



L'essor des drones aériens civils en France : enjeux et réponses possibles de l'État

Rapport du Gouvernement au Parlement



Secrétariat général
de la défense
et de la sécurité nationale



La multiplication des survols de zones sensibles par des drones, à partir de l'automne 2014, a mis en évidence l'utilisation croissante de l'espace aérien par ces appareils et la difficulté des services de l'État à faire respecter les interdictions de survols existantes ainsi qu'à identifier les contrevenants.

C'est dans ce cadre que le Premier ministre a confié au secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN) la mission d'animer une réflexion interministérielle sur le sujet et de lui présenter des propositions susceptibles de permettre une lutte plus efficace contre l'usage malveillant de drones¹.

La France a été l'un des premiers pays à réglementer l'activité des drones dès 2012² en se limitant essentiellement aux usages professionnels. Or, si le pays compte le plus grand nombre d'opérateurs de drones civils à usage professionnel au monde, le secteur du drone de loisir connaît un essor encore plus marqué. Cette évolution est due, pour une part, aux avancées technologiques qui permettent un usage facile et ludique d'engins toujours plus petits et plus légers à des prix toujours plus bas et, pour une autre part, à l'orchestration de campagnes de promotion commerciale extrêmement efficaces.

Le cadre juridique s'appliquant à cette activité est aujourd'hui très imprécis, pour ne pas dire inexistant. Ainsi, rien n'est, par exemple, prévu pour s'assurer que l'utilisateur dispose d'une connaissance même sommaire des modalités d'usage de l'espace aérien ou des simples règles de prudence.

Par ailleurs, la miniaturisation des composants et l'évolution des matériaux rendent la plupart des drones difficilement détectables par les moyens mis en œuvre aussi bien par l'armée de l'air dans le cadre de sa mission permanente de sûreté que par les forces de l'ordre. La nuit, ces appareils deviennent encore plus difficiles à détecter.

Lors du colloque organisé par le SGDSN au Conseil économique, social et environnemental le 28 mai 2015, les services de l'État ont dressé les trois constats suivants :

- ▶ la réglementation doit évoluer dans le sens d'une responsabilisation accrue des télépilotes afin de réduire le nombre de comportements à risque et les usages malveillants. Ce mouvement doit cependant éviter d'entraver le développement d'un secteur économiquement dynamique et ne pas saturer inutilement les services de l'État ;

1- Un drone aérien se définit comme un engin volant sans aucune personne à bord, télépilote ou programmé, pouvant emporter une charge utile pour une ou plusieurs missions particulières. Il est en principe récupérable en fin de vol et peut être réutilisé. Les progrès de la miniaturisation ont également permis l'apparition de drones civils sous-marins et terrestres, mais les spécificités liées au milieu aérien expliquent que seuls ces drones soient traités dans le présent rapport.

2- Arrêtés du 11 avril 2012 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord et relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans aucune personne à bord, aux conditions de leur emploi et sur les capacités requises des personnes qui les utilisent.



- ▶ les services qui ont la responsabilité de la sûreté de l'espace aérien et de la sécurité publique doivent rapidement disposer de moyens adaptés pour détecter plus facilement les usages malveillants, identifier les engins concernés et leurs télépilotes et, le cas échéant, neutraliser ces aéronefs avant qu'ils ne causent un dommage ;
- ▶ la conclusion de partenariats ou le renforcement de coopérations avec d'autres pays permettrait un échange de bonnes pratiques et une action coordonnée vis-à-vis des instances internationales comme l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) ou l'Union européenne (UE) dans le but de définir un cadre réglementaire harmonisé, recenser les technologies existantes ou mutualiser des programmes de recherche.

Conformément à l'article 2 de la loi n° 2015-588 du 2 juin 2015 relative au renforcement de la protection des installations civiles abritant des matières nucléaires, le présent rapport évalue les risques et les menaces que constituent les survols illégaux par des drones aériens civils et propose des pistes d'amélioration du dispositif juridique et capacitaire pour mieux neutraliser les appareils et réprimer les infractions.

Secrétaire général de la défense et de la sécurité nationale,
M. Louis Gautier.



Sommaire

Synthèse	5
I. Un secteur en plein essor, source de risques et de menaces croissants	7
1. Une évolution rapide du secteur	9
1.1. Typologie	9
1.2. Diversification des usages	9
1.3. Développement du marché	12
2. Un usage porteur de risques et de menaces	14
2.1. Le risque d'accidents	14
2.2. La menace d'actes malveillants	15
2.3. L'atteinte à la crédibilité des pouvoirs publics, des institutions ou des entreprises	17
II. Des lacunes juridiques et capacitaires qui appellent une évolution	19
1. Constats	21
1.1. Un corpus juridique incomplet et méconnu	21
1.2. Une capacité opérationnelle déficiente pour contrôler les vols de drones	26
2. Les pistes d'évolution pour les pouvoirs publics	26
2.1. L'évolution du cadre juridique	27
2.2. La nécessaire adaptation des moyens de détection, d'identification et de neutralisation	34
2.3. Le développement des coopérations internationales	37
Conclusion	39
Annexes	41



Synthèse du rapport du Gouvernement au Parlement sur l'essor des drones aériens civils

Le rapport du Gouvernement au Parlement sur l'essor des drones aériens civils en France est le fruit de travaux interministériels conduits sous l'égide du secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN) depuis bientôt un an.

5

À la suite de la multiplication des survols de zones sensibles par des drones non identifiés, il a paru nécessaire de faire le point de la réglementation applicable à ce secteur en plein essor (qu'il s'agisse des drones à usage professionnel ou des drones de loisir) et des moyens disponibles pour la faire respecter.

Au terme de cette étude, il apparaît clairement que le droit applicable à ces activités est lacunaire, peu adapté et surtout très mal connu de la plupart des utilisateurs. Les moyens dont dispose l'État pour faire respecter ce cadre juridique, et notamment un certain nombre d'interdictions de survol, sont par ailleurs limités.

Le présent rapport suggère, sans freiner le développement de ce secteur riche de nombreuses potentialités économiques, d'adapter et de compléter le corpus juridique existant, en instaurant de nouvelles obligations, dans les domaines de l'information, de la formation, de l'immatriculation et de l'identification. Il propose aussi d'accélérer les travaux de recherche et de développement, y compris dans le cadre de coopérations bilatérales et multilatérales, afin de disposer au plus vite de moyens efficaces de détection, d'identification et, le cas échéant, de neutralisation des drones de petites dimensions.

Ainsi, ces réflexions visent à créer les conditions favorables au développement d'une filière créatrice d'emplois et de richesse, tout en luttant plus efficacement contre les infractions commises par les télépilotes, professionnels ou non.



I. Un secteur en plein essor, source de risques et de menaces croissants



I.
Un secteur
en plein essor,
source
de risques
et de menaces
croissants

1. Une évolution rapide du secteur

1.1. Typologie

Il est possible de classer les drones aériens civils selon plusieurs critères :

- ▶ **leur usage**, qui peut être professionnel ou de loisir ;
- ▶ **leur masse**, qui est généralement réduite pour rester compatible avec un prix d'achat accessible. Les micro-drones ne dépassent pas 2 kg ; les mini drones pèsent entre 2 et 25 kg ;
- ▶ **leur configuration aérodynamique**, qui se caractérise par une voilure fixe ou tournante, cette dernière permettant de très faibles vitesses d'évolution, ainsi que des décollages et atterrissages verticaux. Pour augmenter la charge utile transportable et réduire les dimensions de l'engin, les drones à voilure tournante sont souvent pourvus de plusieurs rotors ;
- ▶ **leur type de motorisation**, qui peut être thermique (autonomie de plusieurs heures) ou électrique (drone plus léger et plus silencieux mais devant être rechargé au-delà d'une vingtaine de minutes de vol pour la plupart) ;
- ▶ **leur mode de pilotage**, qui peut être de trois types. Il s'agit soit d'un pilotage par télécommande directe « en vue », le télépilote actionnant son drone sans le quitter des yeux ; soit d'un pilotage « hors vue » ou « first person view » (FPV), le télépilote dirigeant son drone à partir des informations transmises par une caméra embarquée ; soit, enfin, d'un pilotage automatique qui nécessite une programmation et un module de navigation par satellite ;
- ▶ **leur plafond d'évolution**, les micro-drones pouvant évoluer jusqu'à quelques centaines de mètres alors que certains mini-drones ont la capacité d'atteindre plusieurs milliers de mètres d'altitude.

9

1.2. Diversification des usages

L'usage du drone se démocratise depuis le début des années 2010 sous l'effet de plusieurs facteurs dont la réduction des coûts, la miniaturisation des composants, l'accessibilité croissante des équipements et une meilleure maniabilité.

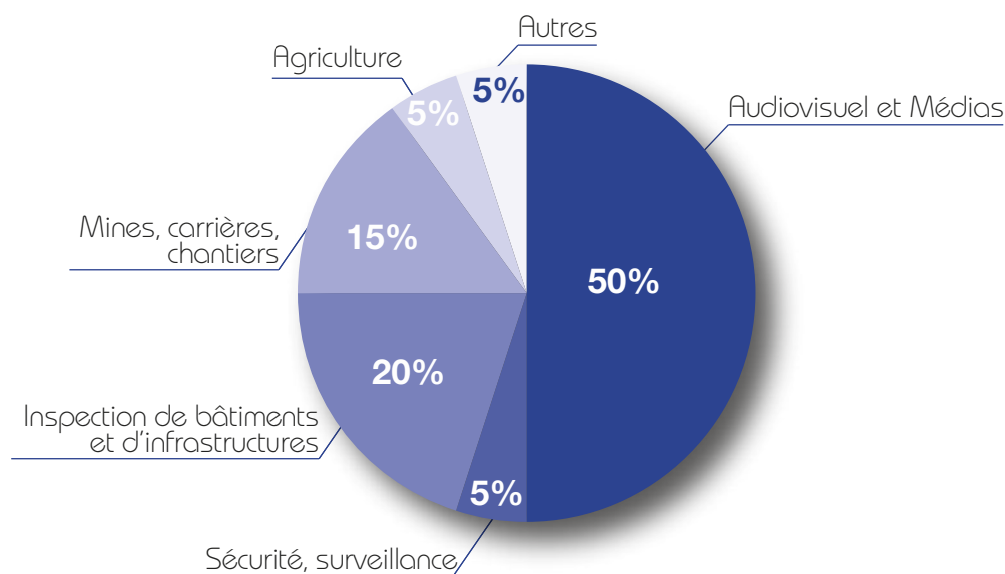


1.2.1. Les usages professionnels

À grands traits, le marché professionnel des drones aériens se présente actuellement de la façon suivante (Source : Fédération professionnelle du drone civil - FPDC) :

- ▶ 80 % du marché concernent la publicité, la production audiovisuelle ou les médias³ ;
- ▶ 10 % du marché concernent la surveillance d'ouvrages d'art et d'installations techniques particulières (ponts, voies ferrées, lignes électriques, oléoducs, gazoducs...). L'utilisation de drones limite les risques d'accidents humains et permet un gain d'efficacité. La SNCF estime, par exemple, que l'utilisation de drones pour ses inspections lui permet des gains de productivité de 15 % ;
- ▶ 5 % du marché concernent l'agriculture, essentiellement pour la supervision des cultures et très marginalement pour l'épandage ;
- ▶ 5 % du marché, enfin, sont liés à des applications de surveillance ou de sécurité. Les drones sont, par exemple, utilisés dans le cadre de la lutte contre les feux de forêt par le service départemental d'incendie et de secours (SDIS) des Landes. L'Union européenne envisage aussi d'utiliser des drones dans le cadre de la surveillance de ses frontières (système EUROSUR), comme l'a fait la marine italienne lors de l'opération *Mare nostrum* pour les activités de patrouille en mer et le repérage des bateaux de migrants⁴.

Activités des drones professionnels en France



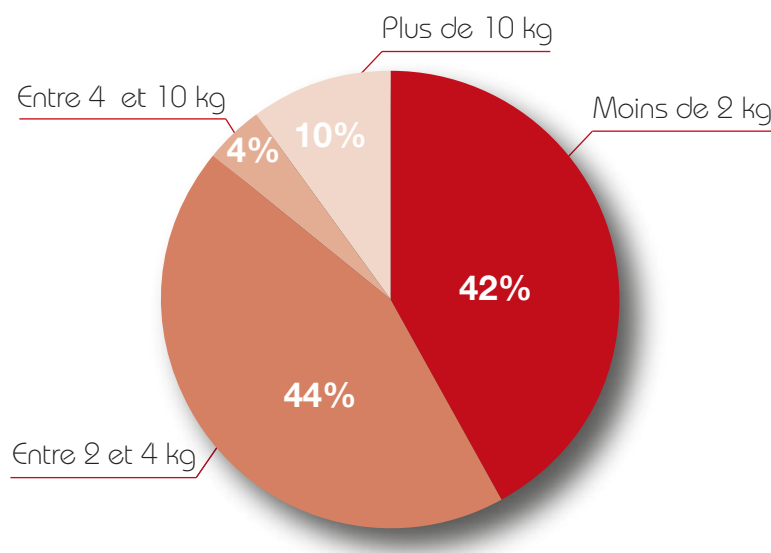
Ces usages sont en constante évolution et de nouvelles applications professionnelles continuent d'apparaître. Récemment, LA POSTE a expérimenté la livraison par drones dans des lieux difficilement accessibles, tandis que l'entreprise de commerce en ligne AMAZON a déposé un brevet de « drone-livreur » lui permettant de livrer les commandes à des clients à l'endroit précis où ceux-ci se trouvent, en géolocalisant leur smartphone.

3- Le prix de location d'un drone est en effet bien inférieur à celui d'un hélicoptère, puisque le coût d'une heure de vol d'un hélicoptère monoturbiné est approximativement de 1 500 euros contre environ 700 euros pour un drone professionnel.

4- Kristin B. SANDVIK et Maria G. JUMBERT, « Les drones humanitaires », La Revue Internationale et Stratégique n° 98, été 2015.



Répartition des drones professionnels en France en fonction de leur masse



1.2.2. Les usages « grand public »

Devenus financièrement accessibles au plus grand nombre, promus par des campagnes de publicité attractives, les drones aériens de loisir doivent aussi leur succès à la facilité croissante de leur utilisation. La direction générale de l'aviation civile (DGAC) estime qu'il y aurait entre 150 000 et 200 000 drones de loisir en France, dont 98 % de micro-drones (masse inférieure à 2 kg).

À la différence de l'aéromodélisme, qui consiste à faire voler des répliques miniatures d'aéronefs⁵ et qui demande un apprentissage assez poussé, les drones de loisirs sont très facilement mis en œuvre. Beaucoup permettent l'emport d'une caméra embarquée qui réalise des prises de vue sous des angles inédits. De nombreuses compétitions voient par ailleurs des particuliers s'affronter dans des courses de drones sur des circuits comportant des obstacles.

En fonction des usages et quoique ceux-ci ne soient pas toujours aisément caractérisables, on peut distinguer plusieurs types d'utilisateurs :

- des amateurs de nouvelles technologies, intéressés par les innovations scientifiques et techniques développées sur ces engins ;
- des passionnés de photographie, qui utilisent les drones pour des prises de vues aériennes ;
- des télépilotes occasionnels qui utilisent les drones dans un cadre récréatif, pour le plaisir de les faire voler ;
- des adolescents aux pratiques parfois addictives, pour qui les drones sont des objets ludiques ou de compétition.

5- Avions ou hélicoptères.



1.3. Développement du marché

1.3.1. Un potentiel économique avéré

La flotte mondiale de drones civils est évaluée à environ un million d'unités à la fin 2015, dont 300 000 vendus durant cette seule année⁶. Pour la filière française, le chiffre d'affaires a été de plus de 50 millions d'euros en 2014, hors drones de loisir. Le marché mondial des drones civils pourrait, quant à lui, représenter 1,42 milliard d'euros dans moins de dix ans⁷.

La Commission européenne considère ce marché comme une source d'innovation et de croissance économique et estime les possibilités de création d'emplois du secteur à 10 000 d'ici à 2025⁸. À titre de comparaison, la France comptait fin 2014 3 000 emplois dans le domaine du drone professionnel, ce nombre augmentant rapidement.



Air marine

1.3.2. Un secteur qui se structure

La croissance des entreprises du secteur, que ce soit dans les gammes professionnelles ou de loisir, devrait perdurer dans les prochaines années. Ce secteur est essentiellement composé de *start-up*, de très petites et de moyennes entreprises (TPE et PME). Bien que fabriquant pour la plupart des drones à usage professionnel, toutes ont vu leurs ventes augmenter grâce à l'attrait croissant que les drones exercent sur les particuliers pour des activités récréatives. En août 2015, on dénombre 40 constructeurs français de drones.

À côté de ces sociétés spécialisées, de grands groupes comme AIRBUS, SAFRAN ou THALES investissent, notamment par le biais de leurs programmes de recherche et de développement dans des projets d'envergure.

6- Technology, Media and Telecommunications Predictions 2015, Deloitte Touche Tohmatsu Limited, 2015.

7- Teal group, Unmanned aerial vehicles market study 2014.

8- Thierry BUTTIN, « Un marché au fort potentiel de croissance », in Les drones aériens civils : opportunités et risques, colloque international organisé par le SGDSN, au Conseil économique, social et environnemental à Paris, le 28 mai 2015. Cf. vidéo : http://www.sgdsn.gouv.fr/site_article158.html



Un marché mondial dominé par deux entreprises

- En tête du marché mondial, le chinois DJI, créé en 2006, emploie actuellement 3 000 personnes. Son chiffre d'affaires a atteint 430 millions d'euros en 2014 et sa gamme de drones aériens nommée « Phantom », composée de trois types de drones, est la plus vendue dans le monde.
- La société française PARROT emploie 1 000 personnes et a réalisé 244 millions d'euros de chiffre d'affaires en 2014, dont 83 millions liés aux drones, en hausse de 4 % par rapport à 2013. Le « Parrot AR » a été vendu à 700 000 exemplaires au cours de ces cinq dernières années. En 2014, les volumes annuels de vente de PARROT étaient de 200 000 à 250 000 unités pour les modèles incorporant une caméra haute définition et de 500 000 unités pour le modèle jouet avec l'objectif d'atteindre prochainement un million par an. La moitié des ventes se font aux États-Unis et 10 % en France.

OPÉRATEURS ET DRONES PROFESSIONNELS EN FRANCE		
	Nombre d'opérateurs	Nombre d'aéronefs télépilotés
Avril 2012	0	0
Juin 2013	230	380
Août 2014	843	1 372
Février 2015	1 387	2 250
Mai 2015	1 580	2 764
Juillet 2015	1 813	3 087

1.3.3. L'essor de la fabrication artisanale

À côté du commerce des drones proprement dit se développe la vente de kits prêts à monter. Cette pratique, en plein essor, permet d'acheter des pièces sur Internet et d'assembler un drone pour environ 600 euros. Certains « dronistes » passionnés fabriquent même leurs modèles à partir de pièces récupérées ou assemblées, comme le fuselage, à partir de matériaux bruts. La réalisation artisanale de drones aériens de loisir, qui ne concerne cependant qu'un nombre réduit d'utilisateurs, est difficile à encadrer : moins aisément identifiables que ceux vendus dans le commerce, les drones artisanaux sont ainsi susceptibles d'échapper à la réglementation.



2. Un usage porteur de risques et de menaces

Le défaut de maîtrise ainsi que les agissements malveillants commis à l'aide de drones aériens civils constituent potentiellement un risque pour les personnes, les biens et la protection du secret de la défense nationale ou de la vie privée.

2.1. Le risque d'accidents

Les risques d'accidents peuvent être liés à des usages non avertis des drones, sans intention malveillante.

2.1.1. Les infractions causées par la méconnaissance de la réglementation

Les cas récents de survols non autorisés d'agglomérations ont montré qu'une large partie d'entre eux était réalisée par des personnes ignorant la réglementation sur les drones.



Un lycéen a été condamné au printemps 2014 après avoir utilisé un drone équipé d'une caméra dans le but de réaliser des prises de vue de la ville de Nancy, qu'il avait ensuite publiées sur des réseaux sociaux. L'intéressé a été condamné à une amende de 400 euros pour non-respect de la réglementation aérienne et pour mise en danger de la vie d'autrui.

14

Les drones volant à très basse altitude, sans moyen d'identification ni de mise en œuvre de dispositifs d'évitement des autres aéronefs, les risques de collision avec des engins de sécurité civile (hélicoptères de secours) ou avec des appareils militaires en entraînement sont fréquemment évoqués. L'armée de l'air française estime à cet égard que l'un des risques principaux pour ses vols à très basse altitude relève du comportement non averti des utilisateurs de drones⁹. La collision entre un drone et un avion de ligne au décollage ou à l'atterrissage pourrait aussi avoir de très graves conséquences.



Plusieurs incidents aériens impliquant des drones ont eu lieu sur des aéroports depuis la fin 2013, provoquant des retards, voire des fermetures de plateformes aéroportuaires. En janvier 2015, l'espace aérien de l'aéroport international de Dubaï a été fermé à cause du survol par un drone non identifié. Le 20 avril 2015, un drone a été repéré dans les trajectoires de départ de l'aéroport de Manchester, ce qui a entraîné une interruption du trafic et le déroutement de certains vols vers Liverpool pendant une vingtaine de minutes. Enfin, le 20 juillet 2015, à Varsovie, un drone a frôlé un avion de la compagnie allemande LUFTHANSA. Par précaution, une vingtaine d'appareils a dû changer d'itinéraire d'atterrissage.

9- Général d'armée aérienne Denis MERCIER, « Risques et menaces », in Les drones aériens civils : opportunités et risques, colloque international organisé par le SGDSN, tenu au Conseil économique, social et environnemental à Paris, le 28 mai 2015 (http://www.sgdsn.gouv.fr/site_article158.html).



2.1.2. Les accidents causés sans volonté de nuire et dans le respect de la réglementation

Même dans le respect de la réglementation, des accidents peuvent être causés involontairement. Le drone peut en effet tomber à la suite d'un dysfonctionnement technique, d'une erreur de télépilotage ou après avoir heurté un obstacle sur sa route. Ces cas peuvent entraîner des dommages plus ou moins graves, en fonction du lieu de chute de l'engin et selon qu'ils affectent une personne, une maison, un véhicule ou une route. De plus, le télépilote peut aussi perdre le contrôle de son appareil pour des raisons indépendantes de sa volonté (malaise, distraction, dysfonctionnement technique...) avec des conséquences similaires.



En raison d'un incident technique, une des six hélices s'étant brisée en vol, un drone s'est écrasé en plein centre de Buenos Aires en Argentine, le 15 août 2015, blessant grièvement deux passantes.

2.2. La menace d'actes malveillants

Les menaces liées à des actes malveillants peuvent être regroupées en deux grandes catégories, celles résultant de la captation d'informations et celles résultant de la capacité d'emport des drones.

15

2.2.1. La captation indue d'informations

L'obtention d'informations protégées ou permettant la préparation d'actions malveillantes

Grâce à leur discrétion et leur capacité actuelle à se soustraire à une interception, les drones peuvent être utilisés pour capter des informations de manière illégale ou en vue de mener des actions malveillantes. Celles-ci peuvent viser les sites les plus sensibles de l'État et donc porter atteinte à la protection du secret de la défense nationale ou de grands groupes industriels dans une logique d'espionnage économique. Elles peuvent aussi être menées dans le cadre d'une action terroriste.

Les survols de centres nucléaires de production d'électricité (CNPE) et d'autres sites sensibles depuis l'automne 2014 tracent la perspective de tels modes d'action.

L'atteinte à la vie privée

Le drone est un vecteur qui permet, grâce à des capteurs, de collecter facilement des données personnelles (images, voix, systèmes de détection de bornes WIFI mal sécurisées dans le but d'exploiter leurs failles, etc.). C'est pourquoi, il peut être utilisé pour capter des images privées à des fins indiscretes ou dans le but de nuire. La Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) s'est d'ailleurs saisie du sujet et propose de faire évoluer



les textes relatifs à la vidéoprotection qui, jusqu'à maintenant, ne prennent en compte que la surveillance fixe et non la surveillance mobile, telle qu'elle est susceptible d'être effectuée par des aéronefs. De façon générale, les failles de la réglementation et les modes opératoires de drones furtifs et télépilotés rendent difficile la sanction des infractions, en particulier les atteintes à la vie privée, ce qui renforce le sentiment d'impunité chez certains utilisateurs indécents ou mal intentionnés¹⁰.

2.2.2. Les drones, une arme par destination

L'atteinte directe aux personnes physiques

Un drone peut être utilisé pour porter directement atteinte aux personnes, pour blesser ou pour tuer, qu'il s'agisse ou non d'action terroriste. Cette menace peut viser des personnalités ou, lors d'un rassemblement, les forces de l'ordre ou la foule. Les drones civils peuvent en effet être facilement détournés de leur usage pour servir d'arme par impact direct ou pour transporter des charges létales explosives, radiologiques, bactériologiques ou chimiques (ERBC).



Le 26 janvier 2015, un petit drone a survolé la Maison Blanche à Washington, avant de s'y écraser. Au Japon, en avril 2015, un drone transportant du sable radioactif, en quantité insuffisante pour présenter un danger, s'est posé sur le toit de la résidence officielle du Premier ministre japonais Shinzo ABE à Tokyo. Ces exemples, sans grande conséquence, démontrent néanmoins le caractère avéré des risques.

La menace sur le transport aérien, les installations et les sites sensibles

S'agissant du transport aérien, les menaces sont principalement les suivantes :

- ▶ pénétration dans une zone de sûreté à accès réglementé des aéroports (ZSAR) ;
- ▶ atteinte à l'intégrité d'aéronefs au sol ou en vol à l'aide d'un drone chargé d'un engin explosif improvisé ;
- ▶ perturbation volontaire du trafic aérien par des essaims de drones délibérément dirigés vers les pistes d'un aéroport.



Ces événements occasionneraient non seulement des retards, mais aussi une désorganisation tant des compagnies aériennes que des aéroports et donc des pertes économiques importantes : carburant, gestion des plannings, perturbation du trafic au sol, etc. C'est pourquoi, l'association européenne des pilotes de lignes (EUROPEAN COCKPIT ASSOCIATION – ECA), qui représente 38 000 pilotes, a récemment exprimé ses inquiétudes sur l'utilisation croissante des drones aériens civils¹¹. Elle y souligne les risques et menaces liés à leur développement, rappelle le caractère primordial de la sécurité des personnes et demande une étude pour évaluer les effets d'une collision entre un avion et un drone aérien civil.

10- Édouard GEFFRAY, « Quel cadre juridique pour les drones aériens civils ? », in Les drones aériens civils : opportunités et risques, colloque international organisé par le SGDSN, au Conseil économique, social et environnemental à Paris, le 28 mai 2015 (http://www.sgdsn.gouv.fr/site_article158.html).

11- The RPAS 'Open Category' in EASAS's Concept of Operations for Drones, 24 juillet 2015.



L'utilisation de drones à d'autres fins délictuelles ou criminelles

Les drones peuvent aussi servir à des fins délictuelles ou criminelles, comme dans les cas répertoriés de transport de substances interdites, de livraison de petites charges dans des prisons ou de la surveillance de zones urbaines par les trafiquants de stupéfiants.



En juillet 2014, un drone transportant de la drogue, du tabac et des téléphones portables s'est écrasé contre la clôture d'une prison de haute sécurité en Caroline du Sud, aux États-Unis. Le 29 juillet 2015, un drone a largué un paquet contenant de la drogue dans la cour d'une prison de l'État de l'Ohio.

2.3. L'atteinte à la crédibilité des pouvoirs publics, des institutions ou des entreprises

Les drones peuvent être ainsi utilisés dans le cadre d'opérations démonstratives, revendiquées ou non, visant à décrédibiliser l'action de l'État ou de certains opérateurs. Ces opérations cherchent à saper la confiance placée dans le dispositif de protection des sites sensibles ou à montrer des failles dans les dispositifs de sécurité. Les difficultés auxquelles se heurtent les forces de police et de gendarmerie ainsi que l'autorité judiciaire pour constater les infractions, identifier et sanctionner leurs auteurs peuvent donner le sentiment d'une impuissance à réagir face à des actions provocatrices, illégales, voire dangereuses¹².

17



Le 15 septembre 2013 en République fédérale d'Allemagne, un drone téléguidé a survolé la foule lors d'un rassemblement politique présidé par Madame Angela MERKEL, avant d'atterrir à quelques mètres de la chancelière allemande. Le 14 octobre 2014, un match de football entre la Serbie et l'Albanie a été interrompu à la suite du survol du stade de Belgrade par un drone transportant un drapeau pro-albanais.

12- Aurélien LETOCART, « Quel cadre juridique pour les drones aériens civils ? », in Les drones aériens civils : opportunités et risques, colloque international organisé par le SGDSN, au Conseil économique, social et environnemental à Paris, le 28 mai 2015 (http://www.sgdsn.gouv.fr/site_article158.html).



II. Des lacunes juridiques et capacitaires qui appellent une évolution



II. Des lacunes juridiques et capacitaires qui appellent une évolution

Le survol de sites sensibles par des drones non identifiés depuis l'automne 2014¹³ démontre que la réglementation en vigueur est inadaptée et doit être réformée pour mieux prévenir et contrer les actes malveillants.

Nos principaux partenaires sont confrontés aux mêmes difficultés et à la même nécessité de faire évoluer leur réglementation :

- ▶ le Royaume-Uni a dû faire face à de multiples survols de prisons, d'aéroports ou encore d'événements sportifs, comme lors du tournoi de Wimbledon le 27 juin 2015 ;
- ▶ aux États-Unis 650 incidents impliquant des drones à proximité de plateformes aéroportuaires ont été recensés entre janvier et août 2015 (près du triple par rapport à toute l'année 2014) ;
- ▶ le Canada a répertorié 62 incidents depuis janvier 2015 (47 en 2014).

C'est pourquoi, au-delà des aménagements juridiques préconisés pour elle-même, la France recherche une harmonisation européenne et internationale de certains dispositifs pour renforcer leur efficacité.

1. Constats

1.1. Un corpus juridique incomplet et méconnu

Les drones sont soumis au droit commun applicable à l'espace aérien, qui comporte des prescriptions dont certaines paraissent inadaptées. Par ailleurs, les dispositions concernant spécifiquement les drones forment un cadre beaucoup trop fragmentaire.

a) La circulation aérienne en France

La circulation aérienne comprend, d'une part, celle opérée par l'aviation générale, qui relève de la compétence du ministre chargé de l'aviation civile et, d'autre part, l'activité militaire, qui relève de la compétence du ministre de la défense (article D. 131-2 du code de l'aviation civile). La circulation aérienne générale est constituée par l'ensemble des mouvements des aéronefs soumis à la réglementation propre à ce type de circulation (article D. 131-3). La

¹³- 78 survols ont été répertoriés : 49 ont concerné des installations nucléaires, 13 un environnement urbain, 9 des sites militaires, 6 des complexes industriels et 1 les abords d'un aéroport.



circulation aérienne militaire regroupe l'ensemble des mouvements des aéronefs qui, pour des raisons d'ordre technique ou militaire, relèvent de la réglementation propre à ce type de circulation (article D. 131-4). Le ministre de la défense fixe, par arrêté pris après accord du directoire de l'espace aérien¹⁴, la réglementation propre à la circulation aérienne militaire (article D. 131-6). La réglementation de la circulation aérienne générale relève d'une compétence partagée entre l'Union européenne¹⁵ et les États membres. En particulier, les règles de l'air sont fixées par le règlement d'exécution (UE) n° 923/2012 de la Commission du 26 septembre 2012 complété par les dispositions nationales fixées par arrêté du ministre chargé de l'aviation civile pris après accord du directoire de l'espace aérien (article D. 131-6).

Dans l'espace aérien national et les espaces aériens placés sous juridiction française, les règles de l'air s'imposent notamment aux pilotes des aéronefs évoluant en circulation aérienne générale, aux prestataires de services de la circulation aérienne et aux pilotes des aéronefs appartenant à l'État, affrétés ou loués par lui, évoluant en circulation aérienne générale (article D. 131-7). Toutefois, des dérogations au règlement d'exécution (UE) n° 923/2012 sont possibles, notamment lorsque ces règles se révèlent incompatibles avec l'exécution de missions de secours, de sauvetage, de douane, de police ou de sécurité civile. Le règlement d'exécution reconnaît aussi que les autorités nationales peuvent fixer des règles dérogatoires pour la circulation d'aéronefs pilotés à distance, inférieures aux hauteurs minimales prévues pour les vols à vue (articles 3 et 4 du règlement d'exécution).

Les règles de la circulation aérienne militaire sont établies en conformité avec les règles de l'air dans la mesure où celles-ci sont adaptées aux missions des armées. Elles s'imposent dans l'espace aérien national et les espaces aériens placés sous juridiction française aux pilotes des aéronefs évoluant en circulation aérienne militaire et aux prestataires de services de la circulation aérienne militaire (article D. 131-8 du code de l'aviation civile).

Les règles applicables à chacun des types de circulation aérienne doivent être compatibles avec celles qui régissent l'autre type de circulation. Le ministre de la défense et le ministre chargé de l'aviation civile fixent conjointement, par arrêté, les règles de nature à assurer cette compatibilité (article D. 131-5 du code de l'aviation civile).

b) Réglementation applicable aux drones aériens

Au-delà des règles exposées plus haut qui concernent les aéronefs en général, il existe des textes plus spécifiquement applicables aux drones :

- ▶ au niveau international, l'ensemble des règles applicables aux drones est placé sous l'égide de la convention relative à l'aviation civile internationale signée à Chicago le 7 décembre 1944, qui impose à chaque État de mettre en place une réglementation pour les aéronefs sans pilote (article 8 de la convention) ;

14- Le directoire de l'espace aérien, dont les rôles et attributions sont fixés par arrêté conjoint du ministre de la défense et du ministre chargé de l'aviation civile, veille à la coordination des actions de l'État dans le domaine de l'organisation et de l'utilisation de l'espace aérien. Il est composé du directeur du transport aérien et du directeur de la circulation aérienne militaire (article D. 131-1-1 du code de l'aviation civile).

15- La compétence de l'Union européenne trouve son fondement dans l'article 100 du traité sur le fonctionnement de l'Union européenne. Elle s'est traduite par l'adoption de deux paquets législatifs en 2004 et en 2009 dits « Ciel unique » I et II.



- ▶ au niveau européen, le règlement (CE) n° 216/2008 du Parlement européen et du Conseil du 20 février 2008 concernant des règles communes dans le domaine de l'aviation civile limite son périmètre aux drones de plus de 150 kilogrammes (i de l'annexe II du règlement).

La Commission européenne travaille actuellement à l'intégration prochaine dans ce texte de dispositions relatives aux engins en deçà de ce seuil de masse. Celles-ci ne concerneraient cependant que la sécurité des vols ;

- ▶ au niveau national, les dispositions applicables aux drones sont disséminées dans le code des transports, le code de l'aviation civile et dans deux arrêtés du 11 avril 2012. Il s'agit, d'une part, de l'arrêté du 11 avril 2012 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord (dit arrêté « espace ») et, d'autre part, de l'arrêté du 11 avril 2012 relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans aucune personne à bord, aux conditions de leur emploi et sur les capacités requises des personnes qui les utilisent (dit arrêté « aéronef »). Ces deux textes distinguent deux populations d'utilisateurs en fonction, non pas des machines elles-mêmes, mais de l'utilisation qui en est faite. Lorsque cette utilisation est limitée au loisir et à la compétition, il est fait référence aux « aéromodèles » et, pour les autres utilisations, il est fait référence aux « activités particulières » et à l'expérimentation.

En conséquence, le **droit aujourd'hui applicable** aux drones et aux télépilotes – « personne qui a le contrôle de la trajectoire de l'aéronef télépiloté »¹⁶ – **prévoit les prescriptions suivantes qui, dans la réalité, sont très peu suivies d'effets :**

23

- ▶ **sur l'obligation d'immatriculation**, un aéronef ne peut circuler que s'il est immatriculé (article L. 6111-1 du code des transports). Aucune dérogation n'étant prévue pour les aéronefs civils qui circulent sans personne à bord, tout drone devrait, en théorie, être immatriculé dans le registre tenu par le ministre chargé de l'aviation civile (article L. 121-2 du code de l'aviation civile), qui comporte les marques de nationalité et d'immatriculation, la date d'immatriculation, le numéro d'inscription, la description de l'aéronef (catégorie, nom du constructeur, type, série et numéro dans la série), les noms, prénoms et domiciles du ou des propriétaires et l'aérodrome d'attache de l'aéronef (article D. 121-5 du même code). De même, les aéronefs devant être immatriculés ont, dans les conditions fixées par décret, la nationalité française et ils doivent porter le signe apparent de cette nationalité en application de l'article L. 6111-2 du code des transports. Ils se voient attribuer un numéro d'ordre conformément à l'article D. 121-1 du code de l'aviation civile, doivent porter les marques qui leur ont été attribuées (article D. 121-6 du même code) et doivent contenir le certificat d'immatriculation qui doit toujours se trouver à bord de l'aéronef lorsque celui-ci est en service (article D. 121-11 du même code) ;

- ▶ **sur l'interdiction de survol de certaines zones du territoire français**, il est prévu que, pour des raisons d'ordre militaire ou de sécurité publique (article L. 6211-4 du code des transports et article L. 131-3 du code de l'aviation civile), cette interdiction puisse être mise en place ;

16- Article 2 de l'arrêté du 11 avril 2012 dit « aéronef ».



- ▶ **sur l'obligation de formation**, le chapitre IV (personnels) de l'annexe II (activités particulières avec des aéronefs télépilotes) de l'arrêté du 11 avril 2012 dit « aéronef », prévoit des qualifications particulières pour utiliser un drone (niveau théorique et pratique des télépilotes, titres spécifiques). En outre, l'annexe I du même arrêté (activité relative à la mise en œuvre des aéromodèles) prévoit également un examen des capacités du télépilote pour l'utilisation d'un aéromodèle de catégorie B (ex : masse maximale au décollage supérieure à 25 kilogrammes, moteur thermique avec une cylindrée totale supérieure à 250 cm³, moteur électrique avec une puissance totale supérieure à 15kW). Enfin l'article L. 6511-1 du code des transports prévoit que le commandant, les pilotes, les mécaniciens et toute personne assurant la conduite d'un aéronef doivent être pourvus de titres aéronautiques et de qualifications dans des conditions déterminées par voie réglementaire. Cet article précise également que certains aéronefs monoplaces ou biplaces non motorisés, en raison de leurs caractéristiques particulières, notamment de masse et de vitesse, peuvent être pilotés sans titre aéronautique, ces caractéristiques étant fixées par arrêté du ministre chargé de l'aviation civile ;
- ▶ **sur l'interdiction de captation**, le droit prévoit qu'un télépilote ne puisse ni procéder (sauf dérogation) à des prises de vue de zones sensibles dont la liste est fixée par arrêté interministériel (article D. 133-10 du code de l'aviation civile), ni procéder à des enregistrements et prises de vue dans un lieu privé (article 226-1 du code pénal et article 9 du code civil), ni capter des informations relevant du secret de la défense nationale (articles 413-9 et suivants du code pénal) ;
- ▶ **sur les sanctions pénales**, outre celles relevant du droit commun qui sont suffisamment précises¹⁷, les dispositions actuelles du code des transports offrent un champ d'interprétation par défaut de précision. Ainsi, le télépilote d'un drone peut être assimilé à un pilote pour les infractions prévues notamment par les articles L. 6232-2 (survol d'une zone interdite) et L. 6232-4 (circulation d'un aéronef dans des conditions non conformes : absence d'immatriculation par exemple) du code des transports ;
- ▶ **sur la responsabilité civile**, le code des transports encadre la responsabilité des équipages et des exploitants. En sus pourraient être appliquées aux pilotes de drones les dispositions du code civil (articles 1382 et suivants) relatives à la responsabilité pour faute, la responsabilité pour négligence ou imprudence et la responsabilité des choses que l'on a sous sa garde ;
- ▶ **sur l'assurance**, il n'existe actuellement aucune obligation générale d'assurance pour les aéronefs. Certes, la notion de risque aérien existe dans le code des assurances (articles L. 171-1 et L. 171-5) ; de plus, le code du sport (article L. 321-1) oblige la fédération française d'aéromodélisme à souscrire des garanties d'assurance ; enfin, l'arrêté du 11 avril 2012 dit « aéronef » dispose dans son appendice II-1 à l'annexe II relative aux aéronefs télépilotes que « l'exploitant d'un aéronef télépilote utilisé lors d'activités particulières déclare respecter la réglementation (...). Il déclare avoir souscrit les polices d'assurance nécessaires à la pratique de son activité ». Toutefois, hormis ce dernier cas

¹⁷- Article 223-1 du code pénal punissant la mise en danger délibérée de la vie d'autrui et article 413-7 du même code punissant l'introduction dans des locaux où la libre circulation est interdite.



lié au régime des activités particulières (réservé aux professionnels) qui repose sur une déclaration de l'exploitant de l'aéronef télépilote, aucune obligation d'assurance ne semble exister¹⁸.

Ce cadre juridique présente de nombreuses limites :

- la notion de « drone » n'existe pas dans le droit positif, ce qui ne permet pas l'application d'un ensemble cohérent de règles à ces aéronefs particuliers ;
- la définition du « télépilote » n'est pas prévue dans la loi, ce qui pourrait notamment poser des difficultés pour l'application de sanctions pénales ;
- l'immatriculation, aujourd'hui obligatoire pour tout aéronef, ne peut matériellement être imposée à tout drone ;
- il n'existe pas d'obligation particulière de formation visant les télépilotes de drones ou d'aéromodèles dont la masse est inférieure ou égale à 25 kilogrammes ;
- si une notice d'information relative à l'usage de loisir des aéromodèles¹⁹ a bien été élaborée pour informer les télépilotes, c'est à l'usager de la consulter en ligne, rien n'imposant aux fabricants de la fournir au moment de l'achat ;
- il n'existe aucune obligation d'assurance pour les drones de loisir dans l'espace aérien lorsque leur utilisation a lieu en dehors d'une fédération sportive ;
- pour les professionnels, la réglementation est imprécise et obsolète à certains égards. Répartie entre deux arrêtés, elle n'est pas toujours claire pour les usagers. Ainsi, les pilotes de drones ne se retrouvent pas systématiquement dans les scénarii identifiés selon les classes de machine, la masse et l'usage. Or, les cas n'entrant pas dans le cadre des scénarii doivent faire l'objet d'autorisations qui nécessitent des procédures administratives parfois longues. De plus, les paramètres de ces scénarii ne sont plus adaptés aux nouveaux besoins et capacités technologiques. Ainsi, la masse maximale autorisée en cas d'usage dans un milieu urbain est fixée à 4 kg alors que les professionnels souhaiteraient utiliser désormais des engins pesant jusqu'à 8 kg (points 1.3 et 1.4 de l'annexe II relative aux activités particulières avec des aéronefs télépilotes de l'arrêté du 11 avril 2012 dit « aéronef ») ;
- pour les usages de loisir, les dispositions sont peu lisibles. Ainsi, les usages par le grand public font l'objet d'interdictions générales. Aucun survol d'agglomérations ni de vol au-dessus de 150 mètres d'altitude ne sont, par exemple, autorisés (point 9 de l'annexe I sur l'activité relative à la mise en œuvre des aéromodèles de l'arrêté du 11 avril 2012 dit « aéronef »). Des sanctions sont, en outre, prévues en cas de non-respect²⁰ mais la plupart des usagers en ignorent jusqu'à l'existence. En effet, les textes en vigueur concernent l'usage d'« aéromodèles » ou d'« aéronefs télépilotes employés pour le loisir » mais jamais de « drone », faute de définition juridique de ces engins.

18- On peut également constater que l'arrêté du 11 avril 2012 dit « aéronef » vise le règlement (CE) n° 785/2004 du Parlement européen et du Conseil du 21 avril 2004 relatif aux exigences en matière d'assurance applicables aux transporteurs aériens et aux exploitants d'aéronefs alors que celui-ci n'est a priori pas applicable aux drones, en tout cas à usage de loisir.

19- Règles d'usage d'un drone de loisir - Notice de la direction générale de l'aviation civile, issue d'un travail entre les constructeurs de drones de loisir, la Fédération professionnelle du drone civil (FPDC), la Fédération française d'aéromodélisme (FFAM) et la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL).

20- Les peines peuvent monter à 1 an d'emprisonnement et 75 000 euros d'amende (article L. 6232-4 du code des transports).



1.2. Une capacité opérationnelle déficiente pour contrôler les vols de drones

En France, la chaîne de mise en œuvre de la défense aérienne est de la responsabilité exclusive de l'armée de l'air qui a pour mission de surveiller en permanence l'ensemble de l'espace aérien national, notamment grâce au vaste maillage de radars civils et militaires. En cas de détection d'une menace avérée, il lui revient de mettre en œuvre des mesures de police du ciel adaptées, dans les conditions fixées par le Premier ministre²¹. La posture permanente de sûreté aérienne (PPS-Air) repose donc sur une capacité efficace de détection, d'identification et, le cas échéant, d'interception. La gendarmerie nationale et la police nationale peuvent être mises à disposition, en tant que forces concourantes, pour diligenter les procédures judiciaires à l'encontre des pilotes à l'issue de leur vol.

En matière de détection, les micro-drones (moins de 2 kg) et les mini-drones (moins de 25 kg), qui représentent la grande majorité des survols, ne sont pas vus des systèmes actuellement en service, en raison de leur petite taille, de leur faible vitesse et de leur signature radar réduite. La détection visuelle, quant à elle, s'avère difficile, en particulier la nuit, et donne lieu à des méprises avec d'autres aéronefs.

En termes de neutralisation, les armes à la disposition de la défense aérienne sont inadaptées aux drones de faibles dimensions.

2. Les pistes d'évolution pour les pouvoirs publics

L'évolution de la réglementation en vigueur devrait permettre de mieux encadrer l'usage des drones sans pour autant freiner le développement de la production et l'essor d'une filière industrielle nationale particulièrement dynamique. L'aménagement du dispositif actuel implique la réforme de plusieurs codes et doit être mené en concertation avec nos partenaires et les instances internationales dont la France est membre. Cette adaptation doit viser principalement deux buts : responsabiliser les usagers et identifier les usages.

Pour contrer la menace asymétrique que peuvent représenter les drones de faibles dimensions, la réponse des pouvoirs publics français, qui sera mise en œuvre notamment au travers d'une nouvelle législation, doit être multiple afin de maximiser son efficacité. Les obligations qui en découleront ne devront pas, pour autant, engendrer des charges disproportionnées, que ce soit pour les fabricants, les utilisateurs ou les services responsables de l'application de la réglementation.

21- Article D*. 1442-5 du code de la défense.



Il est, par conséquent, proposé l'adoption de mesures équilibrées et efficaces pour prévenir les usages indésirables, sans pour autant susciter de rejet du public visé, ni entraver l'essor économique du secteur. Ce cadre juridique, même rénové, sans mésestimer sa fonction dissuasive, n'empêchera pas un possible usage malveillant de drones. Toutefois, par ses vertus pédagogiques fondées sur la responsabilisation des usagers, il contribuera à réduire considérablement les difficultés engendrées par la méconnaissance des règles applicables par les utilisateurs de loisir et permettra aux pouvoirs publics de distinguer plus rapidement un drone malveillant d'un drone régulier et, donc, d'agir plus efficacement contre le premier.

2.1. L'évolution du cadre juridique

2.1.1. Les réflexions des organisations internationales

L'évolution du cadre juridique national doit intervenir en concertation avec les instances internationales ou supranationales dont la France est membre, telles que :

- ▶ **L'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI)**, qui a publié un manuel à l'été 2015²² se limitant à des recommandations générales relatives à la mise en place d'une réglementation spécifique pour l'usage des drones professionnels. En parallèle, le groupe d'experts (*Remotely Piloted Aircraft System Panel - RPASP*), créé pour établir des normes et des recommandations afin de favoriser la sécurité, la sûreté et l'efficacité de l'intégration des drones dans l'espace aérien non réservé et sur les aéroports, doit rendre ses conclusions en mars 2018 ;
- ▶ **la Commission européenne**, qui plaide²³ pour l'établissement d'un marché unique européen des drones civils autour d'un cadre réglementaire protégeant le public (sûreté, sécurité, respect de la vie privée) et prenant en compte l'acceptabilité des règles par les citoyens sans freiner le développement du secteur. La Commission suggère notamment la mise en place d'un signalement électronique permettant d'identifier l'opérateur et la nécessité d'établir un régime d'assurance clair ;
- ▶ **l'Agence européenne de sécurité aérienne (AESA)**, qui propose²⁴ que lui revienne la compétence sur toutes les catégories de drones, et plus seulement sur les seuls drones de plus de 150 kg. Elle suggère en outre que la réglementation soit établie en se fondant sur le niveau de risque plutôt que sur les types de drones. Un faible niveau de risque serait contenu par la création de zones interdites de survol et la mise en place de moyens d'identification efficaces vis-à-vis des drones. Un niveau de risque moyen serait géré au travers de l'attribution d'une autorisation spéciale de vol délivrée par l'autorité compétente de l'État membre. Un risque élevé serait enfin traité par le système des certifications européennes applicable aux aéronefs pilotés ;

22- Manual on remotely piloted aircraft systems (RPAS), 2015.

23- Déclaration de Riga « Définir l'avenir de l'aviation » du 6 mars 2015 et communication au Parlement européen et au Conseil « Une nouvelle ère de l'aviation – ouvrir le marché de l'aviation à l'utilisation civile de systèmes d'aéronefs télépilotes, d'une manière sûre et durable » du 8 avril 2014.

24- Concept d'opérations pour les drones : une approche de la réglementation reposant sur le risque, Agence européenne de sécurité aérienne, 2015.



► **la commission des transports et du tourisme du Parlement européen**, qui insiste²⁵ sur la nécessité d'établir un cadre réglementaire « clair, global, harmonisé et proportionné », trouvant un équilibre entre la prise en compte des risques et l'accompagnement de la croissance du secteur. Une notice d'information pourrait être diffusée aux acquéreurs et un système de signalement électronique pourrait être mis en œuvre.

2.1.2. Les démarches de nos principaux partenaires

Le **Royaume-Uni** a adapté son cadre juridique avec la mise en place d'une législation spécifique aux drones de 20 kg et moins, portée par la « *Civil Aviation Authority* » (CAA). Elle précise que la circulation doit se faire en vue directe et que le télépilote doit s'assurer que le vol est effectué dans le respect des conditions de sécurité²⁶.

Des restrictions de vol sont imposées pour les drones de plus de 7 kg (par exemple, interdiction de voler à plus de 120 mètres). Des conditions particulières ont été édictées au sujet des petits drones de surveillance : ceux-ci ne peuvent survoler une foule de plus de 1 000 personnes ni être à 50 mètres d'un véhicule qui n'est pas sous le contrôle de la personne en charge de l'engin. Des restrictions s'appliquent aussi au vol de drone de surveillance à proximité du public (il est interdit de voler dans un rayon de 50 mètres autour d'une personne et à 30 mètres lors du décollage et atterrissage, à l'exception du télépilote et des personnes placées sous sa responsabilité). Pour un usage professionnel, une autorisation de la CAA est requise.

28

La Chambre des Lords a publié, le 5 mars 2015, un rapport sur les drones civils. Six recommandations y figurent, relatives notamment aux assurances (augmenter la garantie minimum pour les drones de moins de 500 kg à hauteur de 600 000 £) et à la protection des données et de la vie privée (créer une base de données en ligne dans laquelle les pilotes déposeraient leurs plans de vol et donneraient au public les informations sur leur politique de protection des données privées).

La réglementation britannique est moins développée que celle actuellement en vigueur en France et s'appuie sur un cadre général très similaire (hauteur maximale de 120 m au Royaume-Uni, contre 150 m en France ; masse maximale de 20 kg au Royaume-Uni, contre 25 kg en France).

En **République fédérale d'Allemagne**, la loi distingue l'usage de loisir des drones auquel s'applique la même réglementation que les modèles réduits des usages professionnels qui, eux, sont soumis à un encadrement spécifique. Un document d'orientation pour la délivrance des autorisations, commun à l'État fédéral et aux Länder, vient compléter ce dispositif.

Pour le loisir, le pilotage doit se faire à vue, le vol est limité à 100 m d'altitude et les survols d'individus ou de rassemblements de personnes sont interdits.

25- Initiative 2014/2243 (INI) sur l'utilisation sûre des systèmes d'aéronefs télépilotes (RPAS), plus connus sous le nom de véhicules aériens sans pilote (UAV), dans le domaine de l'aviation civile, commission des transports et du tourisme, M^{me} Jacqueline FOSTER rapporteure, juin 2015.

26- www.caa.co.uk/default.aspx?catid=1995&pageid=16012



Pour les professionnels, l'usage des drones est soumis à une autorisation délivrée par l'agence de l'aviation du Land. Il s'agit d'une autorisation unique qui est à solliciter pour chaque vol ; elle est valable pour une masse en vol pouvant aller jusqu'à 25 kg. Pour le survol de zones habitées denses, l'autorité administrative et la police doivent être informées. L'usage de drones à une distance de moins de 1,5 km du périmètre d'un aéroport ou d'un aérodrome est subordonné à l'autorisation de la tour de contrôle.

Néanmoins, des autorisations permanentes, valables deux ans, peuvent être délivrées pour des vols commerciaux transportant des charges jusqu'à 5 kg. Ces autorisations permanentes sont susceptibles d'être assorties de conditions : altitude maximale de vol de 100 m, interdiction de survol de foules, de lieux de catastrophe ou d'accident, de lieux d'intervention des services de police ou chargés de missions de sécurité... Cette interdiction vaut également pour le survol de prisons, de sites industriels, de production ou de distribution d'énergie ainsi que des installations militaires.

La réglementation allemande apparaît plus restrictive que la française, à la fois pour les drones de loisir (100 m de hauteur maximum) et pour les professionnels (obligation de demander une autorisation pour chaque vol). Contrairement à la France, le vol « hors vue » est interdit.



Parrot

Les **États-Unis** ne disposent actuellement pas de réglementation pour faire voler les drones professionnels et procèdent par dérogation. Au 1^{er} septembre 2015, 1 400 opérateurs professionnels ont obtenu une telle exemption. Ce nombre s'accroît de 50 opérateurs par semaine.



La FAA a publié des recommandations en février 2015 au sujet de la réglementation à mettre en place pour l'utilisation professionnelle des petits drones (dont le poids est inférieur à 25 kg) et a prévu de lancer le processus d'adaptation du cadre juridique au plus tôt à l'automne.

Parmi les principes actuellement retenus figurent l'obligation de voler de jour et de maintenir un contact visuel avec le drone, l'interdiction de survol des foules, l'instauration d'une altitude de vol maximum de 500 pieds (environ 150 mètres) et d'une vitesse maximale de 87 nœuds (environ 160 kilomètres/heure). Les télépilotes devront avoir plus de 17 ans, passer un examen de connaissances en aéronautique organisé par la FAA (à renouveler tous les 24 mois) et obtenir un certificat d'opérateur de drone de la FAA. Un seuil de 2 kg au-dessous duquel les règles seraient plus souples est aussi envisagé.

Pour le **Danemark**, la « *Danish Transportation Authority* » a produit un rapport issu d'un groupe de travail interministériel intitulé « *Future regulation of civil drones* », qui regroupe des recommandations sur le renforcement de l'encadrement juridique des drones aériens civils²⁷. Les obligations d'immatriculation, de formation et d'installation d'un système GPS sont proposées pour les drones professionnels. Les drones au-dessous de 250 g sont exclus des règles de sécurité mais il est proposé de créer un cadre juridique particulier pour les drones de 250 g à 25 kg.

Comparaisons des principales réglementations nationales Cas des vols de jour (vols de nuit interdits dans chacun de ces pays)

	Hauteur maximale de vol	Masse maximale	Vol hors vue	Points particuliers
France	150 m (50 m sur les scénarii « hors-vue »)	25 kg	Autorisé pour les professionnels	Professionnels : 4 scénarii opérationnels ²⁸ ; examen de connaissances aéronautiques obligatoire. Loisir : survol de zones peuplées interdit.
Royaume-Uni	120 m	20 kg	Interdit sauf sur dérogation pour les professionnels	Professionnels : régime dérogatoire pour les professionnels. Loisir : survol de foules interdit ; vol interdit à moins de 50 m d'une personne.
République fédérale d'Allemagne	100 m	25 kg	Interdit sauf sur dérogation pour les professionnels	Professionnels : régime dérogatoire. Loisir : survol de foules interdit.
États-Unis ²⁹	150 m	25 kg	Interdit hors dérogation	Professionnels : 17 ans minimum ; examen de connaissances aéronautiques obligatoire ; vitesse maximale de 160 km/h. Loisir : pas de réglementation spécifique de la FAA.

27- « *Future regulation of civil drones* », Report from an inter-ministerial working group, Danish Transportation Authority, March 2015.

28- Cf. Annexe n°2.

29- Réglementation en cours d'élaboration.



2.1.3. Vers un dispositif national plus adapté

Une évolution du cadre juridique national relatif aux drones aériens apparaît désormais indispensable et devrait être guidée par deux grandes orientations :

- ▶ de nouveaux textes, élaborés en concertation avec les utilisateurs, devraient clarifier leurs obligations et simplifier les démarches administratives à accomplir. Sur la base des premiers retours d'expérience tirés de l'application de la réglementation en vigueur, une première étape consiste à réviser, avant la fin de l'année 2015, les deux arrêtés édictés en 2012 ;
- ▶ de nouvelles obligations devraient être instaurées, les unes essentiellement pédagogiques, afin que les utilisateurs de drones connaissent mieux le cadre juridique dans lequel ils opèrent et les règles de comportement qu'ils doivent respecter, les autres pour faciliter le travail de la police du ciel et des forces de sécurité publique face aux survols illicites. Les pistes d'évolution, issues d'un travail de concertation interministériel mené avec les différentes parties prenantes, explorent quatre directions :
 - l'information de l'ensemble des utilisateurs ;
 - la formation des utilisateurs de loisir ;
 - l'immatriculation et l'enregistrement ;
 - le signalement électronique et lumineux.

Par ailleurs, les notions de « drone » et de « télépilote » devraient être précisées juridiquement afin de mieux définir les dispositions applicables au secteur.

Pour permettre la mise en œuvre de nouvelles obligations, deux seuils de masse sont apparus pertinents :

- ▶ un seuil de 1 kg, fondé sur un critère d'emport de l'aéronef. La capacité d'emport représentant environ 30 % de la masse totale d'un drone, à partir de 1 kg, un drone est en mesure d'emporter une grenade légère, par exemple.

Le seuil de 1 kg est par ailleurs celui retenu par l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) pour différencier les drones jouets des autres engins.

Sur les 200 000 drones utilisés en France, 30 000 environ ont une masse supérieure à 1 kg ;

- ▶ un seuil de 25 kg, correspondant à une limite historique issue du monde de l'aéromodélisme « classique » et qui a conduit à une harmonisation des réglementations européennes toujours valable aujourd'hui. Elle est cohérente avec les dommages catastrophiques que pourraient causer des engins de masse supérieure en cas d'accident.



a) Information des utilisateurs

Afin de sensibiliser les télépilotes aux obligations liées à l'usage d'un drone, **il pourrait être prescrit aux constructeurs de joindre à chaque exemplaire commercialisé une notice comportant des règles de bonne conduite.**

Ces règles pourraient être édictées par les pouvoirs publics et jointes aux drones commercialisés en France. Une telle notice d'information³⁰ relative à l'usage de loisir des aéromodèles existe déjà : le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie en a élaboré une première version au terme d'un travail avec les constructeurs de drones de loisir, la fédération française d'aéromodélisme, la fédération professionnelle du drone civil et la Commission nationale de l'informatique et des libertés. Cette notice a été publiée le 12 décembre 2014 sur le site Internet du ministère et a fait, en parallèle, l'objet d'une large diffusion auprès des acteurs associatifs et professionnels du domaine du drone.

Le coût de la mesure pour l'industriel ou le vendeur serait marginal.

Une contravention pourrait sanctionner la non fourniture de cette notice aux clients.

Cette mesure ne permettra cependant de toucher ni les pilotes qui achètent leur drone en pièces détachées, ni ceux qui achètent leur drone sur Internet.

Il s'agirait de modifier le code de l'aviation civile ou le code de la consommation par voie législative en ajoutant des dispositions adaptées.

32

b) Formation des utilisateurs de loisir

Tout pilote, quelle que soit sa nationalité et dès lors qu'il utilise, en France, un drone dont la masse est supérieure ou égale à 1 kg, pourrait être soumis à une formation en ligne.

L'objectif serait de sensibiliser les pilotes aux règles de la circulation aérienne et de partage de l'espace aérien, aux règles sur les zones faisant l'objet de restrictions particulières, au respect des libertés individuelles (vie privée, propriété privée, etc.) ainsi qu'aux dispositions de la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés.

Ce dispositif, pensé pour alléger les contraintes, serait réalisé à partir de tutoriels accessibles en ligne comprenant des tests de bonne compréhension donnant lieu à la délivrance d'une attestation, sans limite de validité³¹. Cette solution présenterait toutefois l'inconvénient de ne pouvoir certifier l'identité de la personne qui a suivi la formation.

Si les modalités de la formation relèvent du niveau réglementaire, une mesure législative serait nécessaire pour créer l'obligation. Celle-ci pourrait être insérée dans le code de l'aviation civile ou le code des transports.

30- Cf. Annexe n°3.

31- Cf. Annexe n°4.



c) Immatriculation et enregistrement

L'immatriculation au sens de l'aviation civile, systématique pour tous les aéronefs, telle qu'actuellement prévue par la réglementation, n'est pas adaptée aux drones civils, notamment en raison de leurs faibles dimensions.

L'immatriculation, qui est une opération lourde, pourrait être restreinte aux seuls drones de plus de 25 kg et à ceux bénéficiant d'une certification aéronautique. Procédure complexe, cette immatriculation serait réalisée par la direction générale de l'aviation civile (DGAC).

Les drones de moins de 25 kg et ceux bénéficiant d'une certification aéronautique pourraient être exemptés d'immatriculation. Ceux dont le poids est compris entre 1 et 25 kg seraient simplement soumis à une procédure d'enregistrement dématérialisée. Cette dernière mesure permettrait à l'administration de disposer de données utiles sur les détenteurs de drones et l'évolution des usages.

La dérogation à l'immatriculation pourrait être rendue possible par la modification de l'article L. 6111-1 du code des transports.

L'obligation d'enregistrement pourrait résulter d'une modification du code de l'aviation civile ou du code des transports.

d) Signalement électronique et lumineux

Afin d'en faciliter le repérage, chaque drone d'une masse supérieure à 1 kg devrait être équipé d'un radar/balise permettant de transmettre par ondes de type GSM (Global system for mobile communication) ou RFID (Radio frequency identification) certains renseignements (identité du propriétaire, numéro de téléphone, numéro d'enregistrement du drone, coordonnées géographiques en trois dimensions de la position de l'appareil). Ce signalement électronique pourrait être complété par une obligation d'éclairage spécifique par diode électroluminescente (DEL), afin de pouvoir distinguer plus facilement les drones, notamment de nuit. Les technologies proposées sont peu coûteuses à mettre en place et n'altéreraient pas les performances des engins.

Cette obligation de signalement pourrait être prévue par voie législative en modifiant le code des postes et des communications électroniques. Le non-respect de cette obligation pourrait être assorti d'une sanction pénale.



S'agissant du régime d'assurance et des sanctions pénales, le dispositif en vigueur est partiellement satisfaisant mais pourrait être renforcé.

e) Le régime d'assurance

Les activités professionnelles sont déjà obligatoirement couvertes par un contrat spécifique et les assureurs se sont engagés à inclure à terme une couverture des dommages causés par les drones de loisir les plus légers dans un nombre croissant de contrats multirisques (essentiellement les contrats multirisques habitation).

La création d'une obligation spécifique nécessiterait une disposition de niveau législatif qui pourrait être décidée notamment si les assureurs n'incluaient pas spontanément, à court terme, ce type de couverture dans les contrats multirisques.

f) Le dispositif pénal

Le dispositif pénal a permis de donner suite à toutes les infractions dont les auteurs ont pu être identifiés lors des récents survols illicites. Outre les sanctions spécifiques mentionnées en page 24, le code pénal prévoit, en effet, l'engagement de poursuites en cas d'utilisation dangereuse ou illégale de drones. Il pourrait cependant être envisagé d'assortir le non-respect des obligations d'information, de formation, d'immatriculation, d'enregistrement et de signalement proposées ci-dessus de peines contraventionnelles de 3^e classe (135 € par infraction constatée).

34

2.2. La nécessaire adaptation des moyens de détection, d'identification et de neutralisation

La quasi-totalité des incidents impliquant des drones ont montré le caractère inadapté des moyens de l'armée de l'air, des services de police, des unités de gendarmerie pour réaliser des interceptions. Les services de l'État suivent plusieurs pistes pour renforcer leurs capacités dans ce domaine.

2.2.1. L'expérimentation d'outils existants

L'office national d'études et de recherches aérospatiales (ONERA), avec l'aide du centre d'expertise aérienne militaire (CEAM) de l'armée de l'air, a été chargé d'organiser en mars 2015, à Captieux, une campagne d'expérimentations dont l'objet a été d'évaluer les capacités de systèmes existants à détecter, identifier, localiser, poursuivre et, le cas échéant, neutraliser des drones aériens.

Sur les quarante-six industriels français et étrangers qui se sont portés candidats pour participer à cette campagne d'expérimentation, vingt ont été retenus et ont présenté



quarante systèmes mettant en œuvre des technologies différentes. L'évaluation a montré qu'il n'existait pas encore, à ce stade, de solution intégrée capable d'assurer en propre ou de coordonner la détection de drones, leur identification et leur neutralisation.

À l'issue des tests, il est apparu que les familles de systèmes les plus prometteuses sont :

- ▶ le radar pour la détection ;
- ▶ l'optique pour l'identification ;
- ▶ le brouillage électronique pour la neutralisation, dès lors que ses effets collatéraux potentiels seront mieux cernés.

Les expérimentations méritent cependant d'être poursuivies car elles ont été menées en zone rurale, dans un environnement naturel sans perturbation. Afin de vérifier la pertinence des résultats obtenus en mars dernier, des travaux supplémentaires ont été engagés en milieu urbain où les bruits de fond et les interférences sont plus nombreux et l'horizon souvent beaucoup moins dégagé.

2.2.2. Le développement d'outils innovants

Si certains des systèmes testés paraissent suffisamment matures pour être employés, leur mise en œuvre coordonnée reste problématique.

Pour favoriser et accélérer les études permettant d'y parvenir, l'Agence nationale de la recherche (ANR) a été chargée d'engager un programme de recherche et de protection de zones sensibles contre les drones aériens pour le compte et avec les crédits du SGDSN.

Ce programme, dont le budget s'élève à 1,4 million d'euros, a débuté le 18 décembre 2014 sous la forme d'un appel à projets. Sur les vingt-trois projets déposés, trois ont été sélectionnés, qui associent des industriels importants ou reconnus pour des technologies particulièrement éprouvées, des très petites, petites ou moyennes entreprises, voire des *start-up*, des laboratoires académiques mais aussi des opérateurs pouvant proposer des lieux d'expérimentation et vérifier que les performances, l'ergonomie et le coût des outils sont adaptés à leurs besoins.

Il s'agit des projets :

- ▶ *ANGELAS (ANalyse Globale et Évaluation des technologies et méthodes pour la Lutte Anti UAS)*, projet conduit en partenariat public-privé, d'une durée de 18 mois, porté par l'ONERA, THALES, le CEA, EDF, EXAVISION, l'Institut de criminologie de Paris et TELECOM SUDPARIS, pour un coût total de 1 650 000 euros, dont 600 000 euros financés par le SGDSN.

ANGELAS intègre les avancées technologiques d'un ensemble de capteurs optroniques (dispositif associant des caméras et de l'électronique), électromagnétiques et acoustiques, ainsi que l'analyse des données recueillies par les multi-senseurs (pour la détection et l'identification), permettant la détection puis l'identification d'une menace liée aux drones aériens.



Le projet vise la détection de drones aériens (inférieurs à 25 kg) par corrélation multi-capteurs mais aussi leur reconnaissance et identification à portée de quelques kilomètres autour d'installations sensibles (notamment nucléaires) en tout environnement. Les résultats seront adaptables à d'autres types d'installations à risques, comme à l'environnement urbain et à la surveillance d'événements (rassemblements, rencontres sportives...). Le projet prend en compte les différents modes de vol des drones aériens. Il concentre ses ressources à la fois sur la levée des verrous identifiés (en particulier en matière de fusion multi-capteurs) et sur les expérimentations en conditions réelles et comporte une architecture évolutive ;

- *BOREADES*, porté par la société *CS SYSTEMES D'INFORMATION* à laquelle se sont jointes deux PME (*HGH INFRARED SYSTEMS* et *SPECTRACOM*). En 12 mois, son objectif est de présenter un prototype opérationnel pour un coût total de 1 570 000 euros, dont 400 000 euros financés par le SGDSN.

Ce projet s'articule autour de plusieurs objectifs : la « détection optronique jour-nuit », la « neutralisation de la télécommande », la « neutralisation du géopositionnement » et l'estimation de la « localisation de la télécommande ». Autour d'un système de supervision, différents capteurs optroniques permettront la localisation précise d'un drone. Une fois sa position connue, une tourelle portant des systèmes de brouillage-leurrage sera pointée. La mise en œuvre des différentes contre-mesures permettront enfin la prise de contrôle et la récupération (par atterrissage forcé) du drone.

36

Le système de supervision, qui repose sur une solution mise au point initialement pour lutter contre les menaces maritimes, alliera multi-senseurs et multi-effecteurs. Il dispose d'une cartographie multistandards où les senseurs et effecteurs (pour la neutralisation) sont géo-référencés et contrôlés avec précision. Pour localiser précisément la cible en trois dimensions, au moins deux capteurs sont nécessaires.

Deux types d'effecteurs de neutralisation sont prévus : un brouillage sélectif des données de télécommande et une action de leurrage électronique des données GPS. Dépourvu de guidage, le drone tentera de regagner sa base de lancement avec les signaux GPS qu'il reçoit ;

- *SPID (Système de Protection Intégré anti Drones)*, projet sur 18 mois, porté par *BYBLOS GROUP* qui réunit neuf autres partenaires (*CEDARNET, COLOMBUS DEVELOPMENT NETWORK, CYBERIO, INPIXAI, REDBIRD, RHODE&SCHWARTZ, SNCF, Fondation pour la recherche stratégique, Laboratoire des sciences de l'information et des systèmes du CNRS*).

SPID propose un système complet bâti au moyen de technologies innovantes, pour un coût total de 1 150 000 euros, dont 400 000 euros financés par le SGDSN. *SPID* a pour objectif le développement de solutions permettant la détection et la neutralisation des drones au moyen d'un système multi-senseurs, modulaire, autonome et potentiellement mobile pour couvrir, par exemple, des grands événements. Ce projet envisage d'utiliser plusieurs technologies, pour la détection (acoustique, optronique et radar) et fait reposer



la neutralisation uniquement sur la prise de contrôle du drone par radio goniométrie. Il propose également une architecture de fusion des capteurs et de commande et de contrôle. Plusieurs développements complémentaires seront conduits pour les technologies les plus innovantes (détection acoustique en particulier). Ce projet donnera lieu à plusieurs démonstrations mettant en œuvre différents types de drones. Une étude technico-opérationnelle ainsi qu'une étude juridique compléteront le projet.

La réalisation de démonstrateurs en état d'être testés est prévue dans un délai de 12 à 18 mois.

2.2.3 L'évolution de la chaîne décisionnelle

Une réflexion interministérielle est en cours pour adapter la chaîne de décision permettant aux pouvoirs publics de réagir à un survol illicite. Une nouvelle organisation sera proposée, permettant de déclencher une intervention efficace dans des délais compatibles avec un court préavis, de l'ordre de quelques minutes, face à des aéronefs de faibles dimensions.

2.3. Le développement des coopérations internationales

La proximité des pistes explorées avec celles envisagées par nos partenaires étrangers, d'une part, et l'intérêt de développer une approche commune garantissant l'interopérabilité des solutions techniques et une universalisation des contraintes imposées, d'autre part, invitent à mener une coopération à l'échelle européenne, voire internationale.

Les principaux pays étrangers affectés par les usages malveillants de drones ont répondu aux questions posées par la France dans le cadre des travaux menés par le SGDSN et ont participé au colloque organisé par ce dernier le 28 mai 2015. Certains ont même invité les différents ministères français intéressés à assister à des campagnes d'expérimentation qu'ils menaient de leur côté.

2.3.1 Le renforcement des coopérations bilatérales

Des partenariats d'ores et déjà mis en place avec le **Royaume-Uni** devraient se poursuivre concernant l'analyse du risque, l'évaluation de la menace et la veille capacitaire (échange des résultats de campagnes d'expérimentations nationales).

Avec les **Pays-Bas**, des actions conjointes seront évoquées lors de l'atelier que ce pays organise à l'automne 2015 sur la lutte contre les drones malveillants. En outre, les Pays-Bas ont conduit un appel à projets sur une solution de détection et de neutralisation de drones aériens de faibles dimensions et ont invité des experts français à assister à l'une des campagnes d'expérimentation.

La **République fédérale d'Allemagne** s'est dotée de moyens de lutte anti-drones qui ont notamment été déployés à l'occasion du 41^e sommet du G7 en Bavière, les 7 et 8 juin 2015. Des discussions sont en cours pour mettre en place une coopération comprenant essentiellement un échange de bonnes pratiques.



Compte tenu de la très grande similitude des réflexions engagées, un partenariat mérite d'être développé avec le **Danemark**, notamment sur la question du signalement électronique.

Les **États-Unis** consacrent d'importants moyens à la lutte contre les drones malveillants, notamment en organisant des campagnes d'expérimentation de moyens capacitaires. Des échanges bilatéraux ont permis de progresser non seulement sur ce sujet, mais également sur l'analyse de la menace.

Enfin, des contacts ont été noués avec le **Japon** qui a lancé une réflexion à la suite de l'incident survenu en avril 2015 dans le périmètre de la résidence du Premier ministre. Début septembre 2015, le pays s'est doté d'une loi encadrant de façon plus contraignante l'usage des drones de loisir, en interdisant le survol des agglomérations et les environs des aéroports.

2.3.2. Des démarches multilatérales doivent être menées en parallèle

Des démarches coordonnées seront nécessaires auprès d'organismes de normalisation tels que la *European Organization for Civil Aviation Equipment* (EUROCAE) et la *Radio Technical Commission for Aeronautics* (RTCA)³² afin de garantir un niveau de standardisation satisfaisant et, partant, une plus grande efficacité des mesures techniques proposées.



Nicolas Tournier

32- Ces organisations à but non lucratif sont des instances de standardisation reconnues internationalement.



Conclusion

Conscient de la nécessité de faire face à la menace que constitue l'usage malveillant des drones, tout en offrant aux utilisateurs et aux fabricants une réglementation claire et adaptée, le Gouvernement retient à la fois des propositions juridiques et technologiques, dont la conjugaison peut seule apporter une réponse efficace et complète.

La piste juridique s'articule autour de deux séries de mesures : la première consiste en la modification possible des deux arrêtés du 11 avril 2012 qui serait mise en œuvre par le Gouvernement avant la fin de l'année. La seconde, qui vise à imposer de nouvelles obligations, nécessitera le recours à la loi et l'adoption de plusieurs décrets d'application. Cette procédure est plus longue. C'est pourquoi, le Gouvernement souhaite lancer au plus vite les travaux législatifs préparatoires et la consultation préalable des membres du Parlement, des utilisateurs et des industriels sur les propositions formulées dans ce rapport.

La piste technologique qui doit permettre de disposer de systèmes intégrés capables à la fois de détecter, d'identifier, mais aussi, le cas échéant, de neutraliser des drones, a été lancée il y a maintenant plus de six mois. Elle débouchera sur des réalisations opérationnelles à la fin de l'année 2016.

En considération de la maturité des produits qui ont été testés, notamment à Captieux, il paraît difficile d'aller plus vite. Cela rend d'autant plus nécessaire le développement de coopérations bilatérales ciblées afin de mutualiser des bonnes pratiques, des coûts de recherche et de développement, voire de s'appuyer sur certaines technologies étudiées à l'étranger qui seraient plus avancées.

Dans l'intervalle, la sensibilisation et la mobilisation des services chargés de la police du ciel, de la sécurité publique ou de la protection des sites sensibles seront maintenues, afin que les usages malveillants soient détectés, prévenus et systématiquement poursuivis.



Annexes

Annexe n° 1

Survol de sites nucléaires, militaires,
industriels, urbains ou aéroportuaires
par des drones en France 43

Annexe n° 2

Les points clés de la réglementation
applicable aux drones professionnels 45

Annexe n° 3

Règles d'usage d'un drone de loisir 49

Annexe n° 4

Formation envisagée pour les télépilotes de loisir 53

Annexe n° 5

Synthèse des pistes juridiques proposées 55

Annexe n° 6

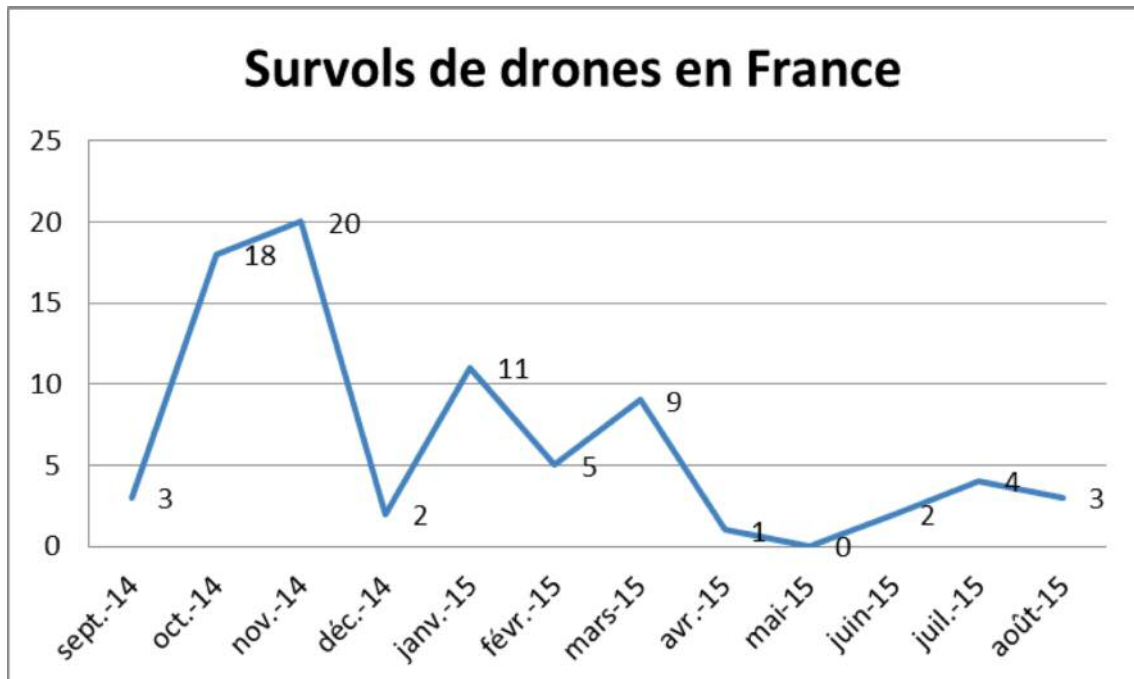
Réponses possibles de l'État au développement
des drones aériens civils – Synthèse générale 57



Annexe n° 1

Survol de sites nucléaires, militaires, industriels, urbains
ou aéroportuaires par des drones en France

Septembre 2014 – Août 2015
Source : SGDSN





Annexe n°2

Les points clés de la réglementation applicable aux drones professionnels

1. Synthèse des arrêtés du 11 avril 2012

Les constructeurs doivent obtenir de la DGAC une attestation de conception de type, qui précise notamment la catégorie de l'aéronef (de A à G), la nature de l'activité envisagée et le scénario de mission (S1 à S4).

Les opérateurs doivent figurer sur une liste établie par la DGAC qui mentionne notamment la nature de l'activité, le scénario de mission (S1 à S4), le constructeur et le modèle d'aéronef utilisé.

Les télépilotes doivent avoir obtenu une certification officielle (formation théorique) et disposer d'une DNC (Déclaration de Niveau de Compétence).

45

Les autorisations de vol passent par le dépôt préalable auprès de la direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC) du Manuel d'Activité Particulière (MAP).

Les **catégories d'aéronefs télépilotes** se répartissent de la manière suivante :

- ▶ **catégorie A** : aéromodèles motorisés ou non de masse maximale au décollage inférieure à 25 kg, ou, pour les aéronefs à gaz inerte, de masse totale (masse structurale et charge emportée) inférieure à 25 kg.
- ▶ **catégorie B** : tout aéromodèle ne respectant pas les caractéristiques de la catégorie A. Le ministre chargé de l'aviation civile impose des exigences de navigabilité et de pilotage uniquement pour les aéronefs de catégorie B. En effet, le postulant à une autorisation de vol d'un aéromodèle de catégorie B soumet au ministre chargé de l'aviation civile le dossier technique de son aéromodèle.
- ▶ **catégorie C** : les aéronefs télépilotes captifs qui ne sont pas des aéromodèles, de masse maximale au décollage inférieure à 150 kg.
- ▶ **catégorie D** : les aéronefs télépilotes qui ne sont pas des aéromodèles, motorisés ou non, non captifs, de masse maximale au décollage inférieure à 2 kg, ou, pour les aéronefs à gaz inerte, de masse totale (masse structurale et charge emportée) inférieure à 2 kg.

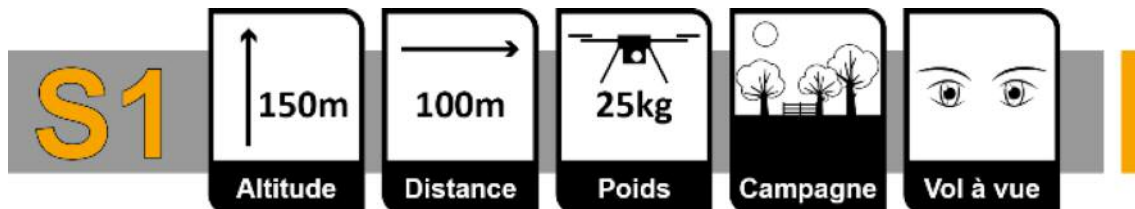


- **catégorie E** : les aéronefs télépilotés qui ne sont pas des aéromodèles, qui ne sont pas de catégorie C ou D, motorisés ou non, de masse maximale au décollage inférieure à 25 kg ou pour les aéronefs télépilotés à gaz inerte de masse totale (masse structurale et charge emportée) inférieure à 25 kg.
- **catégorie F** : les aéronefs télépilotés qui ne sont pas des aéromodèles, de masse maximale au décollage inférieure à 150 kg ne respectant pas les caractéristiques de la catégorie C, D ou E.
- **catégorie G** : les aéronefs télépilotés qui ne sont pas des aéromodèles et qui ne correspondent pas aux critères des catégories C à F.

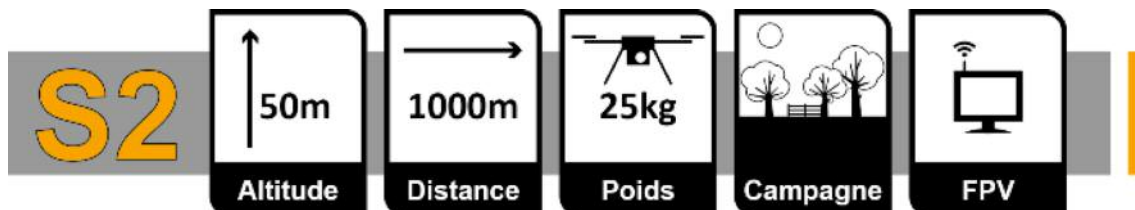
Les différents scénarii

La direction générale de l'aviation civile a également décrit et segmenté différents scénarii de vols tels qu'il suit :

- **Scénario S1** : opération en vue directe du télépilote se déroulant hors zone peuplée, à une distance horizontale maximale de 100 mètres du télépilote.

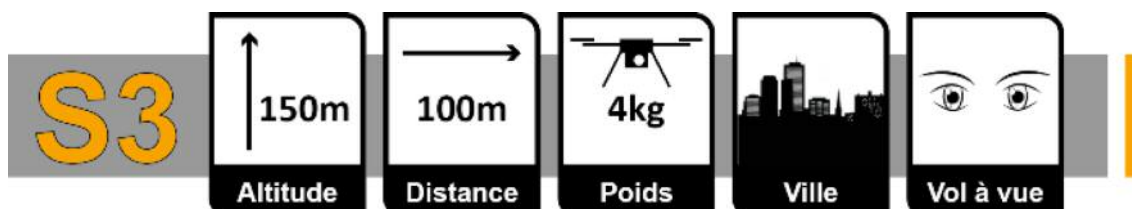


- **Scénario S2** : opération se déroulant hors vue directe, hors zone peuplée, dans un volume de dimension horizontale maximale de rayon d'un kilomètre et de hauteur inférieure à 50 mètres du sol et des obstacles artificiels, sans aucune personne au sol dans cette zone d'évolution.

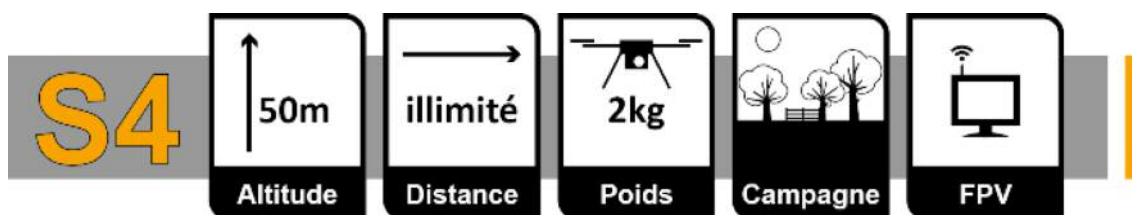




- **Scénario S3** : opération se déroulant en agglomération ou à proximité de personnes ou d'animaux, en vue directe et à une distance horizontale maximale de 100 mètres du télépilote.



- **Scénario S4** : activité particulière (relevés, photographies, observations et surveillances aériennes) hors vue directe, hors zone peuplée et ne répondant pas aux critères du scénario S2.



Quel que soit le scénario, une **distance horizontale minimale de 30 mètres** doit être maintenue à tout moment du vol avec les personnes non liées à l'activité particulière. Il appartient à l'exploitant d'aménager les zones de sécurité adéquates permettant le respect de cette distance minimale vis-à-vis des tiers. Pour un aérostat captif, cette distance peut être réduite à celle de la plus grande dimension caractéristique de l'enveloppe de l'aérostat.

Les personnes en lien avec l'activité particulière peuvent se trouver à une distance inférieure de l'aéronef télépilote (voir le b) du point 3.10.4 de l'annexe II de l'arrêté dit « aéronef ») si elles ont été informées de la procédure prévue par l'exploitant en cas d'incident en vol de l'aéronef et si elles ont signé une attestation indiquant qu'elles ont été informées.



Annexe n°3

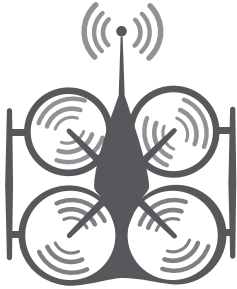
Règles d'usage d'un drone de loisir

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie

Direction générale de l'aviation civile



RÈGLES D'USAGE D'UN DRONE DE LOISIR



ASSURER LA SÉCURITÉ DES PERSONNES ET DES AUTRES AÉRONEFS EST DE VOTRE RESPONSABILITÉ

10 PRINCIPES POUR VOLER EN CONFORMITÉ AVEC LA LOI

- | | |
|-----------|--|
| 1 | JE NE SURVOLE PAS LES PERSONNES |
| 2 | JE FAIS TOUJOURS VOLER MON DRONE À UNE HAUTEUR INFÉRIEURE À 150 M |
| 3 | JE NE PERDS JAMAIS MON DRONE DE VUE |
| 4 | JE N'UTILISE PAS MON DRONE AU DESSUS DE L'ESPACE PUBLIC EN AGGLOMÉRATION |
| 5 | JE N'UTILISE PAS MON DRONE À PROXIMITÉ DES AÉRODROMES |
| 6 | JE NE SURVOLE PAS DE SITES SENSIBLES |
| 7 | JE N'UTILISE PAS MON DRONE LA NUIT |
| 8 | JE RESPECTE LA VIE PRIVÉE DES AUTRES |
| 9 | JE NE DIFFUSE PAS MES PRISES DE VUES SANS L'ACCORD DES PERSONNES CONCERNÉES ET JE N'EN FAIS PAS UNE UTILISATION COMMERCIALE |
| 10 | EN CAS DE DOUTE, JE ME RENSEIGNE |

L'UTILISATION D'UN DRONE DANS DES CONDITIONS D'UTILISATION NON CONFORMES AUX RÈGLES ÉDICTÉES POUR ASSURER LA SÉCURITÉ EST PASSIBLE D'UN AN D'EMPRISONNEMENT ET DE 75 000 EUROS D'AMENDE EN VERTU DE L'ARTICLE L.6232-4 DU CODE DES TRANSPORTS

Pour plus d'information rendez-vous sur le site de la direction générale de l'Aviation civile :
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Drones-civils-loisir-aeromodelisme>





RÈGLES D'USAGE D'UN DRONE DE LOISIR

1 JE NE SURVOLE PAS LES PERSONNES

J'utilise mon drone en veillant à ne pas mettre en danger les personnes et les véhicules à proximité. Je ne les survole pas et conserve une distance minimale de sécurité. Je reste bien éloigné de tout rassemblement de personnes.

2 JE FAIS TOUJOURS VOLER MON DRONE À UNE HAUTEUR INFÉRIEURE À 150M

Je respecte toujours cette hauteur maximale afin de limiter les risques de collision entre mon drone et un aéronef. Dans tous les cas, je n'entreprends pas un vol ou j'interromps un vol en cours, si un aéronef se trouve à proximité.

3 JE NE PERDS JAMAIS MON DRONE DE VUE

Je conserve mon drone à une distance telle qu'il reste facilement visible à l'œil nu et je le garde à tout instant dans mon champ de vision. Les vols en immersion (FPV) à l'aide de lunettes de vision synthétique sont uniquement possibles lorsqu'une seconde personne conserve le drone dans son champ de vision et est en mesure à tout instant et aisément de reprendre les commandes du drone.

4 JE NE FAIS PAS VOLER MON DRONE AU-DESSUS DE L'ESPACE PUBLIC EN AGGLOMÉRATION

En agglomération, le survol de mon espace privé avec un drone de petite taille et sans présence de public est toléré sous réserve de respecter une vitesse et une hauteur maximale adaptées à l'environnement immédiat (bâtiments, arbres, ...) et permettant de limiter les risques en cas de perte de contrôle. Je n'utilise en aucun cas mon drone au-dessus de la voie publique.

5 JE N'UTILISE PAS MON DRONE À PROXIMITÉ DES AÉRODROMES

Je n'utilise pas mon drone à proximité de tout terrain d'aviation pouvant accueillir avions, hélicoptères, planeurs, ULM, etc. La distance minimale à respecter est de l'ordre de 5 km, et atteint 15 km pour les aérodromes les plus importants (ceux dont la piste dépasse 1 200 m).

6 JE NE SURVOLE PAS DE SITES SENSIBLES

Certains sites sensibles et leurs abords sont interdits de survol. Il s'agit par exemple des centrales nucléaires, de terrains militaires, de monuments historiques ou encore de réserves naturelles et parcs nationaux. Je me renseigne sur l'existence de tels sites avant d'entreprendre un vol.

7 JE N'UTILISE PAS MON DRONE LA NUIT

Pour assurer la sécurité des aéronefs volant à basse altitude, comme les hélicoptères réalisant des opérations de secours, la réglementation interdit l'utilisation de drones la nuit, même s'ils sont équipés de dispositifs lumineux.

8 JE RESPECTE LA VIE PRIVÉE DES AUTRES

Les personnes autour de moi et de mon drone doivent être informées de ce que je fais, en particulier si mon drone est équipé d'une caméra ou de tout autre capteur susceptible d'enregistrer des données les concernant. J'informe les personnes présentes, je réponds à leurs questions et je respecte leur droit à la vie privée. Je m'abstiens d'enregistrer des images permettant de reconnaître ou identifier les personnes (visages, plaques d'immatriculation ...) sans leur autorisation.

9 JE NE DIFFUSE PAS MES PRISES DE VUES SANS L'ACCORD DES PERSONNES CONCERNÉES ET JE N'EN FAIS PAS UNE UTILISATION COMMERCIALE

Toute diffusion d'image doit faire l'objet d'une autorisation des personnes concernées ou du propriétaire dans le cas d'un espace privé (maison, jardin, etc.) et doit respecter la législation en vigueur (notamment la Loi du 6 janvier 1978 modifiée dite « Informatique et Libertés »).

Toute utilisation de drone dont l'objectif est l'acquisition de prises de vues destinées à une exploitation commerciale ou professionnelle est soumise à des exigences spécifiques et nécessite la détention d'autorisations délivrées par la direction générale de l'Aviation civile. Pour plus d'informations à ce sujet : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Effectuer-des-activites.html>

10 EN CAS DE DOUTE, JE ME RENSEIGNE

Rendez-vous sur le site de la direction générale de l'Aviation civile pour plus d'informations. Les fédérations d'utilisateurs ainsi que la Commission nationale de l'informatique et des libertés sont également des sources d'information utiles.

DGAC (direction générale de l'Aviation civile) : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Drones-civils-loisir-aeromodelisme>

CNIL (Commission nationale de l'informatique et des libertés) : www.cnil.fr

FFAM (Fédération Française d'AéroModélisme) : www.ffam.asso.fr

FPDC (Fédération Professionnelle du Drone Civil) : www.federation-drone.org

Références réglementaires :

Arrêté du 11 avril 2012 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord

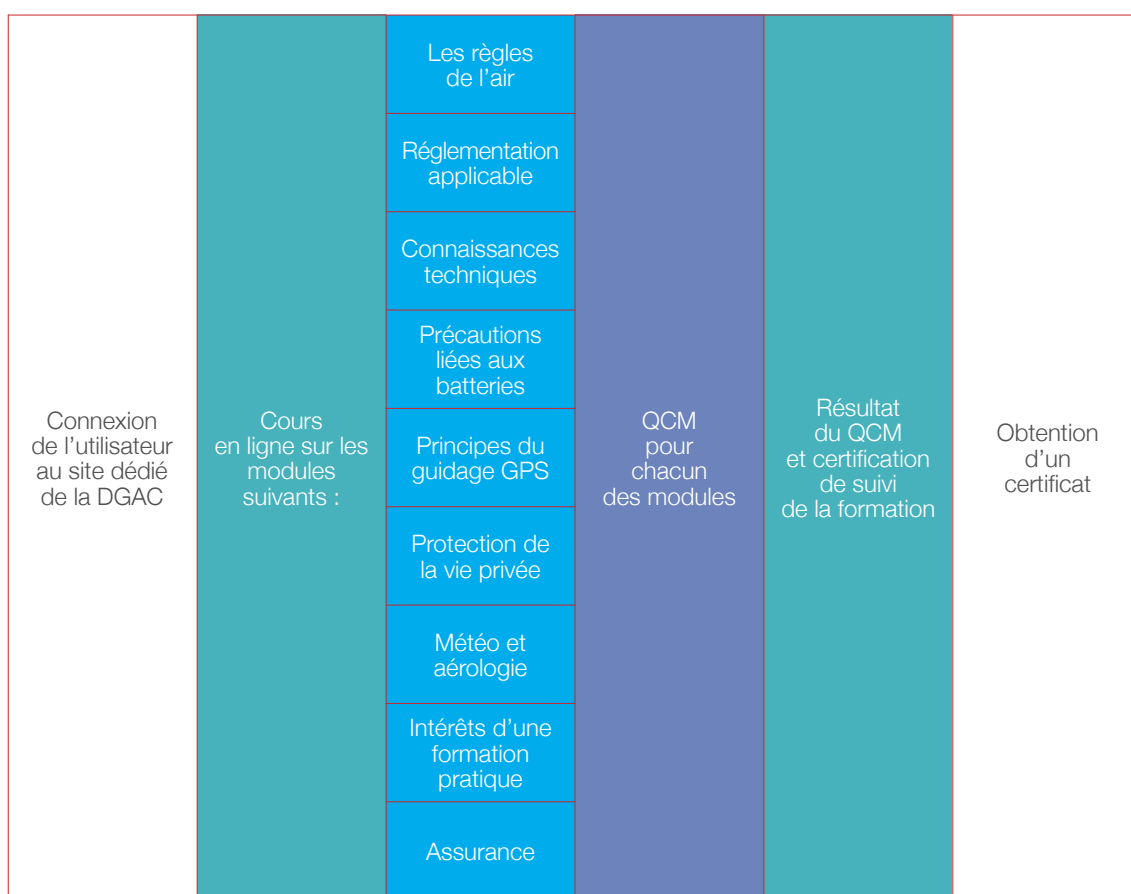
Arrêté du 11 avril 2012 relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans aucune personne à bord, aux conditions de leur emploi et sur les capacités requises des personnes qui les utilisent





Annexe n°4

Formation envisagée pour les télépilotes de loisir





Annexe n°5

Synthèse des pistes juridiques proposées

	PROFESSIONNELS		LOISIRS	
	SITUATION ACTUELLE	ÉVOLUTION ENVISAGÉE	SITUATION ACTUELLE	ÉVOLUTION ENVISAGÉE
Information	Notice sur le site de la DGAC	Obligation	Notice sur le site de la DGAC	Obligation
Formation	Théorique seulement et non spécifique aux drones Besoin d'une formation pratique pour le scénario « hors vue » longue distance	Idem mais spécifique aux drones	Pas d'obligation	Obligation
Immatriculation Enregistrement	Pas d'obligation Pas d'obligation	Obligation > 25 kg Obligation > 1 kg	Pas d'obligation	Obligation > 25 kg Obligation > 1 kg
Signalement Électronique	Pas d'obligation	Obligation > 1 kg	Pas d'obligation	Obligation > 1 kg
Signalement Lumineux	Pas d'obligation	Obligation > 1 kg	Pas d'obligation	Obligation > 1 kg
Assurance	Obligation	Obligation	Pas d'obligation	Pas d'obligation



Annexe n°6

Réponses possibles de l'État au développement des drones aériens civils - Synthèse générale

CONSTAT	MESURE PROPOSÉE	MISE EN ŒUVRE DE LA MESURE	CHAMP DE LA MESURE
Un corpus réglementaire imprécis.	<ul style="list-style-type: none"> - Clarifier les notions de « drone », de « télépilote » ainsi que les obligations qui s'y rapportent. - Simplifier les démarches administratives. 	Révision à l'échéance de fin 2015 des arrêtés du 11 avril 2012 dits « espace » et « aéronef ».	Réglementaire
Des infractions causées par des utilisateurs méconnaissant la réglementation.	<ul style="list-style-type: none"> - Joindre à chaque engin commercialisé une notice comportant des règles de bonne conduite. - Assortir le non-respect des obligations de peines contraventionnelles de 3^e classe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prescription aux fabricants de drones de joindre une notice à leurs produits. - Modification du code de la consommation ou du code de l'aviation civile 	Législatif
Un risque d'accidents causés par des utilisateurs non professionnels peu avertis des dangers liés à leur activité.	<ul style="list-style-type: none"> - Soumettre l'autorisation de faire voler en France tout drone dont la masse est supérieure ou égale à 1 kg à la détention d'une attestation sanctionnant une formation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Obligation de formation en ligne organisée par les services de l'État. - Modalités de la formation. - Modification du code des transports ou du code de l'aviation civile. 	Législatif Réglementaire
Des pouvoirs publics qui ne disposent pas de moyens efficaces pour poursuivre les auteurs des infractions.	<ul style="list-style-type: none"> - Immatriculer les drones de plus de 25 kg et ceux bénéficiant d'une certification aéronautique. - Enregistrer en ligne les drones d'une masse comprise entre 1 et 25 kg. 	Modification de la partie législative du code des transports	Législatif



CONSTAT	MESURE PROPOSÉE	MISE EN ŒUVRE DE LA MESURE	CHAMP DE LA MESURE
Une capacité opérationnelle à contrôler les vols de drones déficiente.	<ul style="list-style-type: none"> - Équiper les drones d'une masse supérieure à 1 kg d'un système transmettant par ondes radio certains renseignements (identité du propriétaire, numéro de téléphone, numéro d'enregistrement du drone, coordonnées géographiques en trois dimensions de la position de l'appareil). - Imposer une obligation d'éclairage spécifique par diode électroluminescente (DEL). 	Modification du code des postes et communications électroniques.	Législatif
Un régime des assurances qui ne prend pas en compte le risque d'accidents causés par des drones de loisir.	<ul style="list-style-type: none"> - Inclure une couverture des dommages causés par les drones de loisir dans les contrats multirisques. 	Prise en compte du risque spécifique « drone de loisir » par les compagnies d'assurance.	(Sans objet)
Un déficit en solution intégrée capable d'assurer en propre ou de coordonner la détection de micro-drones et mini-drones aériens, leur identification et leur neutralisation.	<ul style="list-style-type: none"> - Développer de nouvelles capacités efficaces contre les drones aériens de petites dimensions. 	<ul style="list-style-type: none"> - Programme de recherche mené par l'Agence nationale de la recherche (ANR) sur financement SGDSN. - Tests de démonstrateurs prévus mi 2016. 	Capacitaire

L'essor des drones aériens
civils en France :
enjeux et réponses
possibles de l'État

Rapport du Gouvernement au Parlement



51, boulevard de la Tour-Maubourg
75700 Paris SP 07
01 71 75 80 11
sgdsn.gouv.fr