

Les drones et la réglementation européenne

Yves Morier

Ingénieur, retraité de l'EASA (Agence européenne de la sécurité aérienne) et de la DGAC (Direction générale de l'aviation civile)

Plan de la présentation

- Qu'est-ce qu'un drone (ou UAS : système d'aéronef sans équipage à bord), un peu d'histoire, ses utilisations multiples
- Une réglementation européenne : pourquoi ?, qui fait quoi? principes de base, liste des textes
- Généralités : applicabilité, âge, enregistrement, aéromodèles, flexibilité pour les Etats.
- Les catégories d'exploitation : ouverte, spécifique, certifiée
- Les espaces aériens dits U-space
- Echange d'informations; Promotion de la sécurité; Recherche
- Futurs développements de la réglementation
- Cas pratique
- Discussion

Qu’est-ce qu’un drone?

- Définition:
  - «aéronef sans équipage à bord»: tout aéronef exploité ou destiné à être exploité de manière autonome ou à être piloté à distance sans pilote à bord;
  - 4 composantes: l’aéronef, la liaison avec la station de commande, la station de commande, la charge utile
- Dimensions:
  - Quelques centimètres à 40 mètres
- Masses:
  - Quelques grammes à 15000 kg environ.
- Configurations:
  - Hélicoptère, multicoptère, ailes fixes, rotors ou ailes basculantes, plus léger que l’air
- modes de propulsion:
  - Moteurs à pistons, réacteurs, Hybrides/électriques, hydrogène
- Pilotage:
  - A distance, automatique, autonome, captif
- Décollage et atterrissage
  - Conventionnel, vertical, à partir d’une boite, hydravion
  - Peuvent aussi être lancés à la main ou à partir d’une rampe ou d’un aéronef en vol












Quelques exemples de drones récents









- Exemples de configurations et modes de lancement





Winston Churchill, David Margesson and others wait to watch the launch of a de Havilland Queen Bee target drone, 6 June 1941



A Radioplane OQ-3 and its launcher, Wright Field, October 1945



Norma Jeane Dougherty, later known as Marilyn Monroe, was discovered while working at the Radioplane factory in 1945. The drone is the OQ-3.



An AQM-91 under the wing of a DC-130



An E-MAX in flight in 2014



DJI Phantom 4 Pro

Un peu d'histoire

- De 1849 a 2010/ 2013, essentiellement militaire:

  Toutefois depuis les années 1980, épandage agricole au Japon

- Depuis 2013, développement rapide des activités civiles

Les multiples utilisations du drone: des souterrains à la stratosphère

- Mis à part le cas des livraisons et quelques cas très spécialisés, le drone est un capteur volant
- Raisons principales pour leur utilisation
  - Améliorent la sécurité et la qualité (60%); offrent un gain de temps (55%) et réduisent les couts (36%).
- Quelques utilisations significatives:
  - Loisirs
  - Commerciales
    - Cartographie et cadastre (35%)
    - Inspections (30%)
    - Photographie/ cinéma (25%)
    - Agriculture (5%-10%)
    - Livraisons généralement à courte distance (4%)
    - Construction
    - Sécurité privée ou publique
    - Utilisations scientifiques
    - Spectacles

Pourquoi une réglementation européenne?

- Compléter le cadre existant pour l'aviation pilotée (Règlement 2018/1139)
- Eviter le fractionnement, créer un marché unique:

  Les approbations, certificats et autorisations délivrés en accord avec 2018/1139 sont reconnus dans tous les Etats Membres (sauf pour : exploitations transfrontières de drones).
- Favoriser le développement harmonieux et durable d'un nouvel écosystème générateur d'emplois et de croissance économique.
- Vision 2030 proposée dans la Stratégie drone 2.0 de la Commission. Extrait :

  D'ici 2030, les drones et leur écosystème requis feront partie intégrante de la vie des citoyens de l'UE.
  - Un spectre accru de types distincts de drones et de cas d'utilisation coexistera.
  - Le cadre réglementaire des espaces U-space aura été entièrement déployé dans l'UE.
  - L'industrie européenne des drones sera devenue viable et accessible aux citoyens et aux entreprises de l'UE avec une participation active d'acteurs de toutes tailles,
  - Les synergies entre l'industrie civile et l'industrie de la défense seront systématiquement identifiées et exploitées.

Qui fait quoi en Europe ?

- **Commission:**
  - Adopte les règlements contraignants sur proposition de EASA (opinions) après consultation du Parlement ou du Conseil
  - Décide des suites à donner aux résultats de la surveillance de la mise en œuvre des règlements par les Etats Membres.
- **EASA:**
  - Approuve la conception des machines (sauf drones utilisés en catégorie ouverte et en scénarios standards) et les organisations hors UE (sauf dans le cas des drones)
  - Adopte les règlements non-contraignants et les opinions en utilisant une procédure ouverte et transparente
  - Organise la surveillance de la mise en œuvre des règlements par les Etats Membres.
- **Etats Membres**
  - Délivrent tous les autres certificats, licences, approbations et autorisations aux entreprises et personnes sous leur juridiction et aux exploitants de drones non-EU
  - Plus généralement mettent en œuvre la règlementation.
- **Organismes de normalisation:**
  - Développent et adoptent les normes industrielles qui viennent en support de la règlementation
- **Associations européennes et nationales:**
  - Jouent un rôle important comme partenaires des Autorités en particulier dans les consultations réglementaires

Les principes de base

- Approche holistique basée sur **les risques** créés par exploitation des drones:
  - Comme il n'y a personne a bord, le risque ne dépend que de la région survolée et de l'espace aérien
    - Exemples de risques : Fiabilité insuffisante du drone et pilotage; Collision avec les tiers (biens, personnes) au sol et en vol; Survol dans certains secteurs protégés (pour des raisons environnementales, de sûreté, d'ordre public…); Intrusion dans la vie privée
- De plus, cette approche est:
  - **Proportionnelle**
  - **Par objectifs tout en respectant la sécurité juridique**: définit ce qui doit être fait mais pas comment le faire
- Création de **3 catégories pour l'exploitation**:
  - Ouverte (Risque faible)
  - Spécifique (Risque plus élevé)
  - Certifiée (Risque comparable à celui des aéronefs pilotés)
- Application à tous les **drones civils dans l'espace aérien communautaire**:
  Hors utilisations dites d'Etat (sauf décision de l'Etat) et hors usages en lieux clos

Liste des règlements applicables

Règlement de base

- 2018/1139: règles communes pour la sécurité aérienne

Règlements principaux

- 2019/945: approbation technique des drones et règles applicables aux exploitants étrangers
- 2019/947: exploitation des drones
- 2021/664: espaces aériens pour la gestion du trafic des drones (U-space) complété par
  - 2021/665: reconfiguration dynamique de l'espace aérien
  - 2021/666: « conspicuité » électronique pour avions pilotés
- 2024/1108: certification de type des drones
- 2024/1110: exigences pour les autorités compétentes pour la certification
- 2024/ 1107: exigences d'entretien pour les drones exploités en catégorie spécifique "haut risque"
- 2024/1109: exigences pour autorités compétentes pour l'entretien

Généralités

- Applicabilité

  Applicable depuis **01/01/2024** avec règle du grand-père pour certain drones et possibilité d'utiliser les standard scénarios nationaux jusqu'au 01/01/2026

- Age : 16 ans mais avec flexibilité
- Enregistrement

  Tous les drones certifiés
  + en général, tous les exploitants de drones de plus de 250g, tous ceux en catégorie spécifique et tous les exploitants de drones certifiés.

- Aéromodèles

  Sont considérés comme des drones mais approche particulière pour tenir compte de l'expérience positive

- Flexibilité pour les Etats
  - Uniquement en matière de sûreté, d'environnement et de protection de la vie privée
  - Zones géographiques

Introduction aux catégories ouverte, spécifique et certifiée selon le règlement 2019/947

CATEGORIE OUVERTE

- **Risque faible**
- **Pas d'autorisation nécessaire**
- **Gestion du risque par**
  - Limitations dont les principales sont: Hauteur maximale 120m; Rester en vue du pilote; Masse maximale de l'UAS < 25kg
  - Formation du télépilote
  - Approbation de l'UAS
  - 3 sous-catégories:
    - Vol au-dessus de personnes isolées
    - Vols près de personnes
    - Vols loin des personnes

CATEGORIE SPECIFIQUE

- **Risque plus élevé**
- **Gestion du risque par:**
  - **Principe général:**
    - **Autorisation** par autorité nationale basée sur analyse de risque faite par l'exploitant
    - Méthodologie SORA
  - **Autres possibilités**:
    - Scénarios Standard
    - Analyses de risque prédéfinies (PDRA)
    - Approbation d'organisation avec privilèges (LUC)

CATEGORIE CERTIFIEE

(en cours de développement)

- **Risque comparable à celui de l'aviation pilotée**
- **Gestion du risque par :**
  - Certificat pour l'exploitant
  - Licences pour les pilotes
  - Certificat de type pour les UAS

Règlement 2019/945 relatif à l'agrément technique des drones, au cadre réglementaire pour les marquages de classe et au exploitants étrangers

CADRE JURIDIQUE POUR APPOSITION DU MARQUAGE DES CLASSES

- Responsabilités des acteurs économiques (fabricants, distributeurs, etc.)
- Chaque État membre doit mettre en place une autorité de surveillance du marché, une autorité de notification qui, à son tour, approuvera et notifiera l'organisme d'évaluation de la conformité (organismes notifiés)
- Procédures d'évaluation de la conformité

EXIGENCES TECHNIQUES POUR LES CLASSES

- Exigences techniques pour chaque classe d'UAS complétées par celles d'une liste d'autres directives sur les produits précisées dans les considérants 5 à 11 du Règlement 2019/945
  - Les exigences sont étayées par des normes approuvées par le CEN/CENELEC/ETSI qui fournissent une présomption de conformité

DRONES CERTIFIES et DRONES EN CATEGORIE SPECIFIQUE:

- Article 40:
  - critères généraux définissant quand les drones doivent être certifiés
  - obligation pour les drones exploités en catégorie spécifique en dessous de 120m d'avoir un système d'identification directe.

EXPLOITANTS ETRANGERS

- Article 41: Règlement 2019/947 est applicable mais certains documents peuvent être reconnus après accord de la Commission

Catégorie ouverte : 3 sous catégories

	Distance du public	Drones utilisables	Formation des pilotes	Enregistrement de l'exploitant
Sous-catégorie A1	Vols au-dessus de personnes isolées sans survol de rassemblements de personnes	• Construction privée <250g • Règle du grand-père <250g • Classe C0 < 250g • Classe C1< 900g	• Lire manuel d'utilisation • Lire manuel d'utilisation • Lire manuel d'utilisation • Formation théorique et examen en ligne	• Non en général • Non en général • Non en général • Oui
Sous-catégorie A2	Vols près du public	• Classe C2< 4kg	• Formation et examen théorique en ligne comme A1; formation pratique déclarée par le pilote; examen complémentaire en ligne	• Oui

Sous- catégorie A3	Vols loin du public (>150m)	• Tous < 25 kg
		  • Classe C1
		  • Classe C2 avec conditions
		  • Classe C3
		  • Classe C4
		  • Construction privée
		  • Règle du grand-père
			• Tous
			  • Formation théorique et examen en ligne comme A1
				• Oui

LES CLASSES DE DRONES

C0 à C4: catégorie ouverte, C5 et C6: scénarios standards

Exigences générales: concernent les performances, qualités de vol, structure et systèmes en fonction de la classe, instructions techniques du constructeur et notice d'information EASA pour toutes

Quelques exigences importantes: voir le tableau

Classes	Partie applicable Annexe 2019/945	Opérations *: sous conditions	Masse / dimension	Identification directe	geovigilance	bruit	Propulsion électrique	Numéro de série unique
C0	Partie 1	Ouverte A1; A3	<250g	non	non	non	oui	non
C1	Partie 2	Ouverte A1	<900g	oui	oui	Bruit maximum	oui	oui
C2	Partie 3	Ouverte A2; A3*	<4kg	oui	oui	Bruit maximum	oui	oui
C3	Partie 4	Ouverte A3	<25kg/ <3m	oui sauf captif	oui	Bruit mesuré	oui	oui
C4 (modèles réduits en kit)	Partie 5	Ouverte A3	<25kg	non	non	non	non	non
C5	Partie 16	UE Scenario Standard 1	<25kg/ <3m	oui	non	Bruit mesuré	oui	oui
C6	Partie 17	UE Scenario Standard 2	<25kg/ <3m	oui	non	Bruit mesuré	non	oui

Catégorie spécifique – évaluation des risques – aperçu – article 11 du règlement 2019/947

- Le principe général est une **Autorisation par l'Autorité** après évaluation des risques par l'exploitant utilisant comme Moyen Acceptable de Conformité la méthodologie SORA (Specific Operations Risk Assessment: AMC1 Article 11):
    - Elle s'appuie sur un concept d'opération
    - Elle est qualitative (2.0), quantitative (2.5), systématique et holistique : Risque au sol, risque aérien, confinement.
    - Elle établit un niveau de risque (SAIL: Specific Assurance and Integrity de I à VI) et un portefeuille de mesures de mitigations (OSO: Operational Safety Objectives) proportionnelles au niveau de risque
- TOUTEFOIS IL EXISTE D'AUTRES POSSIBILITÉS
- **Simplification** pour obtenir l'autorisation: Evaluation par avance des risques et mesures de mitigation associées pour une exploitation bien définie à risque faible (**PDRA**: AMC 2 à 7 Article 11) utilisant la méthodologie SORA.
- **Déclaration** à la place d'une autorisation pour une exploitation bien définie: **Scénarios Standards** qui sont prescriptifs (Faible risque)
- **Certificat allégé d'exploitant d'UAS (LUC):** Il s'agit d'un agrément d'organisation qui confère des privilèges à son titulaire
    - Les privilèges seront délivrés de manière progressive et pourront à terme permettre de démarrer des exploitations sans autorisation

Résumé des exigences en matière de conception de l'UAS, d'organisation de l'exploitant et de formation des pilotes en fonction du niveau de risque (SAIL) pour la catégorie spécifique

	Risque faible (SAIL I et II)	Risque moyen (SAIL III et IV)	Risque élevé (SAIL V et VI)
Conception de l'UAS	Marquage de classe ou déclaration	• Déclaration (SAIL III) • Vérification de la conception par EASA (DVR: Design Verification Report) (SAIL IV)	Certificat de type selon la Partie 21
Organisation de l'exploitant	Développement de procédures opérationnelles	• Organisation adaptée à l'exploitation prévue (SAIL III) • Certificat d'exploitant avec système de gestion de la sécurité (Un LUC est une option) (SAIL IV)	Certificat d'exploitant avec système de gestion de la sécurité (Un LUC est une option)
Formation des pilotes à distance	Formation déclarée	Programme de formation est disponible (SAIL III et IV)	Formation fournie par une école de formation

La catégorie certifiée (en cours de développement)

3 types d'exploitations entrant en catégorie certifiée ont été définis

L'application de l'analyse de risque en catégorie spécifique peut amener à un classement en catégorie certifiée.

Principes généraux

- Certificat pour l'exploitant
- Licence pour le pilote
- Drone certifié (Part 21 a été modifiée)

Les espaces aériens dits U-space

- Réflexion lancée en 2017 prévoyant une mise en œuvre progressive.
- Permettre les activités drones à grande échelle
- Espace aérien U-space créé par Etats Membres après évaluation des risques en matière de sécurité, de sureté, de confidentialité et d'environnement et coordination avec les entités locales
- Service d'information commun (CIS) qui peut être central ou distribué
- 4 services obligatoires: services d'identification du réseau; de géovigilance; d'autorisation de vol et d'information sur la circulation
- 2 services optionnels: services d'Informations météorologiques et de contrôle de la conformité
- Les fournisseurs de services U-space (USSP) et le fournisseur de services d'information commun sont certifiés
- Concepts importants :
  - Reconfiguration dynamique de l'espace aérien pour les espaces U-space en espace contrôlé.
  - Visibilité électronique (E-Conspicuity) pour les espaces U-space en espace non contrôlé.
- Les prix et les coûts ne sont abordés qu'en termes généraux en relation avec le plan d'affaires ou le capital.

Echange d'informations; Promotion de la Sécurité; Recherche.

- La Commission européenne, l'EASA, SESAR et EUROCONTROL ont mis en place le **réseau européen des parties prenantes de l'U-space** : échange d'expériences sur la mise en œuvre de projets U-space :

  https://www.eurocontrol.int/event/european-network-u-space-stakeholders-re-launch-event

- Le **hub de mobilité aérienne innovante de l'EASA** est une plateforme numérique unique qui rassemble tous les acteurs du système européen, notamment les villes, les régions, les autorités nationales, l'UE, les exploitants et les fabricants

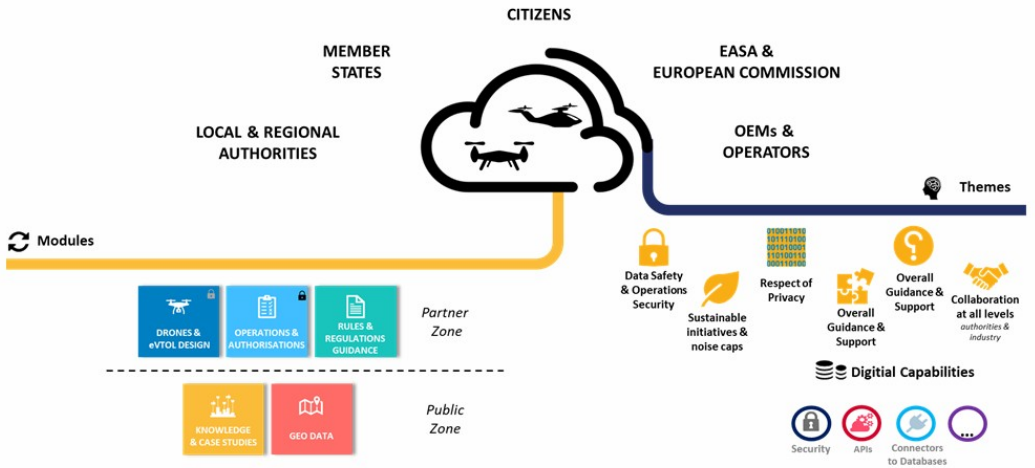
  https://www.easa.europa.eu/en/domains/UASs-air-mobility/UASs-air-mobility-landscape/innovative-air-mobility-hub

- La **promotion de la sécurité** est un complément essentiel aux réglementations de sécurité :

  - Peut prendre la forme de vidéos, d'affiches, etc.
  - Promotion par l'EASA et aussi par les États membres et les parties prenantes https://www.easa.europa.eu/en/domains/safety-management/safety-promotion

- **Recherche:**

  - EASA : Vulnérabilité des aéronefs habités à l'impact des UAS; Visibilité électronique
  - SESAR : U-space et mobilité aérienne urbaine : 11 projets en cours et 30 projets clôturés
  - EUSPA : Utilisation de Galileo pour la localisation, la navigation et la synchronisation des drones



Futurs développements de la réglementation

- **La stratégie 2.0 de l'UE, le plan européen de sécurité aérienne (EPAS) et les conclusions à venir du forum EASA d'octobre 2024** fournissent quelques pistes possibles:
  - **Prendre en compte l'expérience ; simplification**
  - Règles de l'air ;
  - Exploitation dans le cadre de clubs et d'associations d'aéromodélisme ;
  - Formation dans la catégorie spécifique,
  - Zones géographiques,
  - LUC,
  - Exigences applicables à l'autorité (partie AR-UAS),
  - Changements majeurs au règlement 2019/945,
  - Opérations en essaim,
  - Sécurité de l'information.
- **Proposition réglementaire (NPA) préparée avec la profession prévue 3eme trimestre 2025**
- **Futurs travaux sur SORA** :
  - EASA: Adoption de la nouvelle version SORA 2.5 (2025) ; Groupe de travail sur la Densité de population;
  - JARUS: travail sur Annexe H (Fournisseurs de services) et SORA 3.0 axé sur le risque aérien
- **Élaboration de lignes directrices** : travail continu par EASA avec les États membres
- **Deux groupes de travail de l'EASA** :
  - Densité de population
  - Utilisation des réseaux mobiles

Cas pratique: Grand Raid 2024 (I)

- Tous mes remerciements à Paul Terrette (Ilotdrones) pour son excellente coopération
- Catégorie spécifique: Utilisation du Standard Scénario Européen STS 01 donc déclaration a la place d'une autorisation
- Utilisé au départ et à l'arrivée: deux déclarations ont été faites
- Choisi parce qu'il ne fixe pas de distance maximale entre pilote et drone
- Hauteur de vol: 120 m de jour; 50 m de nuit

STS #	Edition/ date	UAS	Hors Vue/ En Vue du pilote	Zone au sol	Distance maximale drone-pilote	Hauteur maximale	Espace Aérien	Note: Equipements de sécurité pour classe C5
STS-01	Juin 2020	Classe C5 < 3m < 25 kg	VLOS	Zone au sol contrôlée qui peut être située en zone peuplée	En Vue du pilote	<120 m	Contrôlé ou non contrôlé avec un faible risque de rencontre avec un aéronef piloté	• Système d'interruption du vol (inclut un parachute) • Qualité de la liaison pour le contrôle du drone avec alarme • Information de hauteur • Alarme bas niveau batterie

Cas pratique: Grand Raid 2024

(II)

- Au départ, déclaration inclut: dates et heures, drones utilisés, zone de vol
- A l'arrivée, déclaration inclut: dates et heures, drones utilisés, zone de vol, remarques:
  - LED vertes pour le vol de nuit
  - accord du CHU,
  - utilisation de la plate-forme « clearance aéro » car vol en Zone d'aérodrome
    - Demande accepté avec restrictions





Merci beaucoup pour votre attention

- Vos questions et commentaires sont les bienvenus
- yvemor@icloud.com

