.

Reference:	<i>SN-2018/008 (dated 26 October 2018)</i>
Title:	<i>Small Unmanned Aircraft - DJI Matrice 200 Series In-Flight Power Failures</i>
Description:	<i>The purpose of this Safety Notice is to raise the awareness for DJI Matrice 200 series users of a small number of in-flight power failures which have led to a complete power loss and the aircraft have fallen to the ground. The SN gives guidance on how to complete the latest firmware update and also suspends any permissions based on an Operational Safety Case.</i>



- Evénements de sécurité

The CAA issued four safety notices and Skywise Alert SW2019/067 to raise awareness of the battery issues and firmware updates to DJI Matrice 200 series users, as well as introducing operational limits depending on the version of firmware installed. These limitations have now been removed with the publication of Skywise Alert SW2019/116 which also reminded operators to have appropriate mitigations in place if flying over persons or property.

In addition, the CAA have published two alerts on its Skywise website⁶, Alert SW2019/067 on 22 March 2019 which stated:

'The CAA has received six Mandatory Occurrence Reports in the last three months affecting the DJI Matrice 210 series drone.'

The reports have indicated that on each occasion the DJI M210 has malfunctioned resulting in rapid uncontrolled descent and consequent damage to the airframe upon impact with the ground. Reports suggest the issue may lie with one of the airframe's motors. We are working with the manufacturer and monitoring the situation.

All users of the DJI M210 series are advised to consider their obligations under Art. 241 of the ANO⁷ and avoid flying over people or property until further notice.'



WHAAAA?!?!?



• Événements de sécurité

The manufacturer issued a number of firmware updates for the batteries, aircraft and controller apps as follows:

- Provided battery firmware updates to correct the erroneously high SOC issue.
- Provided aircraft firmware updates to perform a gross check of the batteries' SOC. A warning will be issued if there is a difference of greater than 5% between the two batteries. The DJI Pilot app will also display a warning when the battery level is low. The manufacturer is also planning to release a new firmware update for the batteries. This update will specify that the battery level is low. The DJI Pilot app will also display a warning when the battery level is low.



Problème de sécurité
identifié et reporté

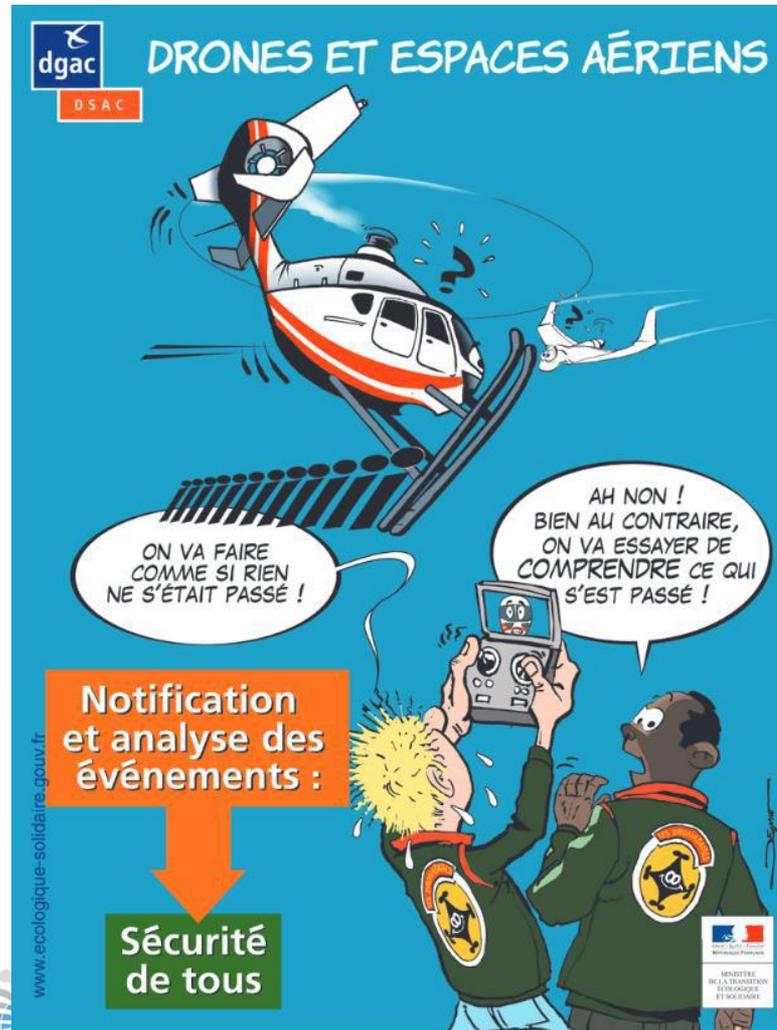


Analyse et actions
mises en oeuvre

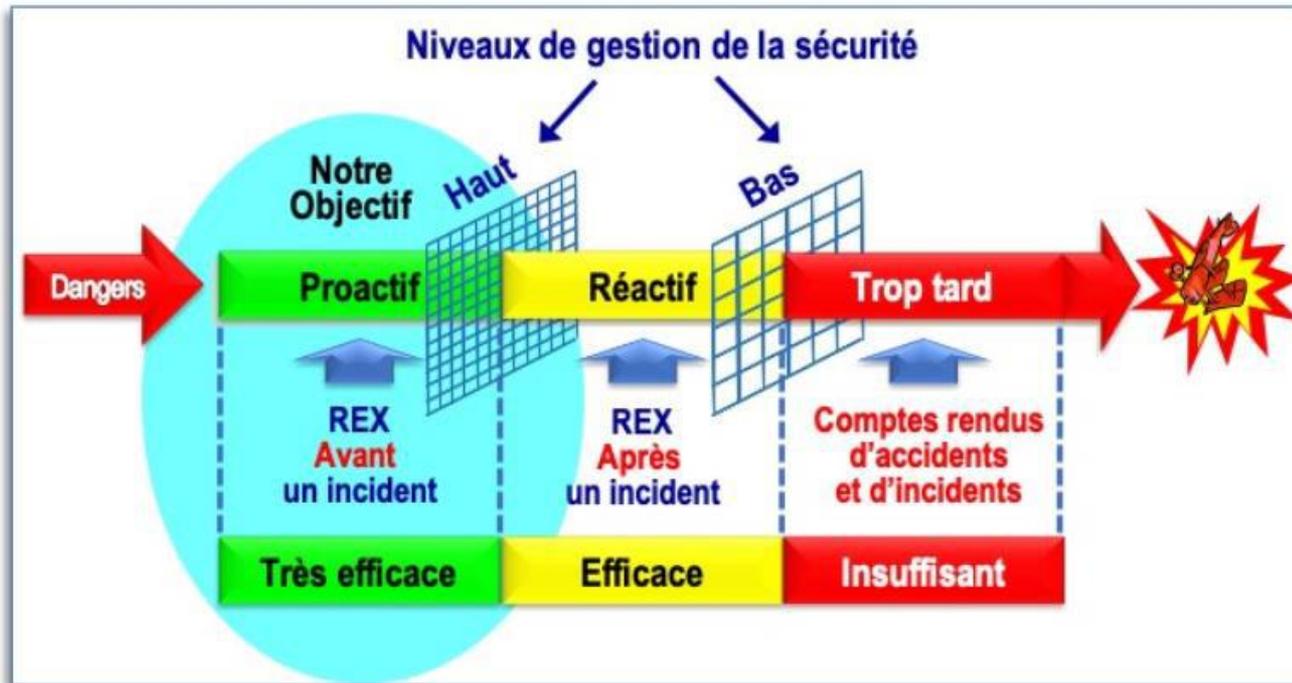


Augmentation du
niveau de sécurité

- Événements de sécurité



- Événements de sécurité



- Les exigences associées au domaine en France et Nouvelle-Calédonie
 - ✓ L'exploitant d'un aéronef déclare tout événement qui a mis ou aurait pu mettre en jeu la sécurité des tiers. En particulier, il déclare toute défaillance des dispositifs / systèmes et toute panne de la liaison de commande et de contrôle de l'aéronef. Le cas échéant, cette déclaration comprend les éléments pertinents de l'analyse qu'il a menée,
 - ✓ L'exploitant d'un aéronef construit en série ou son télépilote informe le titulaire de l'attestation de conception de type de l'aéronef de tous les problèmes en service ou défaillances qu'il rencontre afin de lui permettre d'analyser le niveau de sécurité en service du type d'aéronef.

- Les exigences associées au domaine en France et Nouvelle-Calédonie
 - ✓ L'exploitant met en place un système d'analyse et de suivi de ces événements.

Ce processus est décrit dans le manuel d'activités particulières.

Il vise à améliorer la sécurité des opérations en prenant les dispositions nécessaires pour éviter qu'un incident en opération ne se reproduise.

A inclure dans votre MAP

- Le processus général
 - ✓ Qu'est ce qu'un événement de sécurité ?
 - ✓ La culture juste en aviation,
 - ✓ Identification, notification, analyse et traitement.



- Un événement de sécurité
 - ✓ Dysfonctionnement au cours des opérations,
 - ✓ De nature **matérielle** (technique) ou **humaine** (procédures),
 - ✓ Endogène ou exogène,
 - ✓ Avec ou sans conséquence opérationnelle directe,
 - ✓ Peut être un incident / accident ou un précurseur à ces derniers.

ÉVÉNEMENT TYPE

Le drone s'approche trop près d'un groupe de personnes par suite d'un défaut d'attention du pilote

Le drone s'approche trop près d'un aéronef habité en vol, sans défaillance technique

Le drone s'élève à plus de 150m du sol par suite d'une perte du lien de commande/contrôle

Le drone est détruit à l'atterrissage par suite d'un comportement inattendu de celui-ci

ÉVÉNEMENT TYPE

Le drone pénètre dans le périmètre interdit autour d'un aéroport, sans défaillance technique

En scénario S1, un drone est détruit suite à une panne subite d'alimentation, dans le périmètre prévu de vol

En scénario S2, un drone échappe à tout contrôle, poursuit sa route en vol autonome et survole un territoire fortuitement désert, mais non prévu dans l'étude de sécurité

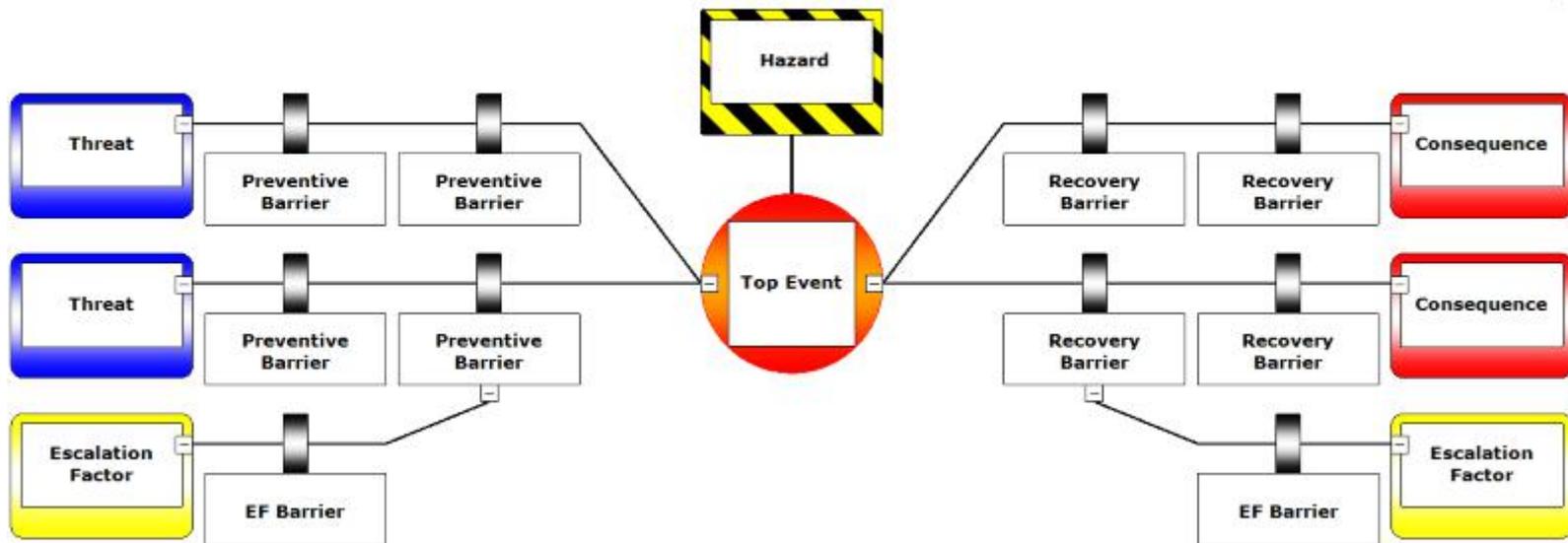
En scénario S3, crash au sol, sans fonctionnement d'un dispositif « fail safe » requis, avec ou sans tiers exposé

- Objectifs : **Identifier et Analyser**

- ✓ Identifier et analyser **les causes racines** du dysfonctionnement,
- ✓ Mettre en place des **barrières de prévention** à toute nouvelle occurrence,
- ✓ Barrières **matérielles** (système), **humaines** (formation), **procédures** (conformité, complétude, robustesse + formation),



- Un événement de sécurité
 - ✓ Travailler sur les dysfonctionnements et ne pas attendre les accidents ou incidents graves ...



- Un événement de sécurité
 - ✓ Travailler sur les **dysfonctionnements** et ne pas attendre les accidents ou incidents graves ...



- Un événement de sécurité
 - ✓ Travailler sur les dysfonctionnements et ne pas attendre les accidents ou incidents graves ...

Dommages drone

Dommages sol (tiers et infrastructures)

Dommages vol (tiers)

Avoir ses yeux pour pleurer ...

Our biggest failure is our failure to see patterns.

- La **culture juste** en aviation
 - ✓ Respect de la **confidentialité** des informations fournies par les exploitants,
 - ✓ **Désidentification systématique** du notifiant (acteur de première ligne),

« *Culture juste* », une culture dans laquelle les agents de première ligne ou d'autres personnes ne sont pas punis pour leurs actions, omissions ou décisions qui sont proportionnées à leur expérience et à leur formation, mais dans laquelle les négligences graves, les manquements délibérés et les dégradations ne sont pas tolérés.



Gestion des événements de sécurité

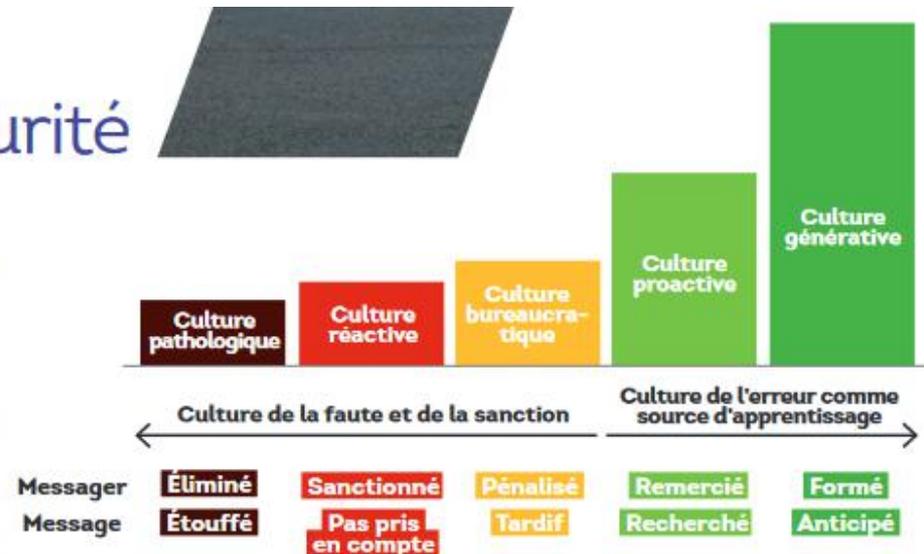
- La culture juste en aviation
 - ✓ Respect de la confidentialité des informations fournies par les exploitants,
 - ✓ Désidentification systématique du notifiant (acteur de première ligne),
 - ✓ Dans le seul objectif d'amélioration de la sécurité,



- La **culture juste** en aviation
 - ✓ Respect de la **confidentialité** des informations fournies par les exploitants,
 - ✓ **Désidentification systématique** du notifiant (acteur de première ligne),
 - ✓ Dans le seul objectif **d'amélioration de la sécurité**,

Différents types de cultures de sécurité

Dans une culture de sécurité proactive ou générative, lorsqu'un problème de sécurité est soulevé, l'organisation se concentre sur le message, pas sur le messager. La culture juste est ainsi une culture qui développe une atmosphère de confiance dans laquelle les personnes sont encouragées à communiquer les informations relatives à la sécurité, mais dans laquelle elles connaissent la ligne séparant les comportements acceptables et inacceptables.



Université de Manchester, Westrum, Reason

- La **culture juste** en aviation
 - ✓ Respect de la **confidentialité** des informations fournies par les exploitants,
 - ✓ **Désidentification systématique** du notifiant (acteur de première ligne)
 - ✓ Dans le secteur de la sécurité,

Article L. 6223-2

Aucune sanction administrative ne peut être infligée à la personne qui a rendu compte d'un événement de sécurité, **sauf si elle s'est elle-même rendue coupable d'un événement de sécurité.**



professionnelle ne peut être infligée dans les conditions prévues par l'article L. 6223-1, **sauf si elle s'est elle-même rendue coupable d'un événement de sécurité.**



QUI fait ça ?

- Objectifs : **Notifier**

- ✓ **Notifier** l'événement de sécurité aux parties prenantes (autorité aviation civile et, le cas échéant, au titulaire de l'attestation de conception de type – constructeur),
- ✓ **Comment ?** Selon le **modèle** mis à disposition,
- ✓ **A qui ?** Adresse de **communication** vers l'autorité :
dsac-nav-drones@aviation-civile.gouv.fr
travail-aerien-bf@aviation-civile.gouv.fr
noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr



- Objectifs : **Notifier** - *Comment ?*

Que faire si je constate un événement de sécurité (accident ou incident) ? Je le notifie !

L'amélioration de la qualité et de la sécurité des opérations de drones civils repose très fortement sur l'implication des pilotes, des exploitants et des constructeurs à la suite des accidents ou incidents ayant un impact sur la sécurité. Un guide a été prévu à cet usage.

 Guide « Incidents de drones, notification et suivi » (PDF - 11.62 Mo)
Juillet 2018

 Formulaire de compte-rendu d'événement (Fiche REX) (PDF - 247.38 Ko)

https://www.ecologie.gouv.fr/exploitation-drones-en-categorie-specifique#scroll-nav__9

- Objectifs : **Notifier - Comment ?**



COMpte Rendu d'événement (FICHE REX) EXPERIMENTATIONS ET ACTIVITES PARTICULIERES

Edition
Avril 2016

Arrêté relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans personne à bord,
aux conditions de leur emploi et aux capacités requises des personnes qui les utilisent (DEVA1528542A)

1. L'exploitant			
L'exploitant est un particulier :		L'exploitant est une personne morale :	
Nom :	Prénom :	Nom commercial :	
N° d'exploitant déclaré :			
2. Destinataire (s) :		titulaire de l'attestation de conception	
Etat du document : (cocher les cases à mesure de la progression)	Ouvert avec analyse en cours <input type="checkbox"/>	Classé après analyse sommaire <input type="checkbox"/>	Classé après analyse détaillée <input type="checkbox"/>
3. Description de l'événement			
Date :	Lieu :		
Aéronef télépilote :	Amateur <input type="checkbox"/> Série <input type="checkbox"/>	Constructeur :	Type :
Scenario :	S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> S3 <input type="checkbox"/> S4 <input type="checkbox"/> Hors scenario <input type="checkbox"/> N° autorisation :		
Description évènement et conséquences :			
Origine détectée :			
Mesures de réduction de risque proposées, envisagées ou prises :			

- Objectifs : **Notifier** – *Quoi ?*

ÉVÉNEMENT TYPE	Destinataire du compte rendu	
	DSAC	Titulaire de l'attestation de conception
Le drone s'approche trop près d'un groupe de personnes par suite d'un défaut d'attention du pilote	✓	
Le drone s'approche trop près d'un aéronef habité en vol, sans défaillance technique	✓	
Le drone s'élève à plus de 150m du sol par suite d'une perte du lien de commande/contrôle	✓	✓
Le drone est détruit à l'atterrissage par suite d'un comportement inattendu de celui-ci	✓	✓
Le drone pénètre dans le périmètre interdit autour d'un aérodrome, sans défaillance technique	✓	
En scénario S1 , un drone est détruit suite à une panne subite d'alimentation, dans le périmètre prévu de vol	✓	✓
En scénario S2 , un drone échappe à tout contrôle, poursuit sa route en vol autonome et survole un territoire fortuitement désert, mais non prévu dans l'étude de sécurité	✓	✓
En scénario S3 , crash au sol, sans fonctionnement d'un dispositif « <i>fail safe</i> » requis, avec ou sans tiers exposé	✓	✓

- Utilisation des événements reportés

- ✓ Constructeur : **amélioration** de la fiabilité / robustesse machine,
- ✓ Aviation civile :



- **Mutualiser** les enseignements d'événements individuels à l'ensemble de la communauté des exploitants,
- Identification des **risques** prioritaires dans le domaine,
- Élaborer des actions spécifiques d'**amélioration** de la sécurité (communication / promotion de la sécurité, réglementation, formation, surveillance),



We Need YOU



- Ensemble des étapes présentées

A documenter dans votre MAP

- ✓ Quoi formaliser, remonter ?
- ✓ Comment ?
- ✓ A qui ?
- ✓ Comment les événements sont traités en interne dans un objectif d'amélioration de la sécurité ?

Conclusion



- **Objectif** : Augmenter significativement le taux de remontée d'événements de sécurité dans le monde Drone en Nouvelle-Calédonie,

Our biggest failure is our failure to see patterns.

We Need YOU



QU'EST-CE QUE L'AMÉLIORATION CONTINUE ?

AMÉLIORATION CONTINUE
DÉMARCHE ITÉRATIVE DE PROGRÈS



Chaque boucle d'amélioration continue donne naissance à un autre cycle PDCA, ce qui constitue une véritable DÉMARCHE ITÉRATIVE D'AMÉLIORATION.

Merci pour votre attention

noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr



Any Questions ?



Menu gastronomique

1. Risques et limitations,
2. Moyens de mitigation,
3. Retour d'expériences,
4. **Points de vigilance et recommandations,**
5. On se teste un peu ?



Points de vigilance / Recommandations

Risque Air

Risque Sol

Navigabilité / fiabilité système / Redondance

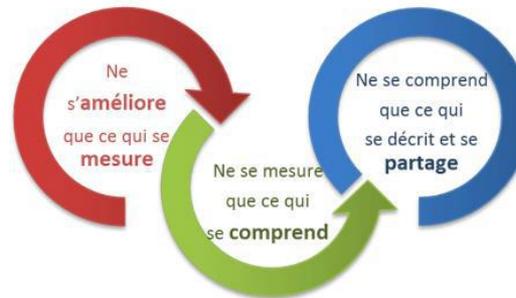
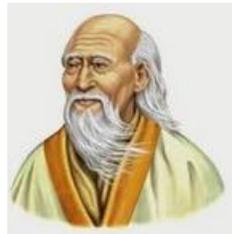
Compétences / formation (télépilote / spotter)

Procédures et modalités d'exploitation

Points de vigilance / Recommandations



Scénario	Zone peuplée	Survol de tiers	Vol en vue	Distance horizontale maximale du télépilote	Masse maximale
S-3 	Oui	Non	Oui	100 m	8 kg si aéronef non <u>captif</u>
S-1 	Non			200 m	-
S-2 			Non	1000 m	≤ 2 kg si hauteur > 50m



Assurer une compréhension **univoque** des termes utilisés :

- ✓ **Zone peuplée,**
- ✓ **Tiers** (survol de tiers),
- ✓ **Vol en vue.**

Points de vigilance / Recommandations



Scénario	Zone peuplée	Survol de tiers	Vol en vue	Distance horizontale maximale du télépilote	Masse maximale
S-3 	Oui	Non	Oui	100 m	8 kg si aéronef non <u>captif</u>
S-1 	Non			200 m	-
S-2 			Non	1000 m	≤ 2 kg si hauteur > 50m

Zone peuplée :

Un aéronef est dit évoluer en « zone peuplée » lorsqu'il évolue :

- au sein ou à une distance horizontale inférieure à 50 mètres d'une **agglomération figurant sur les cartes aéronautiques** ;
- à une distance horizontale inférieure à 150 mètres d'un **rassemblement de personnes**



• Agglomérations

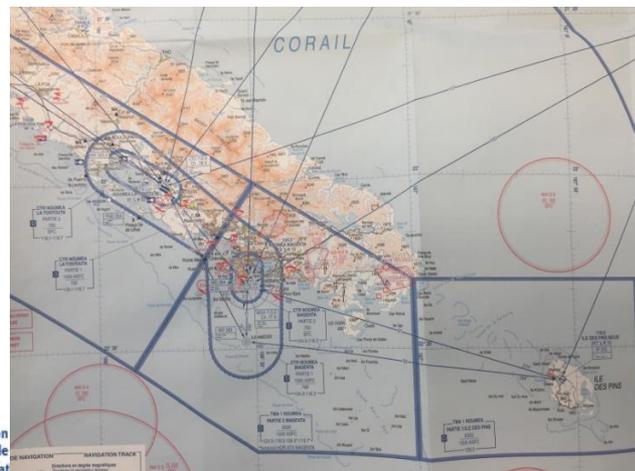
Agglomérations

Les agglomérations considérées pour la définition de la zone peuplée sont celles figurant sur les cartes aéronautiques en vigueur diffusées par le Service d'information aéronautique (SIA) à l'échelle 1/500 000 ou, à défaut, à l'échelle 1/250 000 ou à l'échelle 1/100 000.

Notes :

- SIA : voir l'encart Information aéronautique au § 17 et l'annexe 5
- Les agglomérations concernées sont celles identifiées comme « agglomération » dans la légende de la carte, en section « règles de survol » ; les agglomérations identifiées comme « repères de navigation / petites agglomérations » ne sont pas concernées.
- Pour les territoires d'outremer pour lesquels aucune carte du SIA à l'échelle 1/500 000, 1/250 000 ou 1/100 000 n'est disponible, toutes les agglomérations sont à prendre en compte.

Pour définir les limites d'une agglomération, on peut se baser sur l'article R. 110-2 du code de la route : « espace sur lequel sont groupés des immeubles bâtis rapprochés et dont l'entrée et la sortie sont signalées par des panneaux placés à cet effet le long de la route qui le traverse ou qui le borde ». La consultation des arrêtés municipaux ou un repérage sur site peuvent permettre de mieux appréhender le contour des agglomérations.





- Information Aéronautique

Information Aéronautique

La carte **VFR OACI 1/500^e édition 2020** est sortie depuis [novembre 2020](#).

Elle est disponible :

- En version [numérique](#) (sur le site du SIA (clic sur « Boutique » puis catégorie « produits numériques téléchargeables ») [gratuitement](#) et,
- En version [papier](#) à la DAC-NC, bureau de l'agence comptable (bâtiment A, Tél : 26 52 59 ou 26.52.00) au tarif de 1800 XPF (environ).

Points de vigilance / Recommandations

- Agglomérations

<https://georep.nc/>



Géorep

— Suivez-nous —

Rechercher

GOUVERNEMENT DE LA NOUVELLE CALÉDONIE

EXPLORATEUR cartographique | CARTO thématique | DONNEES informations | TÉLÉCHARGER des données | PUBLICATIONS | EVENEMENTS | AIDE en ligne

Portail de l'Information géographique de la Nouvelle-Calédonie

- Agglomérations

<https://georep.nc/>



Bibliothèque de fonds de carte

Imagerie hybride

Image satellite

Fond annuel

Imagerie 1976

Plan

Plan niveaux de gris

Carte topographique

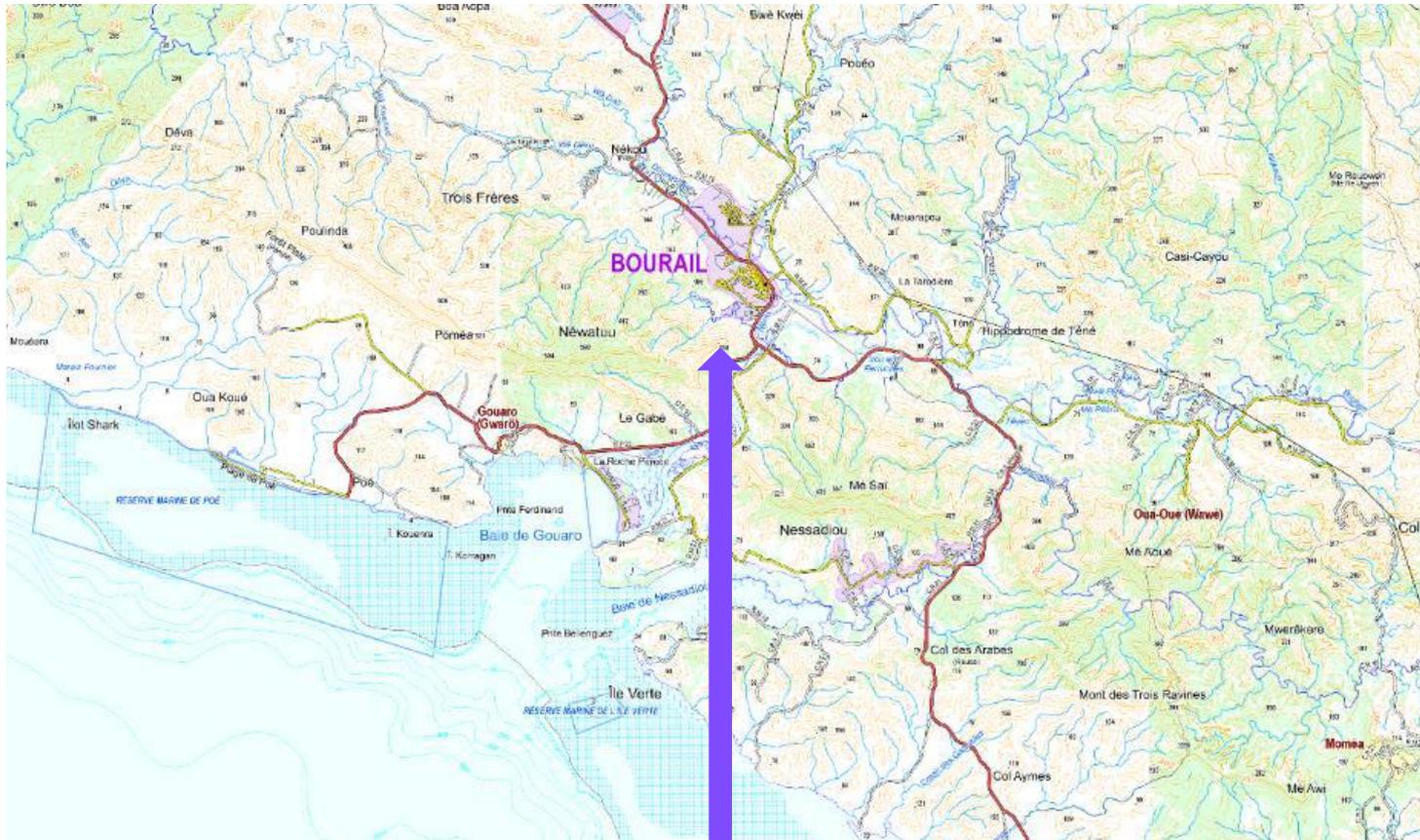
Relief

Cartes nautiques

Points de vigilance / Recommandations

- Agglomérations

<https://georep.nc/>



Contour aggro

Points de vigilance / Recommandations

- Agglomérations

<https://georep.nc/>



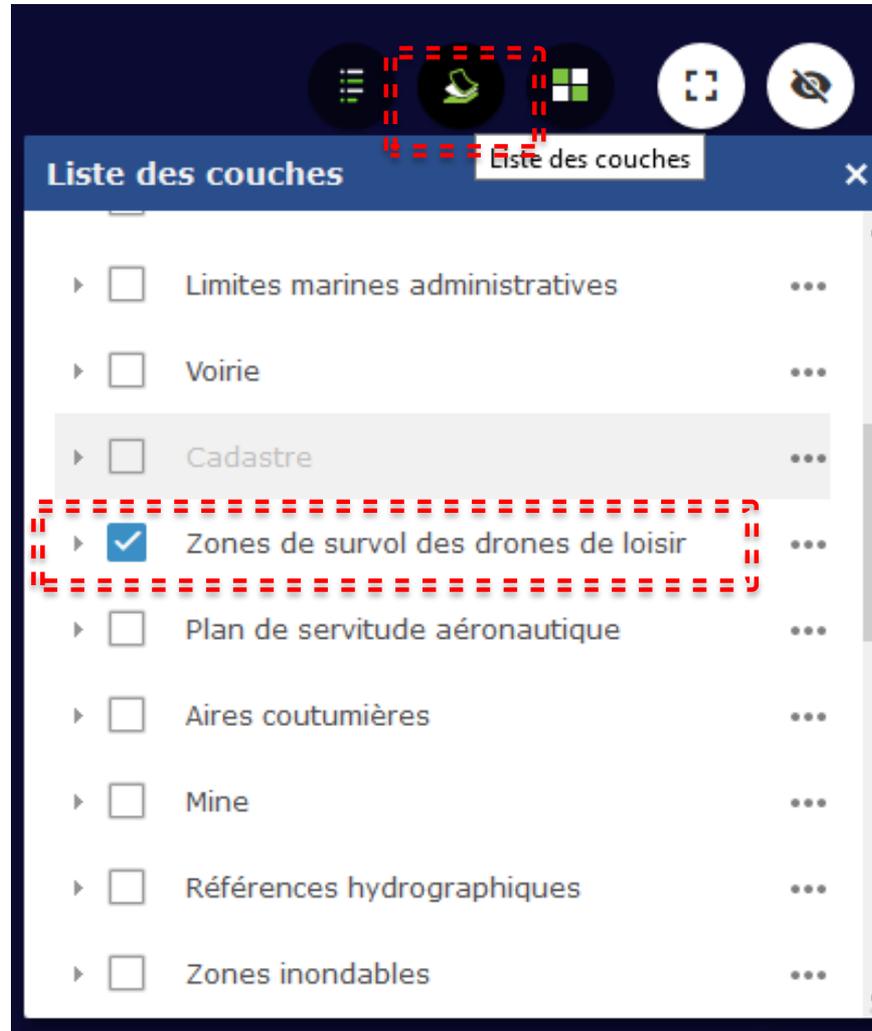
Contour aggro



Points de vigilance / Recommandations

- Agglomérations

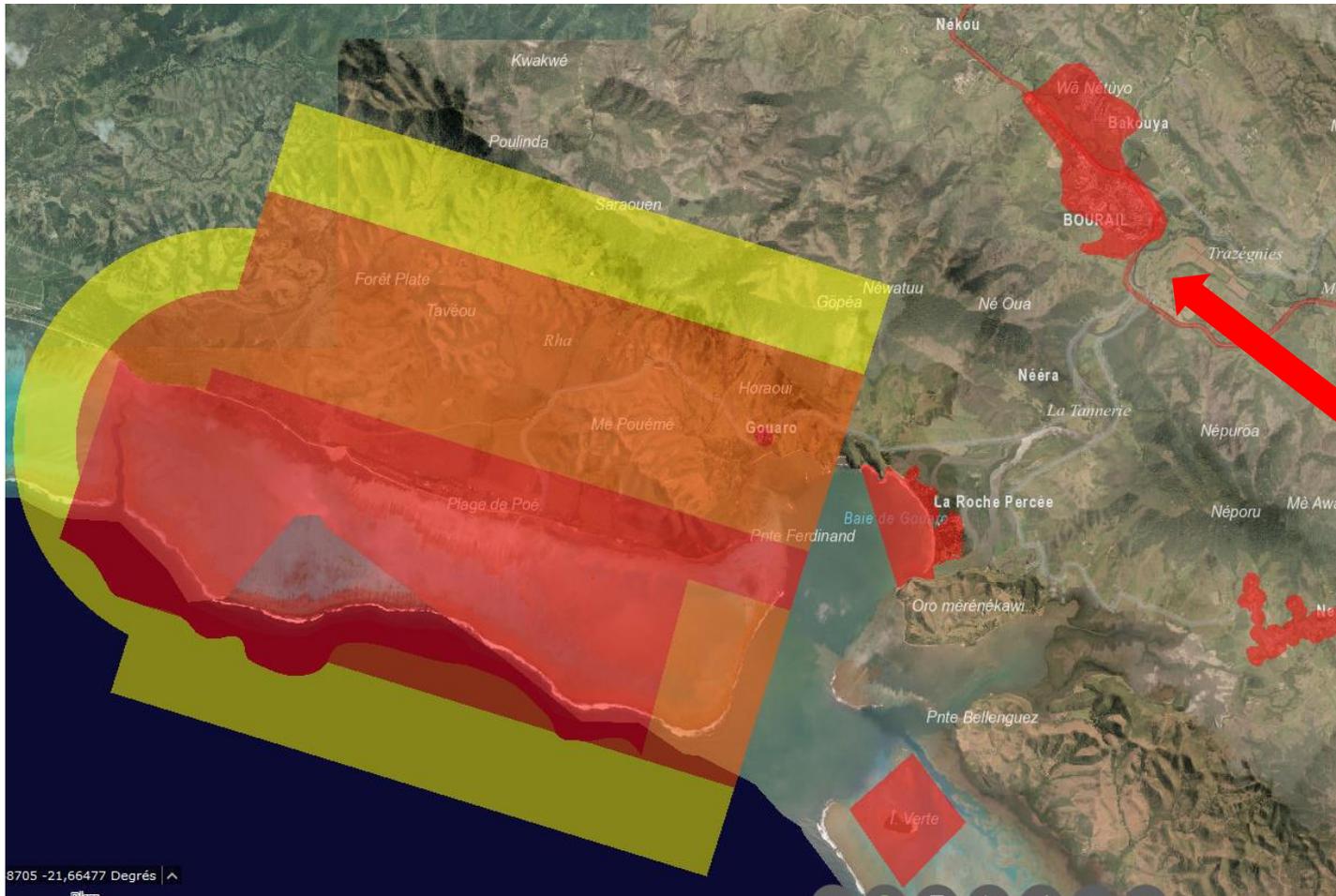
<https://georep.nc/>



Points de vigilance / Recommandations

- Agglomérations

<https://georep.nc/>



Contour aggro



- Agglomérations

- ✓ Développement d'une application mobile (NC Drones),
- ✓ Géolocalisation possible,
- ✓ A destination des dronistes de loisir mais utile également pour les professionnels.





- Agglomérations

- ✓ Développement d'une application mobile (NC Drones),
- ✓ Géolocalisation possible,
- ✓ A destination des dronistes de loisir mais utile également pour les professionnels.



Points de vigilance / Recommandations



Scénario	Zone peuplée	Survol de tiers	Vol en vue	Distance horizontale maximale du télépilote	Masse maximale
S-3 	Oui	Non	Oui	100 m	8 kg si aéronef non <u>captif</u>
S-1 	Non			200 m	-
S-2 			Non	1000 m	≤ 2 kg si hauteur > 50m

Zone peuplée :

Un aéronef est dit évoluer en « zone peuplée » lorsqu'il évolue :

- au sein ou à une distance horizontale inférieure à 50 mètres d'une **agglomération figurant sur les cartes aéronautiques** ;
- à une distance horizontale inférieure à 150 mètres d'un **rassemblement de personnes**

Points de vigilance / Recommandations



Scénario	Zone peuplée	Survol de tiers	Vol en vue	Distance horizontale maximale du télépilote	Masse maximale
S-3 	Oui	Non	Oui	100 m	8 kg si aéronef non <u>captif</u>
S-1 	Non			200 m	-
S-2 			Non	1000 m	≤ 2 kg si hauteur > 50m

- Rassemblement de personnes

Rassemblement de personnes

Il s'agit d'un attroupement de plusieurs dizaines de personnes, notamment : public de spectacle ou de manifestation sportive, parcs publics, plages ou sites touristiques en période d'affluence, défilé...

- ✓ Feu d'artifice,
- ✓ Course sportive (trail, course de bateaux, etc.),
- ✓ Événement sur un îlot,
- ✓ Mariage, Foire, etc ...



Scénario	Zone peuplée	Survol de tiers	Vol en vue	Distance horizontale maximale du télépilote	Masse maximale
S-3 	Oui	Non	Oui	100 m	8 kg si aéronef non <u>captif</u>
S-1 	Non			200 m	-
S-2 			Non	1000 m	≤ 2 kg si hauteur > 50m

Zone peuplée :

Un aéronef est dit évoluer en « zone peuplée » lorsqu'il évolue :

- au sein ou à une distance horizontale inférieure à 50 mètres d'une **agglomération figurant sur les cartes aéronautiques** ;
- à une distance horizontale inférieure à 150 mètres d'un **rassemblement de personnes**

L'un ou l'autre = zone peuplée

S3

Points de vigilance / Recommandations



Scénario	Zone peuplée	Survol de tiers	Vol en vue	Distance horizontale maximale du télépilote	Masse maximale
S-3 	Oui	Non	Oui	100 m	8 kg si aéronef non <u>captif</u>
S-1 	Non			Non	200 m
S-2 			Non		1000 m



Tiers (survol de tiers)

Pour les scénarios S-1, S-2 et S-3, aucun tiers (personne étrangère à la mission) ne peut être survolé à moins d'une distance horizontale minimale fixée par la réglementation. En cas de vol hors vue (S-2), toute la zone d'évolution de l'aéronef doit être vide pour toute la durée du vol.

Les aéronefs télépilotes ne peuvent être utilisés que dans le cadre de scénarios opérationnels définis ainsi :

S-1 : utilisation hors zone peuplée, sans survol de tiers, en vue et à une distance horizontale maximale de 200 mètres du télépilote ;

S-2 : utilisation hors zone peuplée, sans tiers au sol dans la zone d'évolution, ne répondant pas aux critères du scénario S-1, à une distance horizontale maximale d'un kilomètre du télépilote ;

S-3 : utilisation en zone peuplée, sans survol de tiers, en vue et à une distance horizontale maximale de 100 mètres du télépilote ;



Tiers (survol de tiers)

L'exploitant doit prendre toute disposition qu'il juge nécessaire, au moyen d'aménagements au sol et/ou à l'aide de personnels, pour éloigner les tiers de la zone d'opération afin de limiter les risques en cas de crash ou d'atterrissage d'urgence.

Il doit pour cela établir une zone dite « d'exclusion des tiers » et :

- dans le cas des scénarios S-1 et S-3, s'assurer qu'à tout moment du vol aucun tiers non autorisé ne pénètre dans la zone d'exclusion ;
- dans le cas du scénario S-2, prendre toute disposition nécessaire pour réduire le risque d'intrusion d'un tiers non autorisé dans la zone d'exclusion

S1

S2

S3

Une règle fondamentale : survol de tiers strictement interdit

Quelle que soit la configuration ...

Quel que soit le drone ...

Quel que soit le télépilote ...

Quelle que soit la mission ...

Quel que soit le lieu ...

Quelles que soient les contraintes associées...



Tiers (survol de tiers)

L'exploitant doit prendre toute disposition qu'il juge nécessaire, à l'aide de personnels, pour éloigner les tiers de la zone d'opération ou d'atterrissage d'urgence.

Il doit pour cela établir une zone dite « d'exclusion des tiers » et :

- dans le cas des scénarios S-1 et S-3, s'assurer qu'à tout moment aucun tiers non autorisé ne pénètre dans la zone d'exclusion ;
- dans le cas du scénario S-2, prendre toute disposition nécessaire pour éviter l'intrusion d'un tiers non autorisé dans la zone d'exclusion



au sol et/ou à l'altitude en cas de crash

non autorisé ne

intrusion d'un

S1

S2

S3

Une règle fondamentale : survol de tiers strictement interdit

- ✓ Responsabilité réglementaire et juridique (civile / pénale) de l'exploitant et du télépilote.



Tiers (survol de tiers)

Arrêté « Aéronef »

- Retour aux exigences fondamentales *3.7. Protection des tiers au sol*

3.7.1. a) Des zones minimales d'exclusion sont définies aux paragraphes 3.7.2 à 3.7.6 en fonction des scénarios opérationnels, afin de limiter les risques pour les tiers au sol en cas de crash ou d'atterrissage d'urgence.

L'exploitant d'un aéronef utilisé dans le cadre des scénarios S-1 ou S-3 prend les dispositions nécessaires pour s'assurer qu'à tout moment du vol aucun tiers ne pénètre dans la zone minimale d'exclusion.

L'exploitant d'un aéronef utilisé dans le cadre du scénario S-2 prend les dispositions nécessaires pour réduire le risque d'intrusion d'un tiers dans la zone minimale d'exclusion.

b) Pour l'application des dispositions du paragraphe a ci-dessus, seules les personnes suivantes peuvent être autorisées à l'intérieur de la zone minimale d'exclusion:

1

– les personnes impliquées dans le pilotage de l'aéronef ou l'opération de sa charge utile;

2

– les personnes isolées par un dispositif de sécurité ou une structure leur assurant une protection suffisante;

3

– les personnes directement en lien avec l'activité particulière ayant signé une attestation stipulant qu'elles ont été informées sur les mesures d'urgence définies par l'exploitant en cas d'incident en vol de l'aéronef.



Qu'est-ce qu'un tiers ?

- Toute personne **ne participant pas directement à la mission**,
* Par « personnes directement en lien avec l'activité », on entend les personnes dont la présence se justifie par la mission elle-même, et qui, sans la mission, ne seraient pas présentes.

1

- Sont par exemple considérés comme des personnes **participant directement** à la mission :
 - ✓ Le **télépilote** et son potentiel **observateur / assistant**,
 - ✓ Les personnes impliquées dans l'opération des équipements de mission (si transport de charge par exemple),
 - ✓ et c'est quasiment tout ... !

Tiers (survol de tiers)



Quiz Time

Let's have some fun!

- Peuvent-ils être considérés comme des participants à la mission ?

Contexte mission	Personnes concernées	
Prises de vue en ville	Les passants / les cyclistes / les automobilistes	NON
Prises de vue aériennes course bateau	Marins ou spectateurs sur la plage	NON
Prises de vues aériennes feu d'artifice	Les spectateurs présents	NON
	Les forces de l'ordre présentes	NON
	Les artificiers	NON
Lever topographique - site minier	Les personnels au sol de la société minière	NON
Tournage d'un clip promotionnel dédié	Acteurs / actrices du clip	OUI
Reportage « UTNC » lors de la course	Les coureurs	NON

Tiers (survol de tiers)

Contexte mission	Personnes concernées
Prises de vue en ville	Les passants / les cyclistes / les automobilistes
Prises de vue aériennes course bateau	Marins ou spectateurs sur la plage
Prises de vues aériennes feu d'artifice	Les spectateurs présents
	Les forces de l'ordre présentes
	Les artificiers
Lever topographique - site minier	Les personnels au sol de la société minière
Reportage « <i>UTNC</i> » lors de la course	Les coureurs

Exploitant (drone) doit garantir l'établissement et assurer la vacuité de la **zone d'exclusion des tiers** tout au long de l'évolution du drone

Tiers (survol de tiers) – notion de tiers protégé

2

- Retour aux exigences fondamentales

b) Pour l'application des dispositions du paragraphe a ci-dessus, seules les personnes suivantes peuvent être autorisées à l'intérieur de la zone minimale d'exclusion:

- les personnes isolées par un dispositif de sécurité ou une structure leur assurant une protection suffisante;



Application pratique du principe ?



Tiers (survol de tiers) – notion de tiers protégé

2

- Retour aux exigences fondamentales

b) Pour l'application des dispositions du paragraphe a ci-dessus, seules les personnes suivantes peuvent être autorisées à l'intérieur de la zone minimale d'exclusion:

- les personnes isolées par un dispositif de sécurité ou une structure leur assurant une protection suffisante;



Application pratique du principe ?



MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS

Liberté
Égalité
Fraternité



Tiers (survol de tiers) – notion de tiers protégé

2

- Retour aux exigences fondamentales

b) Pour l'application des dispositions du paragraphe a ci-dessus, seules les personnes suivantes peuvent être autorisées à l'intérieur de la zone minimale d'exclusion:

- les personnes isolées par un dispositif de sécurité ou une structure leur assurant une protection suffisante;



Conditions d'utilisation de ce principe



A inclure dans le MAP de l'exploitant



Tiers (survol de tiers) – notion de participant

3

- Retour aux exigences fondamentales

b) Pour l'application des dispositions du paragraphe a ci-dessus, seules les personnes suivantes peuvent être autorisées à l'intérieur de la zone minimale d'exclusion:

- les personnes directement en lien avec l'activité particulière ayant signé une attestation stipulant qu'elles ont été informées sur les mesures d'urgence définies par l'exploitant en cas d'incident en vol de l'aéronef.



Outils utiles développés par l'autorité de l'aviation civile



Personnes autorisées à l'intérieur du périmètre de sécurité

📎 Attestation d'information pour toutes les personnes externes à l'exploitation mais ayant un lien avec l'activité et se trouvant dans la zone minimale d'exclusion des tiers (DOC - 72.5 Ko)

https://www.ecologie.gouv.fr/exploitation-drones-en-categorie-specifique#scroll-nav__9



Ministère chargé
de l'aviation civile

Attestation d'information

N° R5-TAAG-6-F3

pour toutes les personnes externes à l'exploitation mais ayant un lien avec l'activité et se trouvant dans la zone minimale d'exclusion des tiers

Arrêté du 17/12/2015 *relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans personne à bord, aux conditions de leur emploi et aux capacités requises des personnes qui les utilisent (Annexe III - Article 3.7)*



Rappel

L'exploitant d'un aéronef utilisé dans le cadre des scénarios S-1, S-2 ou S-3 prend toute disposition qu'il juge nécessaire, au moyen d'aménagements au sol ou à l'aide de personnels, pour éloigner les tiers de la zone d'opération afin de limiter les risques en cas de crash ou d'atterrissage d'urgence.

Il s'assure qu'à tout moment du vol aucun tiers ne pénètre dans les zones minimales d'exclusion définies aux paragraphes 3.7.2 à 3.7.6 de l'annexe III de l'arrêté du 17 décembre 2015.

Seules les personnes suivantes peuvent être autorisées à l'intérieur de la zone d'exclusion des tiers :

- les personnes impliquées dans le pilotage de l'aéronef ;
- les personnes impliquées dans l'opération des équipements de mission ;
- les personnes isolées par un dispositif de sécurité ou une structure leur assurant une protection suffisante ;
- les personnes directement en lien avec l'activité particulière (*) ayant signé une attestation stipulant qu'elles ont été informées sur les mesures d'urgence définies par l'exploitant en cas d'incident en vol de l'aéronef (sauf dans le cas d'un aéronef de plus de 2 kg dans le cadre du scénario S-2, pour lequel tout tiers est interdit dans la zone).

(*) Par « personnes directement en lien avec l'activité », on entend les personnes dont la présence **se justifie par la mission elle-même, et qui, sans la mission, ne seraient pas présentes**. Par exemple, lors du tournage d'un film, les acteurs peuvent être considérés comme directement en lien avec la mission. Par contre, les participants à une rencontre sportive, les visiteurs d'un monument ou les passants dans une rue ne peuvent être considérés comme participant à une mission de reportage.



Tiers (survol de tiers) – notion de tiers protégé



- Retour aux exigences fondamentales

b) Pour l'application des dispositions du paragraphe a ci-dessus, seules les personnes suivantes peuvent être autorisées à l'intérieur de la zone minimale d'exclusion:

- les personnes directement en lien avec l'activité particulière ayant signé une attestation stipulant qu'elles ont été informées sur les mesures d'urgence définies par l'exploitant en cas d'incident en vol de l'aéronef.

Modalités d'application de cette possibilité



A inclure dans le MAP de l'exploitant

Points de vigilance / Recommandations



Scénario	Zone peuplée	Survol de tiers	Vol en vue	Distance horizontale maximale du télépilote	Masse maximale
S-3 	Oui	Non	Oui	100 m	8 kg si aéronef non <u>captif</u>
S-1 	Non			200 m	-
S-2 			Non	1000 m	≤ 2 kg si hauteur > 50m

Vol en vue

Un drone est dit évoluer « en vue » lorsque ses évolutions se situent à une distance du télépilote telle que celui-ci conserve une vue directe sur l'aéronef (sans l'aide d'aucun dispositif optique autre que ses lunettes ou lentilles de correction le cas échéant) et une vue dégagée sur l'environnement aérien permettant de détecter tout rapprochement d'aéronef et de prévenir les collisions.



Scénario	Zone peuplée	Survol de tiers	Vol en vue	Distance horizontale maximale du télépilote	Masse maximale
S-3 	Oui	Non	Oui	100 m	8 kg si aéronef non <u>captif</u>
S-1 	Non			200 m	-
S-2 			Non	1000 m	≤ 2 kg si hauteur > 50m

Vol en vue

Discontinuité du critère « en vue » dans le scénario S-1

Dans le cadre du scénario S-1, le vol peut comprendre une phase ponctuelle hors vue du télépilote lorsque le vol s'effectue derrière un obstacle qui masque l'aéronef, si les conditions suivantes sont vérifiées :

- le MAP de l'exploitant décrit dans quels cas cette tolérance est applicable ;
- le télépilote a reconnu avant vol le lieu de l'opération afin de s'assurer qu'il n'y a pas de danger particulier derrière l'obstacle, et ;
- le télépilote a une vision globale de l'environnement du vol autour de la zone où se situe l'obstacle et est capable d'anticiper le point où il reprend le contact visuel direct avec l'aéronef après le passage de l'obstacle.

1. S1 seulement,
2. Ne concerne qu'une phase ponctuelle du vol,
3. Sous des conditions spécifiques détaillées et maîtrisées.

Any Questions ?



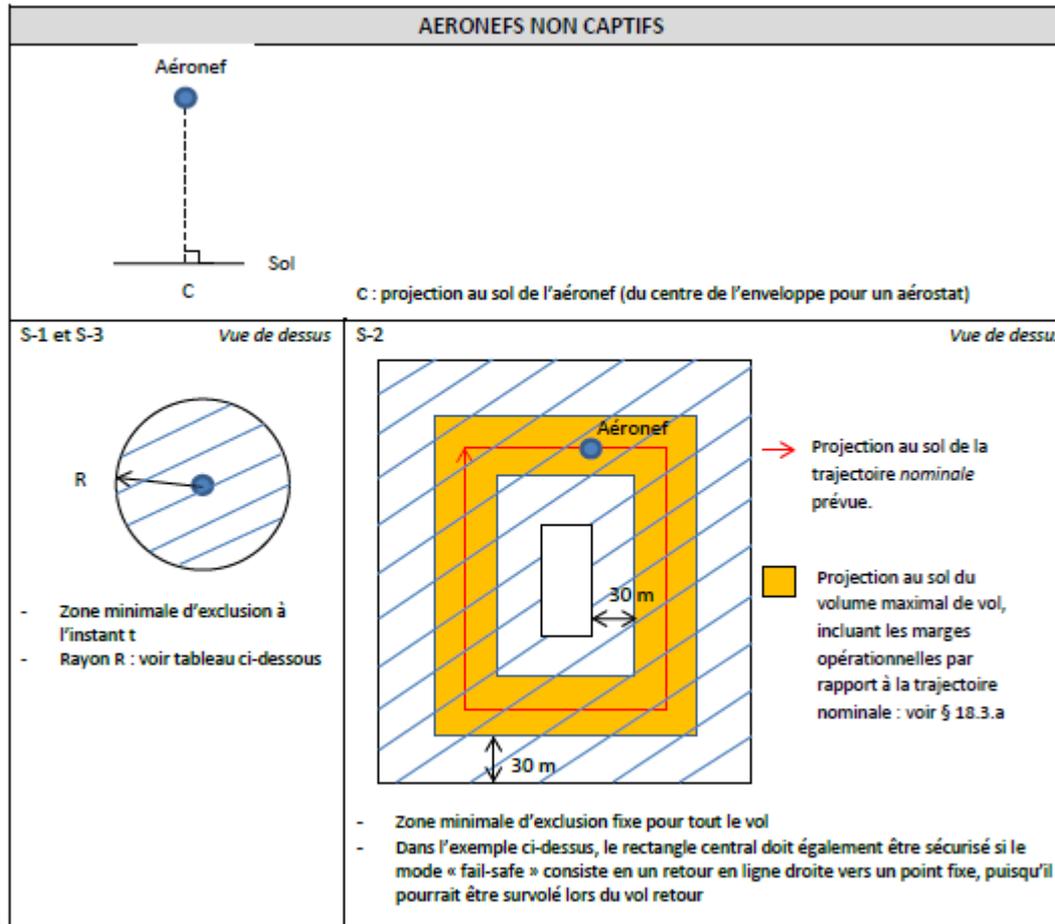
Risque Sol

Concernant le **survol de tiers**



Risque Sol

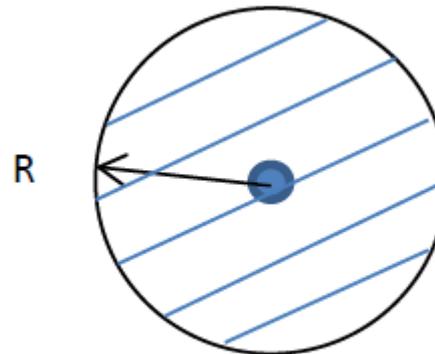
Mise en place de la zone d'exclusion des tiers



Risque Sol

Zone d'exclusion des tiers – dynamique (S1, S3)

L'exploitant doit s'assurer qu'à tout moment du vol aucun tiers ne pénètre dans une zone dite « d'exclusion des tiers », dont la surface **minimale** est représentée dans le diagramme suivant (Vue de dessus) :

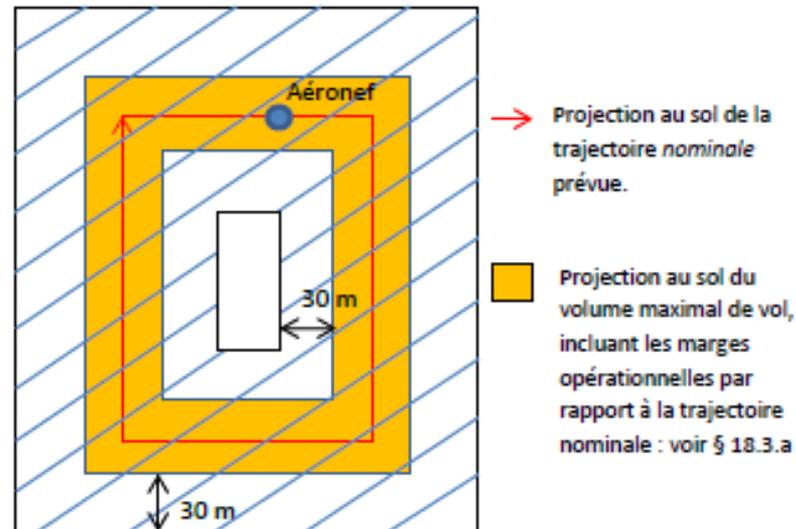


- Zone minimale d'exclusion à l'instant t

Risque Sol

Zone d'exclusion des tiers – fixe (S1, S2, S3)

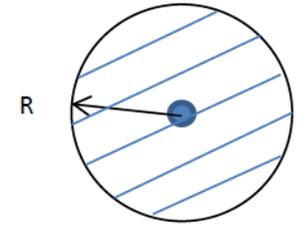
L'exploitant doit s'assurer qu'à tout moment du vol aucun tiers ne pénètre dans une zone dite « d'exclusion des tiers », dont la surface **minimale** est représentée dans le diagramme suivant (Vue de dessus) incluant les marges opérationnelles de sécurité :



Zone minimale d'exclusion fixe pour tout le vol

Dans l'exemple ci-dessus, le rectangle central doit également être sécurisé si le mode « fail-safe » consiste en un retour en ligne droite vers un point fixe, puisqu'il pourrait être survolé lors du vol retour

Risque Sol



Zone d'exclusion des tiers

Le rayon R est défini comme suit :

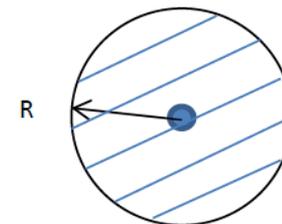
	S-1	S-3
<ul style="list-style-type: none"> - aérodyne (captif ou non) ≤ 8 kg équipé d'un dispositif de protection des tiers (ex : parachute) ; - aérodyne (captif ou non) ≤ 2 kg évoluant à hauteur inférieure à 50m ; - aérostat non captif (dirigeable) ≤ 8 kg ; pour lesquels le télépilote dispose d'une information de vitesse sol.	$R = 30 \text{ m}$ ou $R = V \times \sqrt{\frac{2H}{g}} \text{ si inférieur }^{1,2}$ (dans tous les cas $R \geq 10\text{m}$)	$R = V \times \sqrt{\frac{2H}{g}}^{1,3}$ (dans tous les cas $R \geq 10\text{m}$)
Autres cas	$R = 30 \text{ m}$	

¹ Avec : $g = 9,81$ (en m/s^2), V : vitesse horizontale par rapport au sol (m/s) et H : hauteur par rapport au sol (m)
Voir abaques en pages suivantes

² Dans le cas d'un aérodyne $\geq 2\text{kg}$ équipé d'un dispositif de protection de tiers, ce dispositif doit avoir été validé par la DSAC dans le cadre d'une attestation de conception S-3.

³ Pour les aéronefs ≤ 4 kg, R peut être limité à 30m, même si la formule donne un résultat supérieur.

Risque Sol



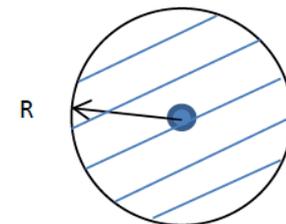
Zone d'exclusion des tiers

Cas 1	Scénarios S-1 et S-3
	Aérodrome (captif ou non) ≤ 2 kg sans dispositif de protection des tiers pour lesquels le télépilote dispose d'une information de vitesse sol.

Hauteur (m)	Vitesse (m/s)																			
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
5	10	10	10	10	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	30	30	30	30	30
10	10	10	10	11	14	17	20	23	26	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
15	10	10	10	14	17	21	24	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
20	10	10	12	16	20	24	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
25	10	10	14	18	23	27	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
30	10	10	15	20	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
35	10	11	16	21	27	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
40	10	11	17	23	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
45	10	12	18	24	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
50	10	13	19	26	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
55	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
---	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
150	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

R= 30 m pour une hauteur de vol supérieur à 50m

Risque Sol

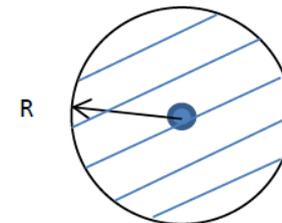


Zone d'exclusion des tiers

Cas 2	Scénario S-1	Scénario S-3
		<ul style="list-style-type: none"> - aérodyne (captif ou non) ≤ 8 kg équipé d'un dispositif de protection des tiers (ex : parachute) ; - aérostat non captif (dirigeable) ≤ 8 kg ; pour lesquels le télépilote dispose d'une information de vitesse sol.

Hauteur (m)	Vitesse (m/s)																			
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
5	10	10	10	10	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	30	30	30	30	30
10	10	10	10	11	14	17	20	23	26	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
15	10	10	10	14	17	21	24	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
20	10	10	12	16	20	24	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
25	10	10	14	18	23	27	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
30	10	10	15	20	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
35	10	11	16	21	27	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
40	10	11	17	23	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
45	10	12	18	24	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
50	10	13	19	26	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
135	10	21	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
140	11	21	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
145	11	22	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
150	11	22	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Risque Sol

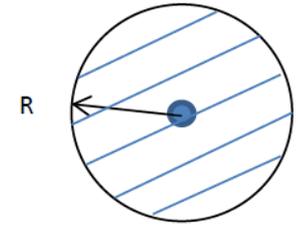


Zone d'exclusion des tiers

Cas 3	Scénario S-3	
		<ul style="list-style-type: none"> - aérodynes (captif ou non) entre 4 et 8 kg équipé d'un dispositif de protection des tiers (ex : parachute) ; - aérostat non captif (dirigeable) entre 4 et 8 kg ; pour lesquels le télépilote dispose d'une information de vitesse sol.

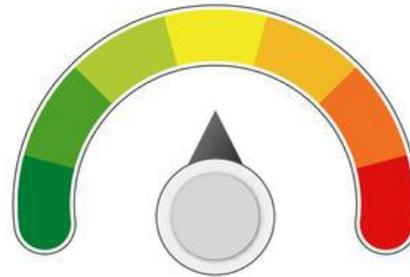
Hauteur (m)	Vitesse (m/s)																			
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
5	10	10	10	10	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
10	10	10	10	11	14	17	20	23	26	29	31	34	37	40	43	46	49	51	54	57
15	10	10	10	14	17	21	24	28	31	35	38	42	45	49	52	56	59	63	66	70
20	10	10	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	53	57	61	65	69	73	77	81
25	10	10	14	18	23	27	32	36	41	45	50	54	59	63	68	72	77	81	86	90
30	10	10	15	20	25	30	35	40	45	49	54	59	64	69	74	79	84	89	94	99
35	10	11	16	21	27	32	37	43	48	53	59	64	69	75	80	85	91	96	102	107
40	10	11	17	23	29	34	40	46	51	57	63	69	74	80	86	91	97	103	109	114
45	10	12	18	24	30	36	42	48	55	61	67	73	79	85	91	97	103	109	115	121
50	10	13	19	26	32	38	45	51	57	64	70	77	83	89	96	102	109	115	121	128
120	10	20	30	40	49	59	69	79	89	99	109	119	129	138	148	158	168	178	188	198
125	10	20	30	40	50	61	71	81	91	101	111	121	131	141	151	162	172	182	192	202
130	10	21	31	41	51	62	72	82	93	103	113	124	134	144	154	165	175	185	196	206
135	10	21	31	42	52	63	73	84	94	105	115	126	136	147	157	168	178	189	199	210
140	11	21	32	43	53	64	75	85	96	107	118	128	139	150	160	171	182	192	203	214
145	11	22	33	43	54	65	76	87	98	109	120	130	141	152	163	174	185	196	207	217
150	11	22	33	44	55	66	77	88	100	111	122	133	144	155	166	177	188	199	210	221

Risque Sol



Gestion du risque

Hauteur (m)	Vitesse (m/s)																			
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
5	10	10	10	10	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	30	30	30	30	30
10	10	10	10	11	14	17	20	23	26	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
15	10	10	10	14	17	21	24	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
20	10	10	12	16	20	24	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
25	10	10	14	18	23	27	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
30	10	10	15	20	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
35	10	11	16	21	27	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
40	10	11	17	23	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
45	10	12	18	24	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
50	10	13	19	26	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
55	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
---	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
150	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30



	Vitesse (m/s)																			
	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40						
2	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40						
7	20	23	26	29	31	34	37	40	43	46	49	51	54	57						
1	24	28	31	35	38	42	45	49	52	56	59	63	66	70						
4	28	32	36	40	44	48	53	57	61	65	69	73	77	81						
25	10	10	14	18	23	27	32	36	41	45	50	54	59	63	68	72	77	81	86	90
30	10	10	15	20	25	30	35	40	45	49	54	59	64	69	74	79	84	89	94	99
35	10	11	16	21	27	32	37	43	48	53	59	64	69	75	80	85	91	96	102	107
40	10	11	17	23	29	34	40	46	51	57	63	69	74	80	86	91	97	103	109	114
45	10	12	18	24	30	36	42	48	55	61	67	73	79	85	91	97	103	109	115	121
50	10	13	19	26	32	38	45	51	57	64	70	77	83	89	96	102	109	115	121	128

Risque Sol

Zone d'exclusion des tiers

- **Marges** supplémentaires de **sécurité**
- ✓ L'exploitant doit toutefois évaluer la nécessité de **marges supplémentaires**
- ✓ Marges fonction de plusieurs **paramètres** :
 - Hauteurs et vitesses de vol prévues,
 - Vent,
 - Pannes probables,
 - Temps de réaction nécessaire au télépilote pour mettre en œuvre les procédures d'urgence,
 - Caractéristiques propres à l'aéronef notamment pour les avions et les hélicoptères « classiques » (finesse, mode spirale, autorotation, etc.).
- ✓ Zone de protection des tiers > valeurs minimales fixées par la réglementation + marges de sécurité

Minimiser les risques pour les tiers au sol
en cas de crash ou d'atterrissage d'urgence

Risque Sol

Zone d'exclusion des tiers

- Voies de **circulation**
- ✓ Attention particulière doit être portée sur les **voies de circulation** (chemin, route, voie ferrée...) traversant la zone d'exclusion des tiers.
- ✓ Même si elles ne traversent pas la zone d'exclusion des tiers, une **distance minimale** doit être garantie par rapport aux autoroutes, voie express et voies ferrées.
- ✓ Un aéronef n'évolue pas à une distance horizontale inférieure à **30 mètres** d'une autoroute ou d'une route express (ex: VDE ou VDO) sauf lorsque celle-ci est neutralisée.



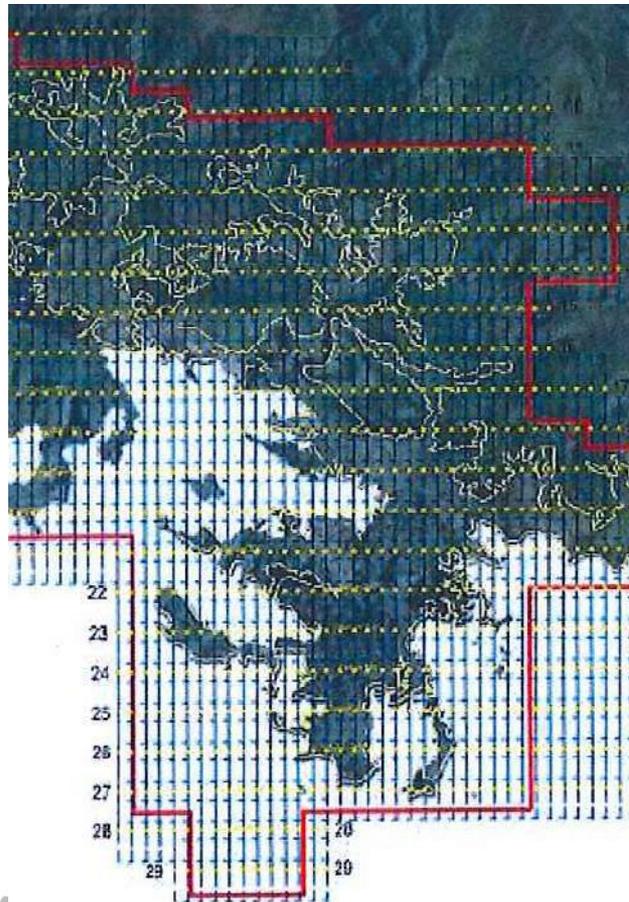
Risque Sol

Zone d'exclusion des tiers

- Zone d'exclusion **fixe** ou **dynamique**
- ✓ Distance horizontale minimale entre l'aéronef et tout tiers au sol à respecter **à chaque instant du vol**.
- ✓ La zone d'exclusion peut donc théoriquement évoluer au cours du vol (*ex : pendant la phase de décollage, la zone de décollage doit être sécurisée, mais si le drone s'éloigne ensuite pour réaliser la mission prévue, il est envisageable de « libérer » la zone de décollage.*)
- ✓ Gestion « dynamique » de la zone d'exclusion peut être **complexe** et **risquée** (*dans l'exemple ci-dessus, si l'aéronef est programmé pour un retour automatique au point de décollage en cas de perte de liaison, la zone de décollage doit rester sécurisée pendant tout le vol*).
- ✓ Il est donc en général recommandé de fixer une zone d'exclusion **valable pour tout le vol**,
- ✓ Possibilité de **séquencer** une mission en « tronçons » de vol.

Zone d'exclusion des tiers

- Exemple pratique
- ✓ Cartographie ville de Nouméa



Zone d'exclusion des tiers

- Exemple pratique
- ✓ **UTNC (trail)**



- Exemple pratique
- ✓ **Filmer le défilé du carnaval de Nouméa**



Zone d'exclusion des tiers

- Exemple pratique
- ✓ Reportage Place des cocotiers



Zone d'exclusion des tiers

- Exemple pratique
- ✓ Reportage Place des cocotiers



Zone d'évolution prévue

Zone d'exclusion des tiers

- Exemple pratique
- ✓ Reportage Place des cocotiers



Cas 1	Scénarios S-1 et S-3
	Aérodynne (captif ou non) ≤ 2 kg sans dispositif de protection des dispose d'une information de vitesse sol.

Hauteur (m)	Vitesse (m/s)													
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
5	10	10	10	10	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
10	10	10	10	11	14	17	20	23	26	29	30	30	30	30
15	10	10	10	14	17	21	24	28	30	30	30	30	30	30
20	10	10	12	16	20	24	28	30	30	30	30	30	30	30
25	10	10	14	18	23	27	30	30	30	30	30	30	30	30
30	10	10	15	20	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30
35	10	11	16	21	27	30	30	30	30	30	30	30	30	30

zone d'exclusion des tiers fixe

12m (10m + marge de sécurité 2m)

Zone d'exclusion des tiers

- Exemple pratique
- ✓ Reportage Place des cocotiers



Zone d'exclusion des tiers **dynamique**



12m (10m + marge de sécurité 2m)

Zone d'exclusion des tiers

- Exemple pratique
- ✓ Reportage Place des cocotiers

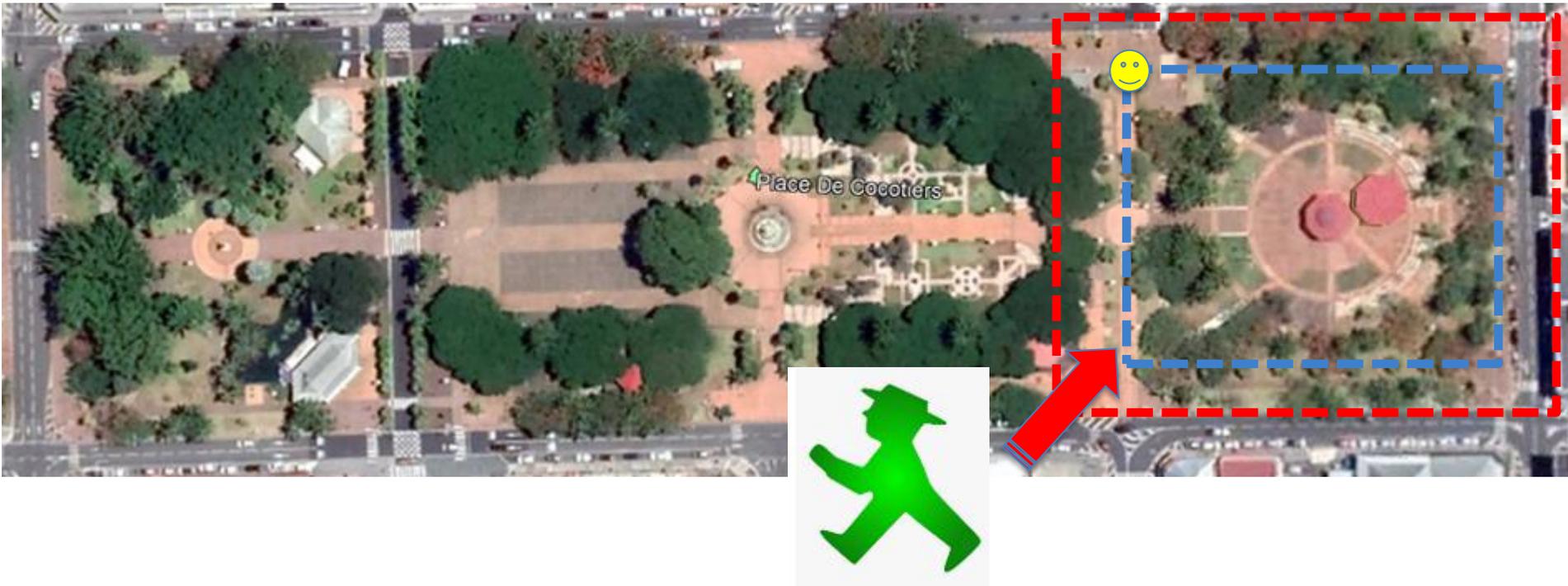


Zone d'exclusion des tiers **dynamique**

Attention aux **manœuvres d'urgence** !

Zone d'exclusion des tiers

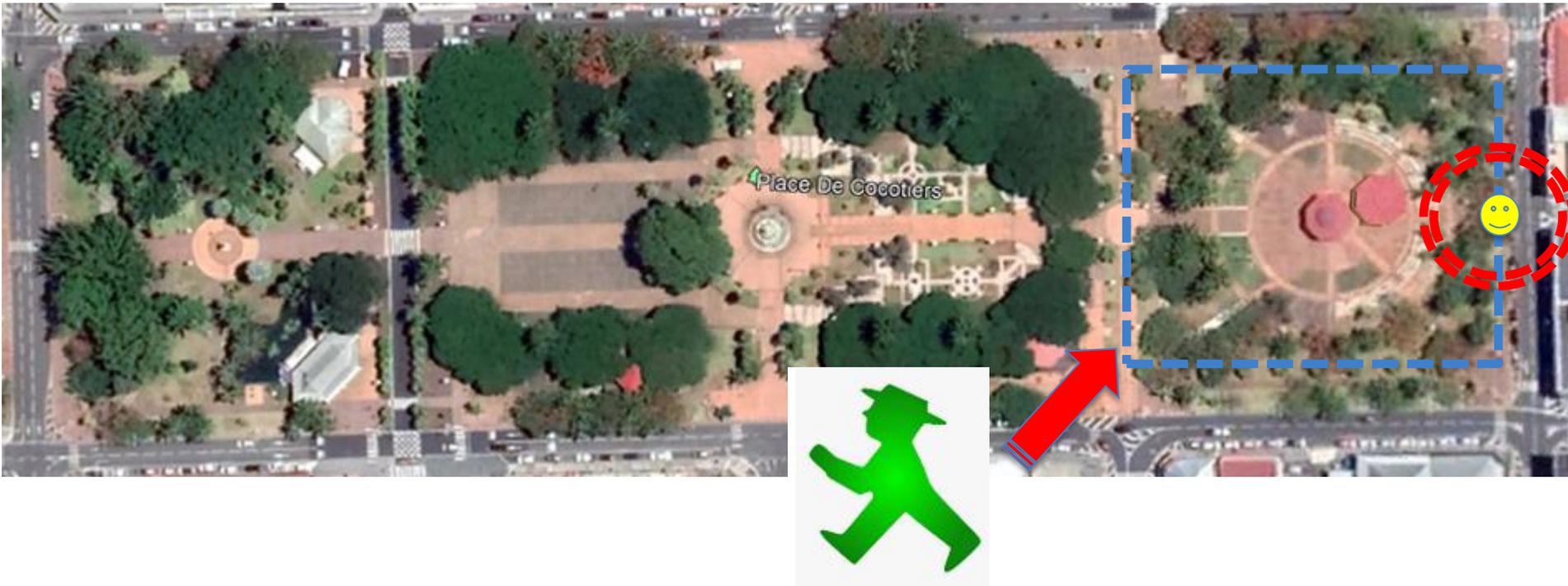
- Exemple pratique
- ✓ Reportage Place des cocotiers



Rupture de l'intégrité de la zone d'exclusion des tiers (**fixe**)...

Zone d'exclusion des tiers

- Exemple pratique
- ✓ Reportage Place des cocotiers



Rupture de l'intégrité de la zone d'exclusion des tiers (**dynamique**) ...

Any Questions ?



Points de vigilance / Recommandations

Risque Air

Risque Sol

Navigabilité / fiabilité système / Redondance

Compétences / formation (télépilote / spotter)

Procédures et modalités d'exploitation

Risque Air

Respect des restrictions liées aux
hauteur maximales de vol



Risque Air

Respect des restrictions liées
au statut des **espaces aérien**
et à la
proximité des aérodrômes

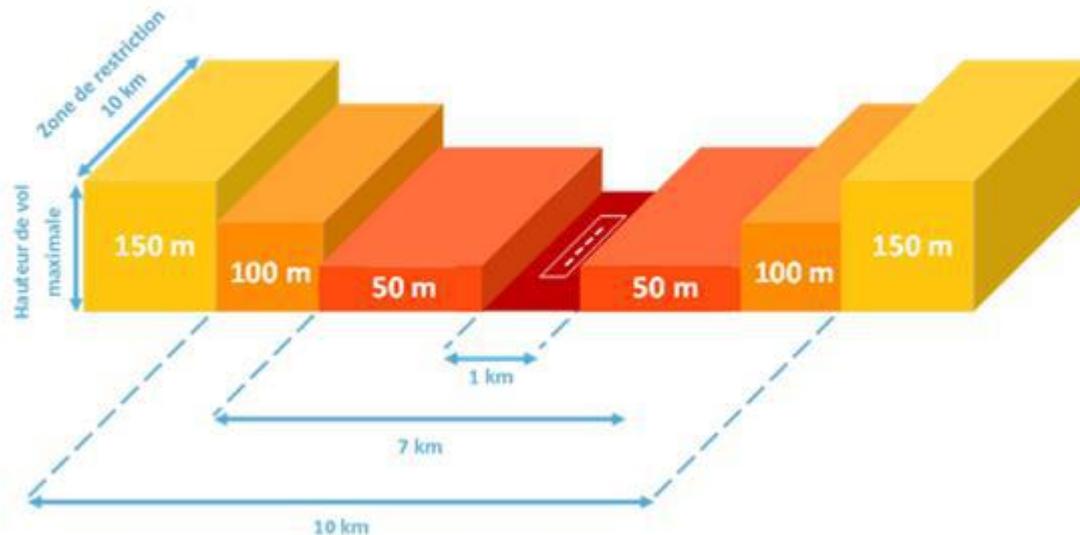


Risque Air

Proximité des **aérodromes**

Plus l'aéroport est important,
plus les marges sont importantes.

Plus le drone est éloigné de
l'aéroport, moins il perturbe les
mouvements des autres aéronefs.



Exemple : hauteurs de vol autorisées pour un aérodrome dont la longueur de piste est inférieure à 1200m et non équipé de procédure aux instruments.

Risque Air

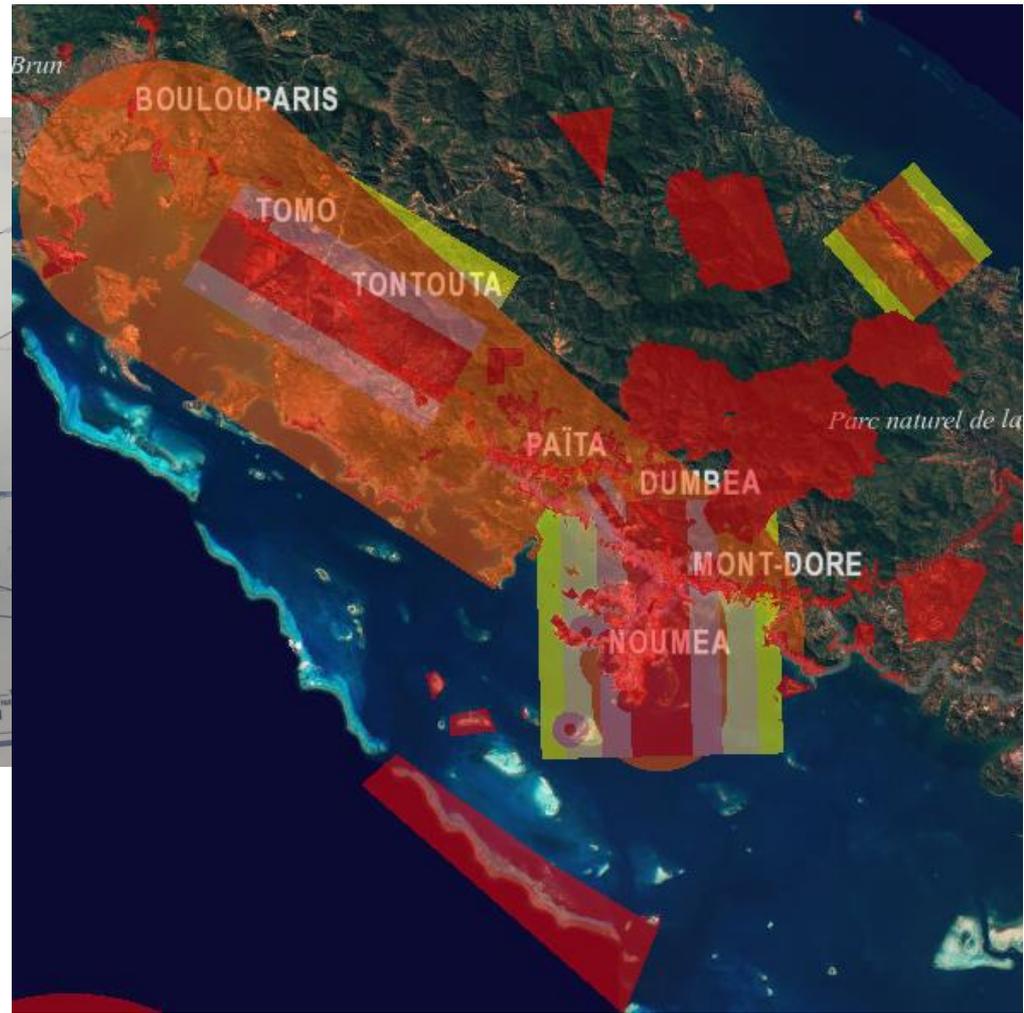
Proximité des aérodrômes



Zones de chalandise
infrastructures aéronautiques

Risque Air

Espace Aérien contrôlé



Points de vigilance / Recommandations

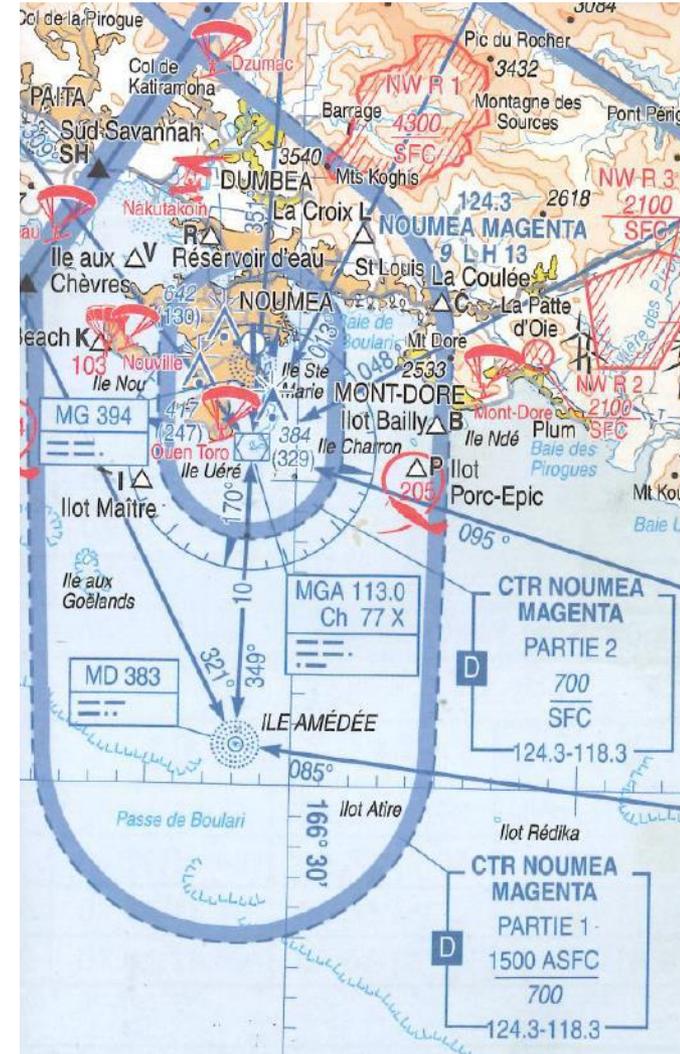
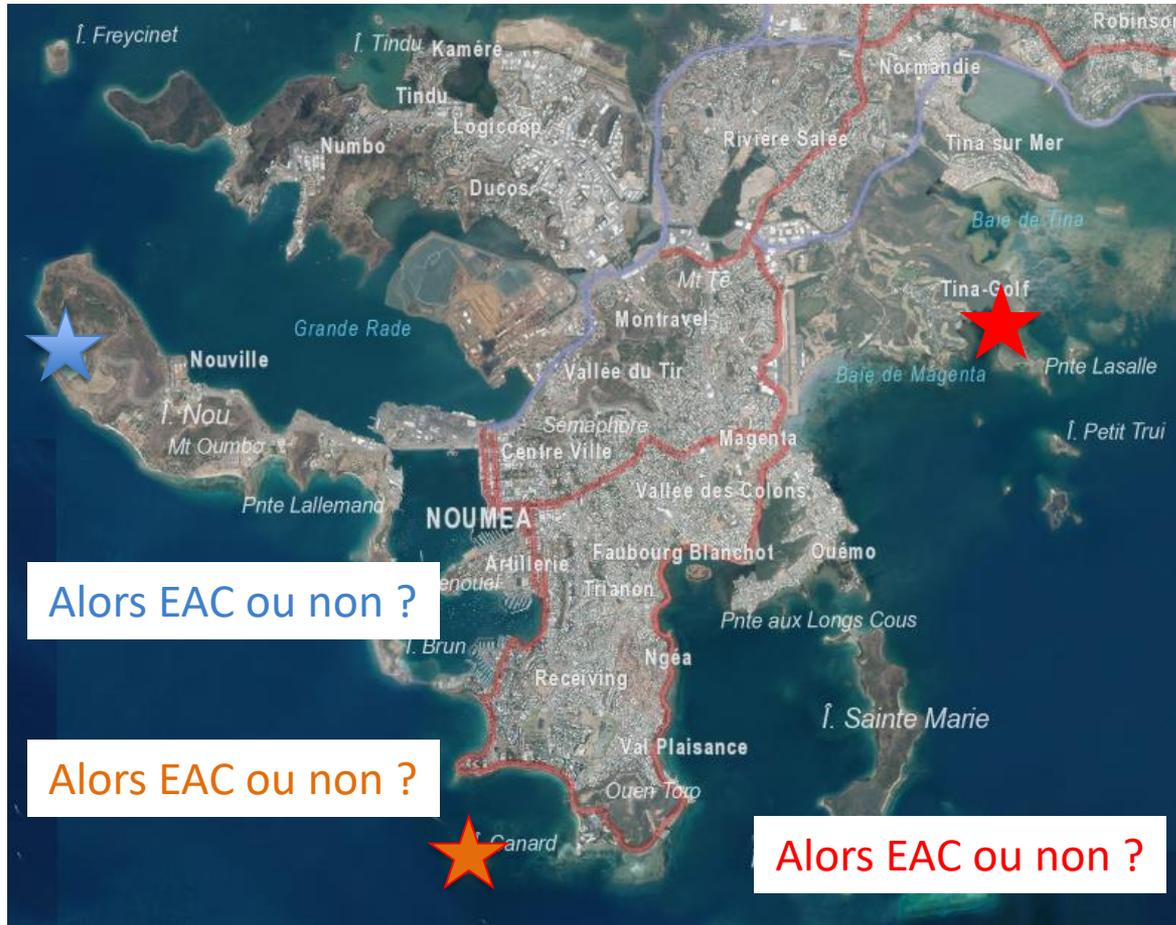


Quiz Time

Let's have some fun!

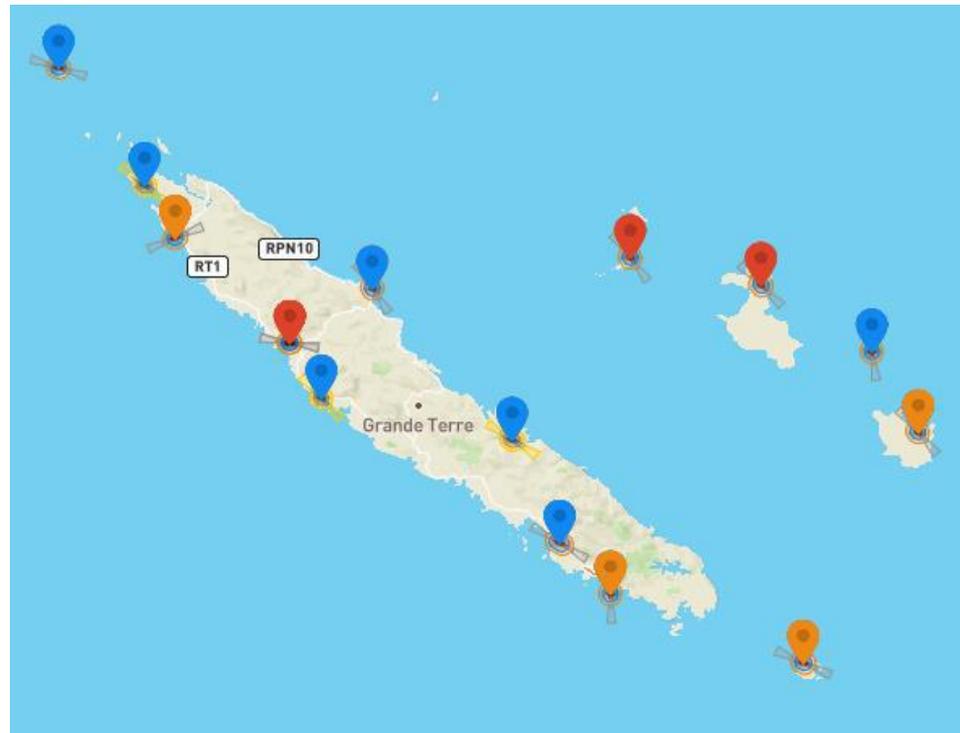
Risque Air

Espace Aérien contrôlé



DJI No Fly Zone

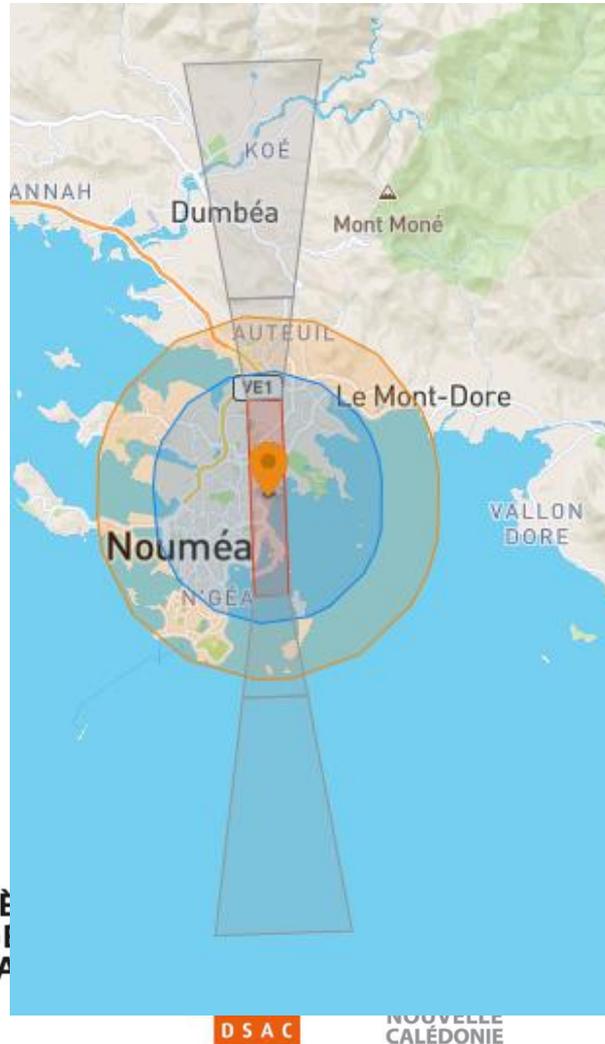
« La DGAC fournit-elle les mises à jour des espaces aériens et des aéroports et zones de chalandises d'aéroports aux constructeurs de drone, afin que ceux-ci mettent leur restrictions comme le no fly zone de DJI à jour et qui soient cohérent avec ce qui existe et mis en place par les autorités (DGAC) »



DJI No Fly Zone

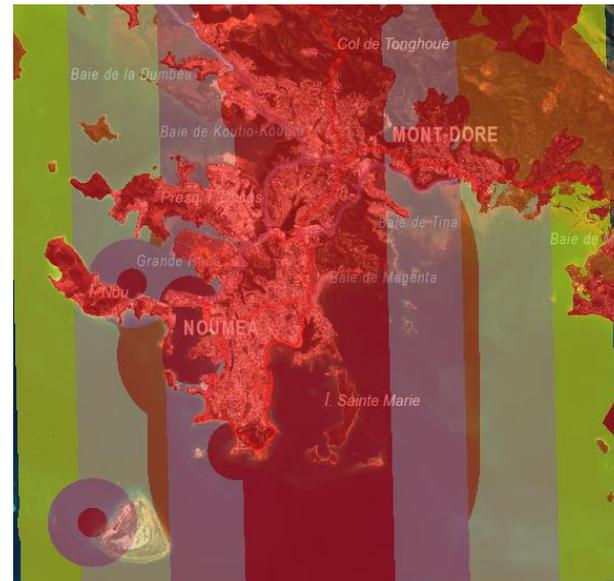


« La DGAC fournit-elle les mises à jour des espaces aériens et des aéroports et zones de chalandises d'aéroports aux constructeurs de drone, afin que ceux-ci mettent leur restrictions comme le no fly zone de DJI à jour et qui soient cohérent avec ce qui existe et mis en place par les autorités (DGAC) »



DJI GEO Zones

- Restricted Zones
- Altitude Zones
- Authorization Zones
- Warning Zones
- Enhanced Warning Zones



DJI No Fly Zone



« La DGAC fournit-elle les mises à jour des espaces aériens et des aéroports et zones de chalandises d'aéroports aux constructeurs de drone, afin que ceux-ci mettent leur restrictions comme le no fly zone de DJI à jour et qui soient cohérent avec ce qui existe et mis en place par les autorités (DGAC) »

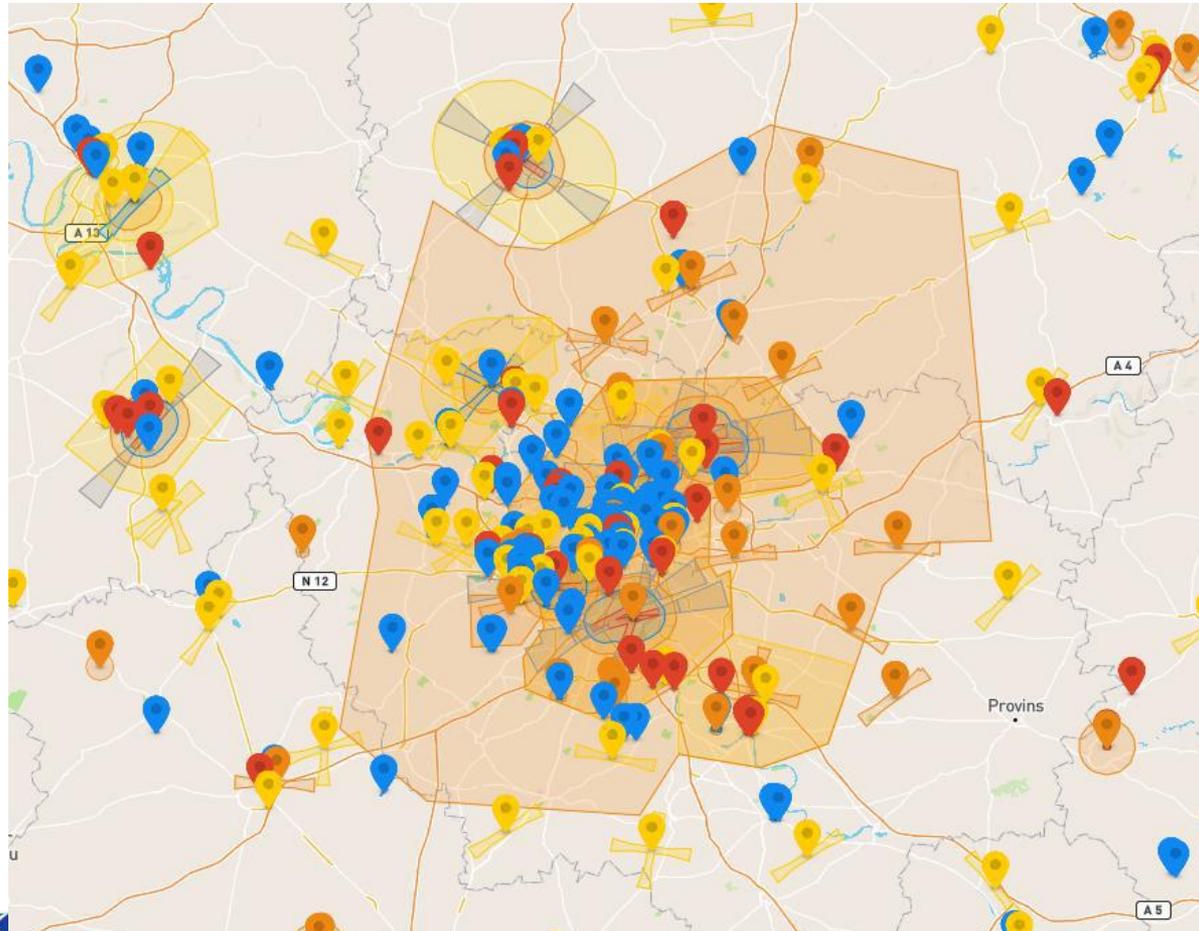
-  Restricted Zones. In these Zones, which appear red in the DJI GO app, users will be prompted with a warning and flight is prevented. If you believe you have the authorization to operate in a Restricted Zone, please contact flysafe@dji.com or Online Unlocking.
-  Altitude Zones: Altitude zones will appear in grey on the map. Users receive warnings in DJI GO, or DJI GO 4 and flight altitude is limited.
-  Authorization Zones. In these Zones, which appear blue in the DJI GO map, users will be prompted with a warning and flight is limited by default. Authorization Zones may be unlocked by authorized users using a DJI verified account.
-  Warning Zones. In these Zones, which may not necessarily appear on the DJI GO map, users will be prompted with a warning message.
Example Warning Zone: Class E airspace
-  Enhanced Warning Zones. In these Zones, you will be prompted by GEO at the time of flight to unlock the zone using the same steps as in an Authorization Zone, but you do not require a verified account or an internet connection at the time of your flight.
-  Densely Populated Area: This area is shown in red on the map. Under normal circumstances, the population of this area is more concentrated, so please do not fly over this area.
(Example: Commercial Block)
-  Regulatory Restricted Zones: Due to local regulations and policies, flights are prohibited within the scope of some special areas.
(Example: Prison)
-  Recommended flight: This area is shown in green on the map. It is recommended that you choose these areas for flight arrangements.



*Ces données n'engagent
que ceux qui les suivent – pas DJI !*

DJI No Fly Zone

« La DGAC fournit-elle les mises à jour des espaces aériens et des aéroports et zones de chalandises d'aéroports aux constructeurs de drone, afin que ceux-ci mettent leur restrictions comme le no fly zone de DJI à jour et qui soient cohérent avec ce qui existe et mis en place par les autorités (DGAC) »



DJI No Fly Zone



« La DGAC fournit-elle les mises à jour des espaces aériens et des aérodrômes et zones de chalandises d'aérodrômes aux constructeurs de drone, afin que ceux-ci mettent leur restrictions comme le no fly zone de DJI à jour et qui soient cohérent avec ce qui existe et mis en place par les autorités (DGAC) »

Dans tous les cas, la référence absolue juridique, règlementaire et opérationnelle est **l'information aéronautique publiée** par la direction de l'aviation civile.

Publication eAIP / eAIP Issues
Consulter les NOTAM et les SUP AIP pour avoir les dernières informations
Consult NOTAM and AIP SUP for Latest Information

NOUVELLE CALEDONIE, WALLIS ET FUTUNA

eAIP en vigueur / Currently Effective eAIP

Effective date	Publication date	Short Description
31 JAN 2019	voir ci-dessous/see below	voir ci-dessous/see below

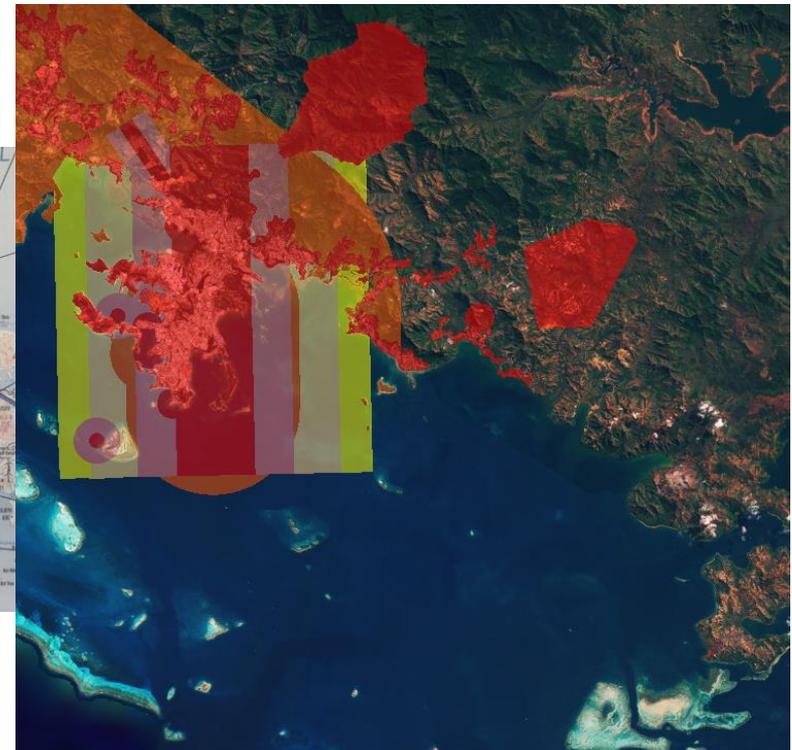
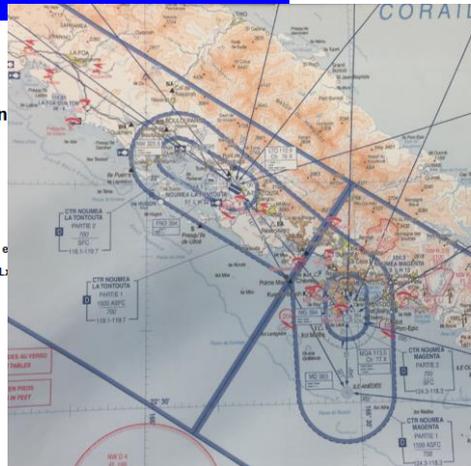
Mises à jour contenues dans cet eAIP / Updates contained in

Effective date	Publication date	Short Description
31 JAN 2019	20 DEC 2018	AIRAC AIP AMDT 02/2019

Mises à jour à venir / Next Issues

Effective date	Publication date	Short Description
28 FEB 2019	17 JAN 2019	AIRAC AIP AMDT 03/2019

Vous trouverez [ici](#), sous la forme d'un fichier Excel, une table de correspondance entre les anciens eAIP et les nouveaux eAIP.
You can find [here](#), in Excel format, a correspondence table between old and new names of pages NL.



DJI No Fly Zone



« La DGAC fournit-elle les mises à jour des espaces aériens et des aéroports et zones de chalandises d'aéroports aux constructeurs de drone, afin que ceux-ci mettent leur restrictions comme le no fly zone de DJI à jour et qui soient cohérent avec ce qui existe et mis en place par les autorités (DGAC) »

Et la première obligation d'un exploitant est **d'identifier au préalable de sa mission les contraintes** qui y sont associées.

Publication eAIP / eAIP Issues
Consulter les NOTAM et les SUP AIP pour avoir les dernières informations
Consult NOTAM and AIP SUP for Latest Information
NOUVELLE CALEDONIE, WALLIS ET FUTUNA

eAIP en vigueur / Currently Effective eAIP

Effective date	Publication date	Short Description
31 JAN 2019	voir ci-dessous/see below	voir ci-dessous/see below

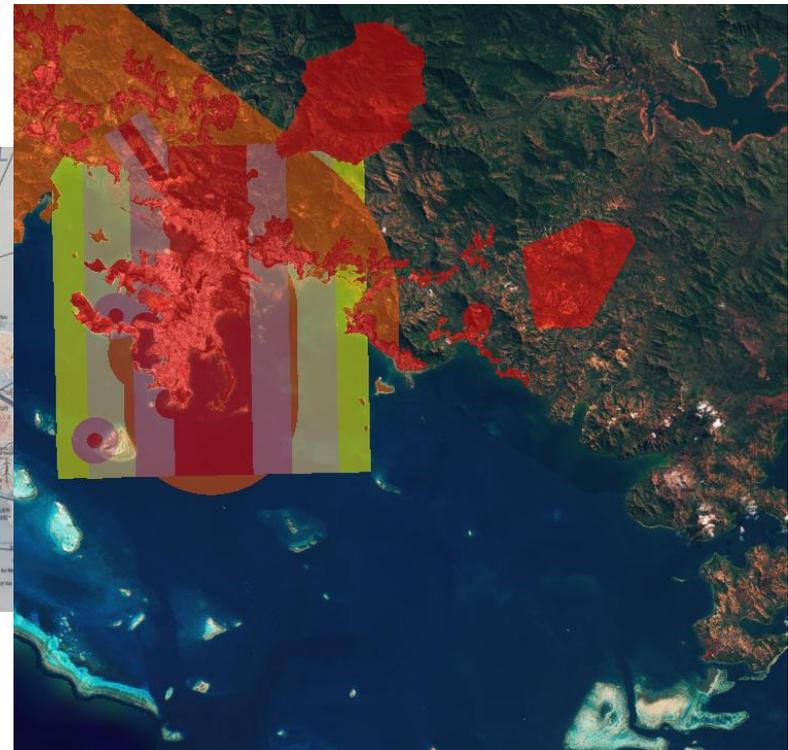
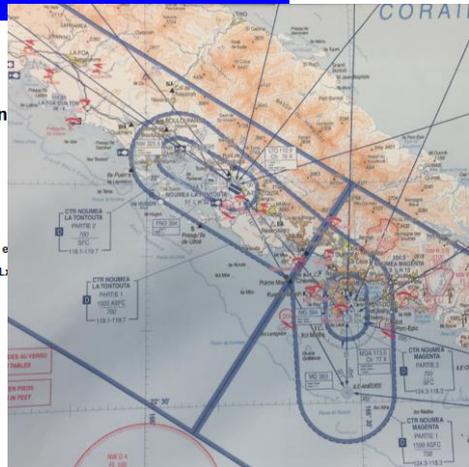
Mises à jour contenues dans cet eAIP / Updates contained in

Effective date	Publication date	Short Description
31 JAN 2019	20 DEC 2018	AIRAC AIP AMDT 02/2019

Mises à jour à venir / Next Issues

Effective date	Publication date	Short Description
28 FEB 2019	17 JAN 2019	AIRAC AIP AMDT 03/2019

Vous trouverez [ici](#), sous la forme d'un fichier Excel, une table de correspondance entre les anciens eAIP et les nouveaux eAIP.
You can find [here](#), in Excel format, a correspondence table between old and new names of pages NL.



Risque Air

Mise en œuvre des procédures d'urgence liées au risque « Air »



Risque Air

Mise en œuvre des
procédures d'urgence
liées au risque « Air »

Vigilance à conserver de l'environnement de vol

Si aéronef habité détecté : interrompre la mission

Si aéronef habité a une trajectoire convergente avec la
zone d'évolution : stopper immédiatement la mission

Points de vigilance / Recommandations

Synthèse interfaces opérationnelles

Quoi	Délai de transmission	Comment	A qui
Déclaration d'activité initiale et renouvellement	A/R valable 24 mois	Sous Alpha / Tango	DAC-NC (Alpha Tango)
Bilan annuel d'activité N-1	Avant le 31 janvier de l'année N	Sous Alpha / Tango	DAC-NC (Alpha Tango)
Déclaration d'activité photographie et cinématographie	Tous les 36 mois	Au SSAC à l'adresse noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr	DAC-NC (SSAC)
Demande d'autorisation capture d'images en dehors du spectre visible	30 jours avant le début de la mission	Au SSAC à l'adresse noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr	DAC-NC (SSAC)
Notification de vol en zone peuplée	5 jours ouvrables avant le début de l'activité	Alpha / Tango (Ou CERFA 15476 au Haussariat drones@nouvelle-caledonie.gouv.fr)	Alpha Tango (Haut-Commissariat)

Synthèse interfaces opérationnelles

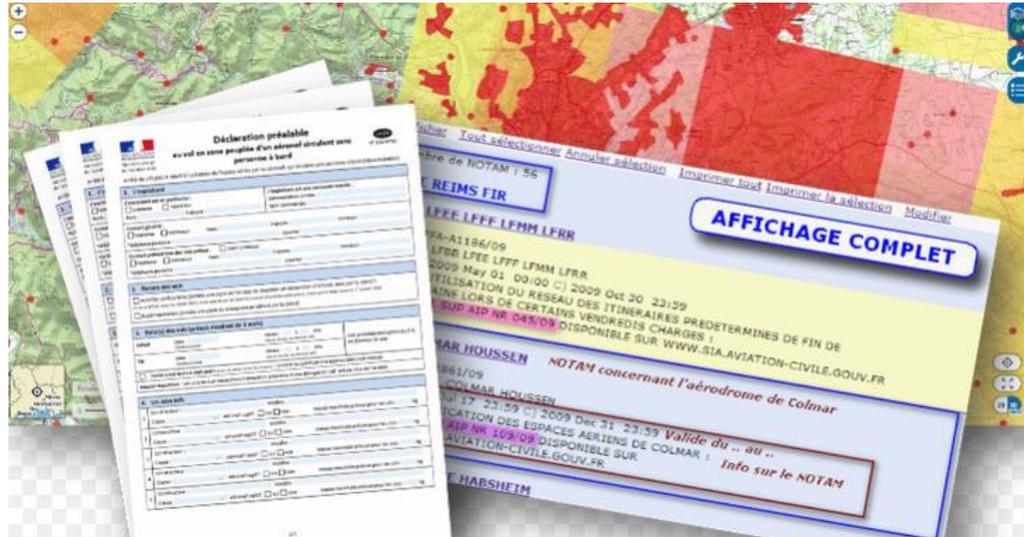
Quoi	Délai de transmission	Comment	A qui
Notification de vol hors vue (S2)	Au préalable de l'activité	Alpha / Tango	Alpha Tango
Obtenir une autorisation spécifique (vols en dehors des 4 scénarios réglementaires)	30 jours avant le début de l'activité	Demande Autorisation Spécifique R5-TAAG-4-F1 au SSAC noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr	DAC-NC (SSAC)
Obtenir un accord pour les vols dans un espace aérien contrôlé ou à leur proximité immédiate	3 jours ouvrables minimum avant le début de l'activité	Auprès du SNA à partir de la plateforme Clearance	DAC-NC (SNA)
Obtenir l'accord de l'exploitant (vol aux abords d'un aérodrome)	Dès que possible	Auprès de PSNA ou de l'exploitant d'aérodrome SNA (Lifou et Koné) : Clearance Service Régulation (Lifou et Koné hors ATS) : Clearance Province Nord : Mme Sylvie CHAILLEUX : s.chailleux@province-nord.nc Province Sud : M. Frédéric GLAVIEUX : dfa.rsgs@province-sud.nc Province des îles Loyauté : M. Christophe HAOCAS : c-haocas@loyalty.nc et g-moeljono@loyalty.nc	

Points de vigilance / Recommandations

Synthèse interfaces opérationnelles

Quoi	Délai de transmission	Comment	A qui
Obtenir une autorisation pour un vol de nuit <u>hors</u> conditions arrêté Espace	30 jours avant le début de l'activité	Demande de Dérogation R5-UAS-DEROG_v1NC au SSAC noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr	DAC-NC (SSAC) Avec DAC-NC (SNA)
Obtenir une autorisation pour un vol H>120m	30 jours avant le début de l'activité	Demande de Dérogation R5-UAS-DEROG_v1NC au SSAC noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr	DAC-NC (SSAC) Avec DAC-NC (SNA)
Notification d'un événement de sécurité	Dès que possible	Au SSAC noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr	DAC-NC (SSAC)

Utilisation de checklist



Planification et Préparation du vol

Un élément essentiel, incontournable et obligatoire pour toute mission (activité particulière, formation, etc.)



Utilisation de checklist

- Exemple : **drones de loisir**

Un vol préparé = un vol en toute sécurité	
<input type="checkbox"/> Drone > 800g	Enregistré
<input type="checkbox"/> Formation télépilote (Fox Alpha Tango et Manuel d'utilisation du drone)	Réalisée
<input type="checkbox"/> Repérage du site du vol envisagé (obstacles, personnes, etc...)	Réalisé
<input type="checkbox"/> Compatibilité de la zone de vol (hors agglomération, hors espace aérien contrôlé et hors proximité aérodrome)	Vérifiée
<input type="checkbox"/> Hauteur maximale de vol possible	Déterminée
<input type="checkbox"/> Accord du propriétaire (<i>si nécessaire</i>)	Obtenu
<input type="checkbox"/> Trajectoire de vol prévue pour ne survoler personne	Identifiée
<input type="checkbox"/> Compatibilité trajectoire avec maintien de la vue directe du drone	Vérifiée
<input type="checkbox"/> Conditions météorologiques (<i>vol de jour uniquement</i>)	Compatibles
<input type="checkbox"/> Vérification matériel (aéronef et radiocommande)	Concluante
<input type="checkbox"/> Fonctionnalités de sécurité (RTH, barrières virtuelles, etc.)	Paramétrées
<input type="checkbox"/> Charge des batteries (aéronef et radiocommande)	Suffisante
<input type="checkbox"/> Position fournie par le GPS	Cohérente
<input type="checkbox"/> Couverture satellitaire	Suffisante
<input type="checkbox"/> Mode de vol (GPS, ATTI, OPTI, etc.)	Sélectionné
<input type="checkbox"/> Procédures d'urgences à appliquer (sol / vol)	Rappelées

Utilisation de checklist

- **Planification** mission (**en amont**)
 - ✓ Identifier si la mission est **réalisable** conformément aux exigences de sécurité applicable et aux procédures définies au sein du MAP,
 - ✓ Evaluation de la compatibilité du **drone** utilisé pour la mission prévue (performance, navigabilité, ,
 - ✓ Evaluation de la compatibilité **télépilote** pour la mission prévue (formation, qualification, expérience récente),
 - ✓ Identification des **notifications** / **autorisations** potentiellement nécessaires,
 - ✓ Identification des mesures de sécurité **spécifiques** (zone d'exclusion des tiers + aéronefs habités) – reconnaissance terrain,

Mission compatible et possible



Utilisation de checklist

- **Planification** mission (**en amont**)

S - Site
A - Aéronef
F - ConFfiguration
E - Environnement

S - Site

- ✓ Lieu de la mission ?
- ✓ Zone peuplée ou non ?
- ✓ Identification du scénario ?
- ✓ Impact espace aérien / aérodrome ?
- ✓ Identification autorisation / notification à faire ?

A - Aéronef

- ✓ Compatibilité aéronef / activité souhaitée ?
- ✓ Compatibilité aéronef / scénario ?
- ✓ Aéronef enregistré et déclaré AT + marqué ?
- ✓ Navigabilité aéronef vérifiée et entretenue ?

Utilisation de checklist

- **Planification** mission (**en amont**)

S - Site
A - Aéronef
F - ConFfiguration
E - Environnement

F - ConFfiguration

- ✓ Compatibilité télépilote / drone ?
- ✓ Télépilote déclaré dans MAP ?
- ✓ Télépilote à jour de sa formation périodique ?
- ✓ Présence et positionnement observateur(s) ?
- ✓ Ensemble des documents disponible ?

E - Environnement

- ✓ Hauteur de vol ?
- ✓ Définition de la zone d'exclusion des tiers ?
- ✓ Présence de route / plage / zones d'habitations ?
- ✓ Droit du propriétaire ?

**Identification précise en amont même de la mission
de toutes les éléments importants**



Utilisation de checklist

- **Réalisation** mission (**le jour J / H-2**) - généralités
 - ✓ Conditions d'exploitation **inchangées** par rapport checklist préparation mission,
 - ✓ **Autorisations / notifications** nécessaires obtenues / réalisées,
 - ✓ **Documents requis** disponibles (MAP, Attestation d'aptitude , etc.),
 - ✓ Conditions **météorologiques** – vérifiées et compatibles,
 - ✓ Informations **aéronautiques** – vérifiées et prises en compte,
 - ✓ **Coordinations** nécessaires - réalisées,

Conditions prévues pour la mission
vérifiées et conformes



Utilisation de checklist

- **Réalisation** mission (le jour J / H-2) - Aéronef
 - ✓ Checklist spécifiques à **chaque** drone,
 - ✓ Généralement éditées par le **constructeur** dans sa documentation officielle,
 - ✓ Garantir le fonctionnement **nominal** du matériel (RC / Aéronef),
 - ✓ Garantir la disponibilité suffisante en énergie (batteries),
 - ✓ Dérouler les procédures de **vérification** de manière **exhaustive** lors des différents moments critiques du vol (prévol, avant décollage, après décollage, avant atterrissage, après atterrissage).

Matériel opérationnel pour la mission



Utilisation de checklist

- **Réalisation mission (le jour J / H-2) - Aéronef**



PHANTOM 2 - VERSION 2017.01

Check-lists au format pdf pour le DJI Phantom 2 utilisé avec l'application officielle DJI GO (en cours d'élaboration)



PHANTOM 3 STANDARD - VERSION 2017.01

Check-lists au format pdf pour le DJI Phantom 3 Standard utilisé avec l'application officielle DJI GO (en cours d'élaboration)



PHANTOM 3 ADVANCED - VERSION 2017.01

Check-lists au format pdf pour le DJI Phantom 3 Advanced utilisé avec l'application officielle DJI GO



PHANTOM 3 4K - VERSION 2017.01

Check-lists au format pdf pour le DJI Phantom 3 4K utilisé avec l'application officielle DJI GO



PHANTOM 3 PRO - VERSION 2017.01

Check-lists au format pdf pour le DJI Phantom 3 Pro utilisé avec l'application officielle DJI GO



MAVIC PRO - VERSION 2017.01

Check-lists au format pdf pour le DJI Mavic Pro utilisé avec l'application officielle DJI GO 4



PHANTOM 4 - VERSION 2017.01

Check-lists au format pdf pour le DJI Phantom 4 utilisé avec l'application officielle DJI GO 4



PHANTOM 4 PRO - VERSION 2017.01

Check-lists au format pdf pour le DJI Phantom 4 Pro utilisé avec l'application officielle DJI GO 4



INSPIRE 1 V1 - VERSION 2017.01

Check-lists au format pdf pour le DJI Inspire 1 v1 utilisé avec l'application officielle DJI GO



INSPIRE 1 V2 - VERSION 2017.01

Check-lists au format pdf pour le DJI Inspire 1 v2 utilisé avec l'application officielle DJI GO

Utilisation de checklist

- Réalisation mission (le jour J / H



<https://www.federation-francaise-drone.com/check-lists-preparation-vols-ffd/>

DJI PHANTOM 4 PRO FFD	CHECK-LISTS	Version 2017.01 FR 20 AVR 17
MISE A JOUR ET CALIBRATION MAJ TABLETTE / SMARTPHONE.....MIS A JOUR MAJ APPLICATIONS.....MIS A JOUR MAJ RADIOCOMMANDE.....MIS A JOUR MAJ PHANTOM 4 PRO.....MIS A JOUR MAJ BATTERIES.....MIS A JOUR CALIBRATION IMU.....OK CALIBRATION COMPAS.....OK CALIBRATION RC.....OK CHOIX STICK MODE.....MODE 1/2/3/PERSO NACELLE - CREATION 3 CONFIGS.....OK		RC & DRONE ALLUMES (SUITE) NACELLE - POPUP AJUST ROULIS.....OK NACELLE - AUTO-CALIBRATION.....SI NECESSAIRE UNITE DE MESURE.....OK SEUIL OPTIMUM FOCUS.....OK LONG PRESS ACTION.....GC / MP FULL SCREEN.....OK CARTE MICRO SD.....INSEREE NIVEAU BATTERIE.....XXX%
RC & DRONE ETEINTS BATTERIE P4 PRO.....CHARGE TEMP BATTERIE P4 PRO.....OK LED BATTERIE P4 PRO.....TEST BATTERIE RC.....CHARGE BATT TABLETTE / SMARTPHONE.....CHARGE CARTE MICRO SD.....INSEREE FILTRE CAMERA.....SI NECESSAIRE VERIF DRONE / NACELLE / CAMERA.....OK HELICES.....VERIFIEES ET FIXEES VIS FIXATION SUPPORT TABLET/SMARTP.....OK ANTENNES RC.....DEPLOYEES TOUS MANCHES.....RELACHES / CENTRES RC ET TABLETTE / SMARTP.....CONNECTES		AVANT DECOLLAGE CALIBRATION COMPAS.....OK / VERT SIGNAL GPS.....VERT / JAUNE / ROUGE PERTURB GEO-MAGNETIQUES.....VERIFIEES MODE DE VOL.....P / S / A METEO.....OK DEMARRAGE MOTEUR.....ON ZONE DE DECOLLAGE.....DEGAGEE STATUT DE L'APPAREIL.....VERIFIE
RC & DRONE ALLUMES RC ET TABLETTE / SMARTPHONE.....ON LANCEMENT DJI GO 4.....OK DRONE PHANTOM 4 PRO.....ON LED RADIOCOMMANDE.....VERT MODE DE VOL MULTIPLE.....ON CHOIX MODE DE VOL.....P / S / A HAUTEUR RTH.....XXXm LIMITES DE VOL - HAUTEUR.....XXXm LIMITES DE VOL - DISTANCE.....XXXm REGLAGES EXPO - SENS - GAIN.....OK PERTE SIGNAL RC.....GH / HOVER / LANDING LEDS AVANT DRONE.....OFF / ON / ROUGE LEDS ARRIERE DRONE.....VERT / JAUNE / ROUGE METHODE ARRET MOTEUR.....OK SYS EVITEMENT OBS.....ON / PARTIEL / OFF SYS VISION POSITIONING.....ON VERIF STICK MODE.....MODE 1/2/3/PERSO BOUTONS C1 / C2.....REGLES MODE DE CANAL.....AUTO / PERSO ALERTE CRITIQUE BATTERIE.....XX% ALERTE BATTERIE FAIBLE.....XX% AFFICHER VOLTAGE.....OK NACELLE - MODE NACELLE.....SUIVRE / FPV NACELLE - CHOIX CONFIGURATION.....OK		APRES DECOLLAGE MODE DE VOL.....P / S / A TEST COMMANDES DE VOL.....OK TEST NACELLE.....OK RETOUR VIDEO.....OK LATENCE VIDEO.....OK STATUT DE L'APPAREIL.....VERIFIE
		AVANT ATERRISSAGE MODE DE VOL.....P / S / A METEO.....OK ZONE D'ATERRISSAGE.....DEGAGEE STATUT DE L'APPAREIL.....VERIFIE
		APRES ATERRISSAGE COUPURE MOTEURS.....OFF MODE DE VOL.....P STATUT DE L'APPAREIL.....VERIFIE BATTERIE P4 PRO.....OFF RADIOCOMMANDE.....OFF HELICES.....VERIFIEES ET RANGEES VERIF DRONE / NACELLE / CAMERA.....OK FILTRE CAMERA.....RANGE PROTECTION CAMERA.....OK CARTE MICRO SD.....RANGEE BATTERIE P4 PRO.....RANGEE PHANTOM 4 PRO.....RANGE TABLETTE / SMARTPHONE.....OFF / RANGE RADIOCOMMANDE.....RANGEE CABLES.....RANGES
		SUITE DES CHECK-LISTS AU VERSO

Utilisation de checklist

- **Réalisation** mission (le jour J / H-2)

S - Site
A - Aéronef
F - ConFiguRation
E - Environnement

S - Site

- ✓ Éléments de la planification - **validé**
(lieu, zone peuplée, scénario, risque sol, risque air)
- ✓ Notification nécessaire - **faite**
- ✓ Autorisation nécessaire – **obtenue**
- ✓ Obstacles et particularités – **identifiés**
- ✓ Hauteur de vol - **validée**
- ✓ Activité drone – **matérialisée**
- ✓ Absence de tiers – **vérifiée**
- ✓ Tiers protégés - **identifiés**

A - Aéronef

- ✓ Pré-vol aéronef et matériel (RC) - **faite**
- ✓ Charge batteries aéronef et matériel - **vérifiée**
- ✓ Paramétrage aéronef (failsafe, barrières virtuelles) – **réalisé**

Utilisation de checklist

- Réalisation mission (le jour J / H-2)

S - Site
A - Aéronef
F - ConFiguration
E - Environnement

F - ConFiguration

- ✓ Formations et expérience récente télépilote – conforme
- ✓ Capacités physiques du télépilote et observateur – confirmée
- ✓ Rôle observateur – défini et briefé avec télépilote
- ✓ Ensemble des documents requis - disponible

E - Environnement

- ✓ Informations Météo – vérifiées et compatibles
- ✓ Informations aéronautiques (NOTAM) – prises en compte
- ✓ Zone de décollage / d'atterrissage – matérialisée
- ✓ Zone d'évolution - identifiée
- ✓ Zone d'exclusion des tiers – identifiée et vérifiée
- ✓ Procédures d'urgences (vol / sol) – rappelées
- ✓ Coordination nécessaire (ATC, Dispatch, etc) - réalisée



Et après ...

AVANT DECOLLAGE	
CALIBRATION COMPAS.....	OK / VERT
SIGNAL GPS.....	VERT / JAUNE / ROUGE
PERTURB GEO-MAGNETIQUES.....	VERIFIEES
MODE DE VOL.....	P / S / A
METEO.....	OK
DEMARRAGE MOTEUR.....	ON
ZONE DE DECOLLAGE.....	DEGAGEE
STATUT DE L'APPAREIL.....	VERIFIE



Points de vigilance / Recommandations

Utilisation de checklist

- ✓ A introduire ou référencer dans le MAP de l'exploitant,
- ✓ Moyen intéressant de supervision de l'activité (archivage des checklists remplies au sein des dossiers missions).

Identification du DM		Site :	
N° inventaire :	2012 / 65700	Service - UF : <i>Service Aéronautique C.H. Compiègne</i>	
N° série :	A 7516455 C2	Service - UF : <i>Service Aéronautique PNEUMO</i>	
Date :	03/06/2017 15		

Appareils de tests (vérifiés et étalonnés)			
Description	N° équipement	Type	Validité de l'étalonnage
Testeur de tensiomètre	99/43300	METRON GA-1290	05/2018
Testeur de sécurité électrique			

Vérifications visuelles		
Description	C	NC
L'intégrité de l'appareil : état boîtier, chocs, bruits suspects (retourner l'appareil en cas de bruits suspects), inscriptions complètes et lisibles	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'état des accessoires	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La date de mise en place de la batterie	Date : 13/06/17	
L'intégrité du cordon d'alimentation secteur et le fonctionnement de l'appareil sur secteur	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le bon fonctionnement des batteries lors de sa mise en fonctionnement	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le bon déroulement de l'auto test et le signal sonore	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vérifications avec mesures		
Description	C	NC
Vérifier les indicateurs de mise en charge et l'indicateur de batterie sont fonctionnels dans leurs propres modes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vérifier la surpression adulte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vérifier la surpression néonate	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vérifier que les fonctions de la SpO2 sont opérationnelles	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Faire une série de mesures sur 15 minutes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Faire les mesures suivantes :		
ADULTE		
↳ 60/30 (40)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
↳ 150/95 (114)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
↳ 255/195 (215)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NEONAT		
↳ 60/30 (40)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
↳ 120/80 (95)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
↳ 255/190 (220)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>248 / 196 (215)</i>		
<i>62 / 28 (46)</i>		
<i>121 / 77 (94)</i>		
<i>125 / 142 (161) 171 / 122 (148)</i>		

Sécurité électrique		
Description	C	NC
Contrôle de sécurité électrique (valeurs conformes à EN 62353)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Commentaires		
<i>Change ment de Batterie sur capteur SpO2</i>		

Opérateur :	
Nom de l'opérateur et établissement :	<i>CH COMPIEGNE</i>
Signature :	

C : Conforme NC : Non Conforme

A inclure dans le MAP de l'exploitant

Utilisation de checklist

- Références utiles

- <https://www.federation-francaise-drone.com/check-lists-preparation-vols-ffd/>
- <https://www.process.st/checklist/drone-pre-flight-checklist/>

Any Questions ?

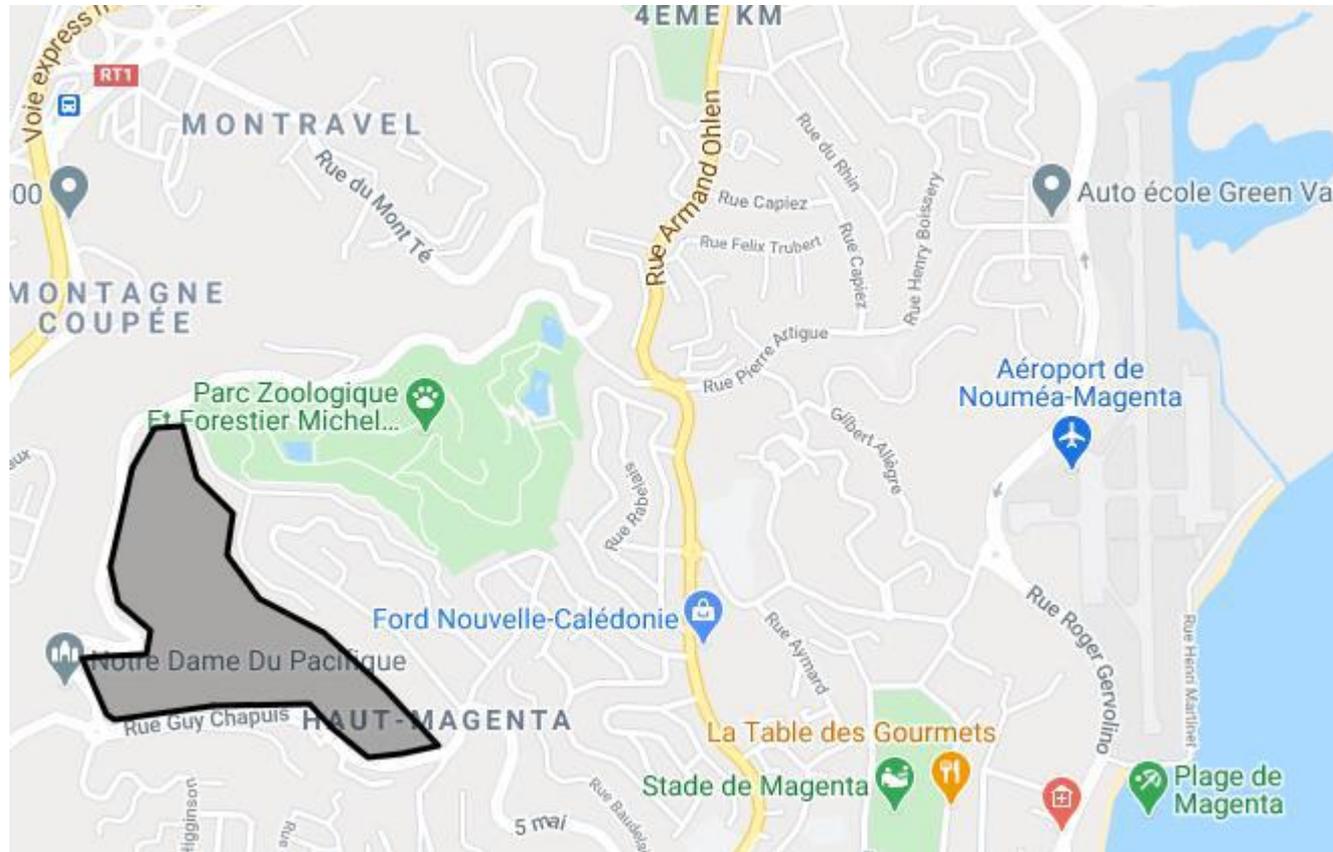


Merci pour votre attention

noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr



Préparation mission



Drone : P4P
(<2kg)

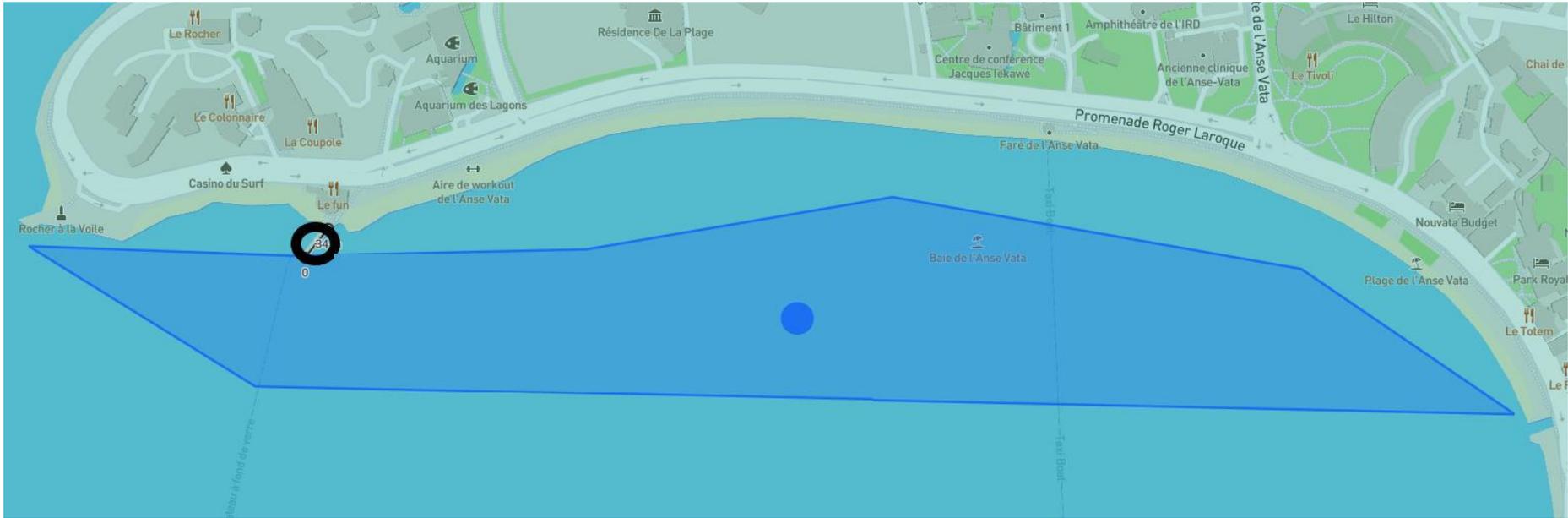


Zone d'évolution prévue – 90m ASFC

Faisabilité mission ?

Démarches à entreprendre ?

Préparation mission



Drone : P4P
(<2kg)



Zone d'évolution prévue – 50m ASFC



Position télépilote

Faisabilité mission ?

Démarches à entreprendre ?

Nous sommes mandaté par

pour réaliser le suivi du chantier de l'aéroport de Tontouta consistant à installer des ombrières équipées de panneaux solaires sur le parking.

Nous aurions besoin, pour réaliser ce suivi de chantier, de faire régulièrement des prises de vue en drone, bien évidemment, en concertation avec l'activité aéroportuaire.

Quelle serait la procédure à mettre en place ? Vous prévenir et prévenir la tour de contrôle avant chaque prévision de vol ?

Merci pour votre retour, nous serons très vigilent sur les procédures à respecter.

Faisabilité mission ?

Démarches à entreprendre ?

Utilisation de checklist

- **Planification** mission (**en amont**)

S - Site
A - Aéronef
F - ConFfiguration
E - Environnement

S - Site

- ✓ Lieu de la mission ?
- ✓ Zone peuplée ou non ?
- ✓ Identification du scénario ?
- ✓ Impact espace aérien / aérodrome ?
- ✓ Identification autorisation / notification à faire ?

A - Aéronef

- ✓ Compatibilité aéronef / activité souhaitée ?
- ✓ Compatibilité aéronef / scénario ?
- ✓ Aéronef enregistré et déclaré AT + marqué ?
- ✓ Navigabilité aéronef vérifiée et entretenue ?

Utilisation de checklist

- **Planification** mission (**en amont**)

S - Site
A - Aéronef
F - ConFfiguration
E - Environnement

F - ConFfiguration

- ✓ Compatibilité télépilote / drone ?
- ✓ Télépilote déclaré dans MAP ?
- ✓ Télépilote à jour de sa formation périodique ?
- ✓ Présence et positionnement observateur(s) ?
- ✓ Ensemble des documents disponible ?

E - Environnement

- ✓ Hauteur de vol ?
- ✓ Définition de la zone d'exclusion des tiers ?
- ✓ Présence de route / plage / zones d'habitations ?
- ✓ Droit du propriétaire ?

**Identification précise en amont même de la mission
de toutes les éléments importants**



Points de vigilance / Recommandations

Synthèse interfaces opérationnelles

Quoi	Délai de transmission	Comment	A qui
Déclaration d'activité initiale et renouvellement	A/R valable 24 mois	Sous Alpha / Tango	DAC-NC (Alpha Tango)
Bilan annuel d'activité N-1	Avant le 31 janvier de l'année N	Sous Alpha / Tango	DAC-NC (Alpha Tango)
Déclaration d'activité photographie et cinématographie	Tous les 36 mois	Au SSAC à l'adresse noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr	DAC-NC (SSAC)
Demande d'autorisation capture d'images en dehors du spectre visible	30 jours avant le début de la mission	Au SSAC à l'adresse noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr	DAC-NC (SSAC)
Notification de vol en zone peuplée	5 jours ouvrables avant le début de l'activité	Alpha / Tango (Ou CERFA 15476 au Haussariat drones@nouvelle-caledonie.gouv.fr)	Alpha Tango (Haut-Commissariat)

Synthèse interfaces opérationnelles

Quoi	Délai de transmission	Comment	A qui
Notification de vol hors vue (S2)	Au préalable de l'activité	Alpha / Tango	Alpha Tango
Obtenir une autorisation spécifique (vols en dehors des 4 scénarios réglementaires)	30 jours avant le début de l'activité	Demande Autorisation Spécifique R5-TAAG-4-F1 au SSAC noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr	DAC-NC (SSAC)
Obtenir un accord pour les vols dans un espace aérien contrôlé ou à leur proximité immédiate	3 jours ouvrables minimum avant le début de l'activité	Auprès du SNA à partir de la plateforme Clearance	DAC-NC (SNA)
Obtenir l'accord de l'exploitant (vol aux abords d'un aérodrome)	Dès que possible	Auprès de PSNA ou de l'exploitant d'aérodrome SNA (Lifou et Koné) : Clearance Service Régulation (Lifou et Koné hors ATS) : Clearance Province Nord : Mme Sylvie CHAILLEUX : s.chailleux@province-nord.nc Province Sud : M. Frédéric GLAVIEUX : dfa.rsgs@province-sud.nc Province des îles Loyauté : M. Christophe HAOCAS : c-haocas@loyalty.nc et g-moeljono@loyalty.nc	

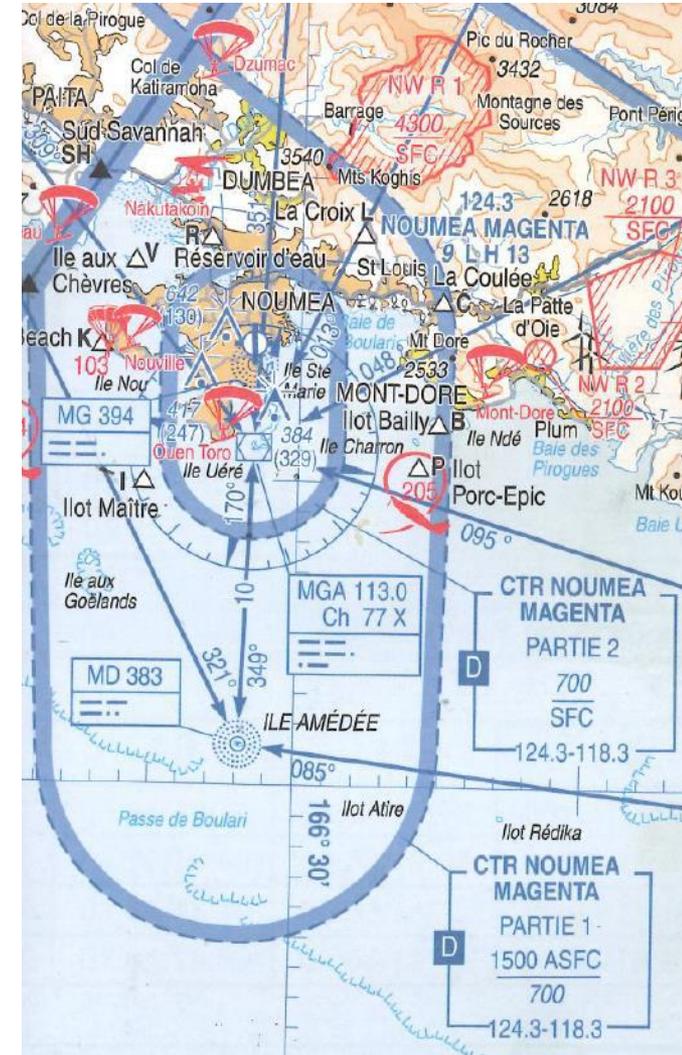
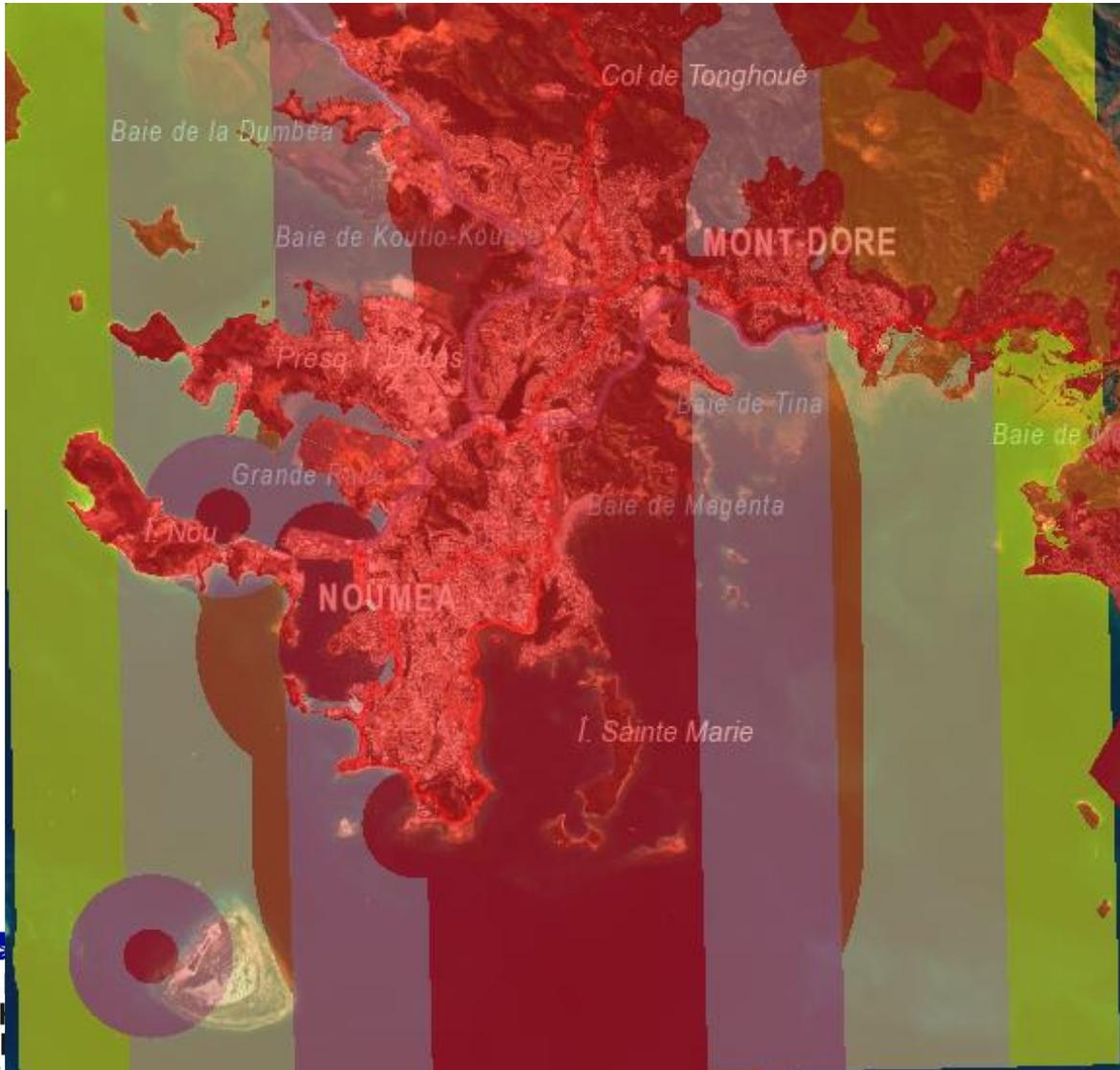
Points de vigilance / Recommandations

Synthèse interfaces opérationnelles

Quoi	Délai de transmission	Comment	A qui
Obtenir une autorisation pour un vol de nuit <u>hors</u> conditions arrêté Espace	30 jours avant le début de l'activité	Demande de Dérogation R5-UAS-DEROG_v1NC au SSAC noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr	DAC-NC (SSAC) Avec DAC-NC (SNA)
Obtenir une autorisation pour un vol H>120m	30 jours avant le début de l'activité	Demande de Dérogation R5-UAS-DEROG_v1NC au SSAC noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr	DAC-NC (SSAC) Avec DAC-NC (SNA)
Notification d'un événement de sécurité	Dès que possible	Au SSAC noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr	DAC-NC (SSAC)

Points de vigilance / Recommandations

Synthèse interfaces opérationnelles



- ✓ En particulier pour les **notifications de vol sous Alpha-Tango (S3/S2)**

NOTIFIER UN VOL

Introduction

AlphaTango permet de réaliser les notifications de vol suivantes, rendues obligatoires par la réglementation applicable :

Type de vol	Destinataire
- Vols en vue du télépilote à plus de 50m de hauteur dans une zone d'entraînement ou de manœuvre militaire (pendant les horaires d'activité) - Vols hors vue du télépilote	Ministère des Armées
Vols en zone peuplée (à proximité d'une agglomération ou d'un rassemblement de personnes)	Préfecture du lieu du vol

 AlphaTango ne permet pas l'obtention des autorisations complémentaires éventuellement nécessaires. Par exemple :

- vols de nuit hors espace aérien ségrégué : dérogation préfectorale (à obtenir séparément)
- vols à proximité d'un aérodrome ou dans un espace aérien contrôlé ou règlementé : autorisation du gestionnaire de la zone

Pour plus de détails sur les exigences applicables et sur le sens des mots « agglomération », « rassemblement de personne », « zone d'entraînement ou de manœuvre militaire » etc. consultez le guide [Activités Particulières](#) sur le site web de la DGAC.

Début de la démarche

1. Connectez-vous à votre compte AlphaTango

Aide en ligne pour les premières fois !

Merci pour votre attention

noumea-ssac-taag@aviation-civile.gouv.fr



Any Questions ?



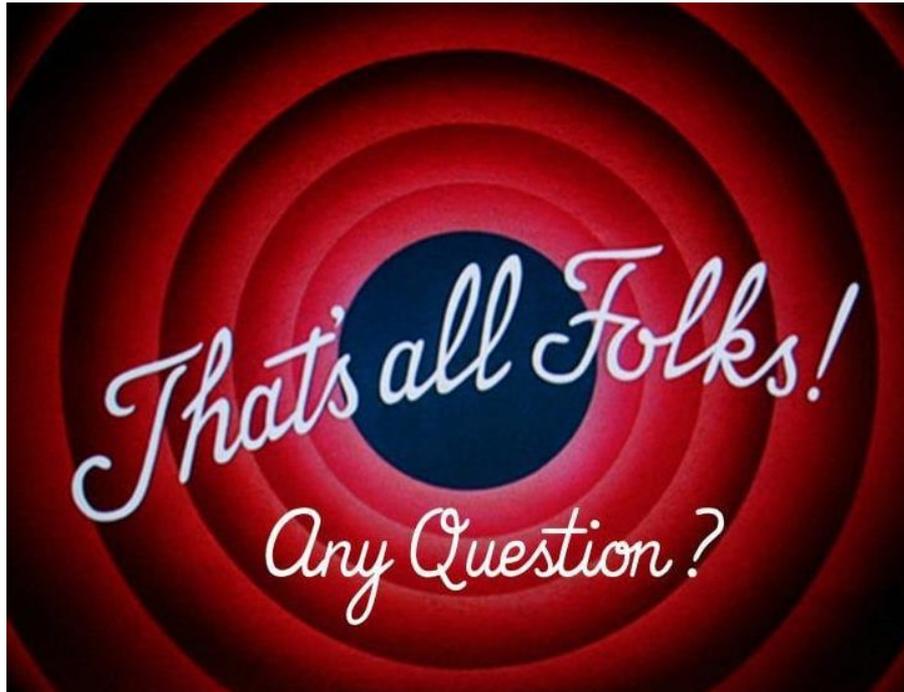
Conclusion

- Une **activité dynamique** en NC,
- Des **exigences techniques et de sécurité** essentielles,
- Des **progrès substantiels** réalisés sur la compréhension des enjeux de sécurité,
- Besoin de continuer sur l'approche de **professionnalisation** de l'activité.

Du respect de ces exigences
élémentaires de sécurité ...



... dépend la pérennité de votre
exploitation en Nouvelle-Calédonie !



Bons vols et Be ...

S - Site
A - Aéronef
F - ConFfiguration
E - Environnement

That's all folks !

