

De l'intérêt d'utiliser des drones dans les missions de sécurité civile



**Rapport réalisé à la demande de Monsieur le préfet Laurent PREVOST,
Directeur général de la sécurité civile et de la gestion des crises**

Document protégé par copyright
Toute reproduction interdite sans autorisation
Contact: michel.cros@interieur.gouv.fr

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective
Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	4
I LES DRONES, UN VERITABLE SYSTEME TECHNOLOGIQUE	6
1 L'ARRIVEE D'UN SYSTEME DANS UN ENVIRONNEMENT DEJA FORTEMENT NORME.....	6
1.1 <i>Le système technique</i>	6
1.1.1 Les généralités sur les vecteurs drones.....	6
1.1.2 Des organes multiples pour un système complexe	7
1.1.3 Une empreinte « ressources humaines » forte	9
1.2 <i>L'environnement</i>	10
1.2.1 La réglementation	10
1.2.2 L'acceptation sociale.....	12
1.2.3 L'utilisation et la vie privée.....	12
2 DES SOURCES DE FRICTION POSSIBLES EN RAISON DE LA REDUCTION DU CADRE ESPACE TEMPS	13
2.1 <i>Comprendre le problème de coordination</i>	13
2.1.1 L'espace d'intérêt	13
2.1.2 L'espace d'acquisition	14
2.1.3 Une sectorisation à définir	14
2.2 <i>Un outil unique à partager</i>	15
2.2.1 Des règles de partage indispensables	16
2.2.2 Un ordre d'engagement à déterminer	16
2.2.3 Un risque d'interprétation de la situation tactique voire d'ingérence.....	16
II ETAT DES LIEUX : UNE DYNAMIQUE VARIABLE SELON LES SECTEURS	18
1 LA GENESE DE L'UTILISATION DES DRONES DANS LA SECURITE CIVILE.....	18
1.1 <i>Les moyens nationaux : une acquisition des drones imposée par l'urgence</i>	18
1.1.1 Une mise en place précipitée par l'actualité.....	18
1.1.2 Une accumulation d'expérience technique, opérationnelle et réglementaire	18
1.1.3 Une participation active au groupe de travail du ministère de l'Intérieur	19
1.2 <i>Les moyens territoriaux : 3 cas d'initiatives individuelles</i>	20
1.2.1 Le cas du service départemental d'incendie et de secours des Bouches-du-Rhône (SDIS 13)	20
1.2.2 Le cas de la brigade de sapeurs-pompiers de Paris (BSPP).....	21
1.2.3 Le cas de l'école d'application de la Sécurité civile (ECASC).....	21
1.3 <i>La DGSCGC : une actrice à la recherche d'une synergie dynamique</i>	22
1.3.1 Le groupe de travail « Usages aériens et sécurité civile ».....	23
1.3.2 Une étude scientifique de cadrage et de prospective pour la consolidation d'une filière aéronautique française de sécurité civile en 2015	23
1.3.3 Une étude exploratoire dès 2009	24
2 LES PRINCIPAUX ACTEURS DU MONDE DES DRONES	25
2.1 <i>Les Armées : une utilisation mature</i>	26
2.1.1 La marine nationale.....	26
2.1.2 L'armée de terre	26
2.1.3 L'armée de l'air (AA).....	28
2.2 <i>L'industrie : un secteur en plein essor</i>	30
2.2.1 Le marché économique français.....	30
2.2.2 Le marché économique américain.....	32
III L'EMPLOI DES DRONES DANS LA SECURITE CIVILE : UN OUTIL A HAUTE VALEUR AJOUTEE	34
1 POURQUOI UTILISER DES DRONES EN SECURITE CIVILE ? : UN CONCEPT INNOVANT	34
1.1 <i>Un outil performant d'optimisation des résultats et de rationalisation des moyens de la Sécurité civile</i>	34
1.2 <i>Un capteur supplémentaire permettant d'acquérir du renseignement complémentaire</i>	35
1.2.1 Au profit des acteurs de terrain (sapeurs-sauveteurs, sapeurs-pompiers, démineurs,...)	36
1.2.2 Au profit des décideurs /autorités (États-majors, CIC,...)	36
1.3 <i>Un effecteur permettant d'agir à distance</i>	37

2 COMMENT UTILISER LE SYSTEME ? : UNE DOCTRINE A ELABORER	38
2.1 Dès aujourd'hui, à partir des structures établies, il s'agit de valoriser l'existant.....	38
2.2 À court terme, mettre en place un plan d'action drones de sécurité civile.....	39
2.2.1 Créer une fonction « renseignement de sécurité civile ».....	39
2.2.2 Créer des règles de gouvernance.	41
2.3 À moyen terme, un élargissement souhaitable de la capacité d'acquisition des informations : l'utilisation de drones de grande capacité.....	41
2.3.1 Première solution.....	42
2.3.2 Deuxième solution	42
CONCLUSION	44
AGENDA	46
BIBLIOGRAPHIE.....	47

INTRODUCTION

Les drones – plateformes volantes non pilotées – représentaient en 2010 un atout considérable pour la conduite de certaines opérations militaires : reconnaissance, observation et frappes armées. Les conflits en Irak et surtout en Afghanistan ont démontré l'utilité de disposer de moyens aériens pour ces missions sans exposer la vie des pilotes.

Cinq années plus tard, on assiste à l'avènement des drones civils. Ils occupent une place grandissante dans notre environnement quotidien, professionnel ou non. Qu'il s'agisse de drones de loisir achetés dans le commerce pour le plaisir des enfants ou de drones professionnels qui inspectent les digues maritimes ou encore les ouvrages d'art, ils défrayent souvent la chronique par leurs aptitudes incroyables à survoler des lieux inaccessibles ou dangereux pour l'homme mais également, en toute illégalité, les sites sensibles de l'hexagone.

Premier pays à offrir un cadre réglementaire pour ces engins volants, dès 2012, la France se situe au premier rang dans l'animation de cette filière à fort potentiel économique. Pourtant, accompagner cette filière en plein essor tout en conciliant le respect de la vie privée, des libertés individuelles et de la sécurité publique, implique une approche globale de son développement et de ses limites. Cet accompagnement est, au premier chef, de la responsabilité de la direction générale de l'aviation civile (DGAC) pour les aspects réglementaires, de la direction des libertés publiques et des affaires juridiques (DLPAJ) et de la commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL).

Alors que la croissance de la filière drone du secteur privé est considérée par les spécialistes comme exponentielle, il semble que l'administration n'ait pas pris la mesure, dès la genèse du phénomène, de l'extraordinaire appui que pourrait apporter l'utilisation de ces robots aériens dans les missions quotidiennes de sécurité.

Hormis certaines unités spécialisées du ministère de l'Intérieur, qui très tôt, ont su tirer profit, dans leurs missions, de la discrétion et de la facilité d'emploi de ces bijoux de technologie, l'utilisation des drones dans le domaine de la sécurité publique est qualifiée de confidentielle par la jeune fédération professionnelle du drone civil (FPDC) fondée en 2013.

La sécurité civile, quant à elle, en est au début de l'usage des drones dans ses missions opérationnelles. Les quelques initiatives des formations militaires de la Sécurité civile (ForMiSC) et des services départementaux d'incendie et de secours (SDIS) mais également de l'école d'application de la Sécurité civile (ECASC) sont riches et prometteuses. Elles sont avant toute chose révélatrices de l'intérêt que le monde du secours porte à ces outils d'un genre nouveau qui pourraient bien à court et moyen terme contribuer à sauver des vies et se rendre indispensable

dans les missions de protection des biens tout en permettant d'assurer une sécurité optimale des intervenants.

Le présent rapport réalisé à la demande du directeur général de la sécurité civile et de la gestion des crises n'est volontairement pas exhaustif tant le sujet est vaste.

Il a cependant pour objectif de présenter le système drone dans son environnement complexe, de réaliser un état des lieux de l'avancée des pratiques des quelques utilisateurs existants au sein de la Sécurité civile, mais également de faire découvrir l'utilité des drones dans les armées et le monde industriel.

Enfin, une proposition de concept d'emploi des drones dans les missions de sécurité civile ainsi que des préconisations d'actions qu'il conviendrait de mener pour contribuer au développement harmonieux de la filière drone de sécurité civile clôtureront ce rapport.

I LES DRONES, UN VERITABLE SYSTEME TECHNOLOGIQUE

1 L'arrivée d'un système dans un environnement déjà fortement normé

1.1 Le système technique

1.1.1 Les généralités sur les vecteurs drones

Un drone est un aéronef radio commandé. D'origine anglaise, le mot «drone», qui signifie «faux-bourdon», ou «bourdonnement», est communément employé en Français en référence au bruit que font certains d'entre eux en volant.

Sa capacité à voler et à effectuer une mission sans présence humaine à bord, justifie sa désignation de Uninhabited (ou Unmanned) Aerial Vehicle (UAV).

Il permet d'embarquer des moyens de prises de vue, de faire de la détection, ou de relever des données. Ces moyens embarqués s'appellent des « capteurs » (appareil photo, caméra vidéo de prise de vue ou de surveillance, caméra infra rouge, mais aussi capteurs de températures, de pression, de détection de gaz, de radio activité,...).

Le drone est un outil souple, écologique, rapide de mise en œuvre et efficace pour prendre de la hauteur, notamment dans les sites étroits sans recul, pour une lever de doute rapide face à un problème technique ou une inspection, ou encore pour des interventions en milieux protégés ou sensibles.

Le drone est également un outil accessible en terme de coût, en comparaison d'autres outils aériens, apte à se déplacer dans des lieux difficiles d'accès, en extérieur comme en intérieur. Sa mise en œuvre est aisée et rapide pour les plus petits d'entre eux.

La désignation de drone est toutefois très restrictive puisqu'elle ne recouvre qu'un véhicule aérien. Le drone n'est en fait qu'un des éléments d'un système, conçu et déployé pour assurer une ou plusieurs missions. C'est la raison pour laquelle les spécialistes parlent de «systèmes de drones».

Le principe des drones peut être rapproché, toutes proportions égales par ailleurs, de celui de l'aéromodélisme, selon lequel des petites maquettes sont pilotées par télécommandes. On distingue ainsi deux catégories de drones :

- ✓ ceux qui requièrent effectivement l'assistance d'un pilote au sol (pour les phases de décollage et d'atterrissage,...) ;
- ✓ ceux qui sont entièrement autonomes.

La vocation principale des drones est l'observation et la surveillance aériennes, vocation jusqu'à présent surtout utilisée à des fins militaires qui représente actuellement 90% du marché mondial des drones.

Tous les drones, qu'ils soient autonomes ou non, requièrent la présence au sol d'au moins un opérateur, pour recueillir en temps réel les bénéfices de la mission. Celui-ci reçoit, analyse et

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

enregistre les informations transmises par le drone.

Aujourd'hui, les progrès réalisés, à la fois dans les performances des drones et leurs équipements, leur confèrent un très large potentiel d'utilisation dans le domaine civil.

Cependant, aucun système n'est doté de la fonction « voir et éviter¹ », ce qui rend très délicat leur utilisation dans l'espace aérien français. En France, il y a certaines zones (approche des aéroports par exemple) interdites au survol des drones. Toutefois, en cas de crise ou d'urgence, certaines autorisations pourraient être obtenues de la part de la direction générale de l'aviation civile (DGAC) et des autorités préfectorales.

1.1.2. Des organes multiples pour un système complexe

La forme d'un drone est déterminée par la nature et le profil de sa mission, ainsi que par sa charge utile : à chaque mission correspond pratiquement une solution spécifique. Les éléments composant un drone répondent aux mêmes fonctions que celles d'un avion.

Le système drone est composé :

- ✓ d'une cellule (le vecteur) qui porte et abrite la charge utile, le moteur et les systèmes de bord, ainsi que le carburant ;
- ✓ d'une sustentation qui est en général assurée par une voilure fixe ou tournante, comme sur les hélicoptères. Cette dernière est choisie pour certaines missions spécifiques, requérant le vol stationnaire, par exemple pour des relevés devant s'effectuer de façon horizontale (inspection des gros ouvrages d'art, photogrammétrie,...), ainsi qu'une grande souplesse de manœuvre (évolutions autour de l'objectif) ou encore nécessitant l'appontage sur un bateau (surveillance maritime ou mission de recherche et sauvetage,...) ;
- ✓ d'une motorisation qui est également dictée par la mission qui lui est attribuée ; elle est déterminée par la grosseur de la machine (et sa masse), l'altitude et la durée de son vol. On retrouve pour les petits drones et ceux dotés d'une voilure tournante, les moteurs électriques. Ces derniers sont légers mais ne peuvent bénéficier que d'une autonomie de fonctionnement limitée du fait du poids élevé que représentent les batteries dans lesquelles sont stockées les réserves d'énergie nécessaires à leur fonctionnement. Cette difficulté reste soumise à l'évolution de la technologie des accumulateurs et, à plus long terme, au développement de piles à combustibles, qui seraient capables d'alimenter ces batteries pendant une période suffisamment élevée. La motorisation électrique évite le transport de carburant et est indétectable du point de vue thermique ;

¹ « Voir et éviter » sont les premiers principes utilisés par les pilotes pour réduire le risque de collision en vol à vue. Cela fait partie de la conscience de la situation du pilote, même si il ne s'agit là que de la compétence qui consiste à observer depuis le poste de pilotage ce qui se passe aux abords de l'aéronef. Cette compétence suppose : un circuit visuel efficace, la capacité à recueillir des informations provenant des communications audio du sol et celles des autres appareils, d'être capable de se construire une représentation mentale pertinente de la position des trafics, le développement des qualités d'aviateur, qui les inciteront à être toujours vigilant.

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

- ✓ d'un système de bord et d'une charge utile qui sont des organes indispensables car ils assurent le pilotage et la navigation de façon automatique. Ils peuvent fonctionner en parfaite autonomie ou selon des ordres émis depuis le sol, par un opérateur chargé de conduire la mission :
- *la charge utile* constitue l'un des éléments fondamentaux du système drone car c'est elle qui permettra, en parfaite adéquation avec le vecteur aérien, de réaliser la mission. Souvent placée en dessous de la structure, elle consiste en un ensemble d'équipements pouvant assurer trois fonctions essentielles :
 - l'acquisition des données, par des capteurs, électro-optiques (caméras visibles ou infrarouges) ou électromagnétiques (radars), capables de restituer des images, ou tout autre capteur plus spécifique (par exemple, bio-senseurs, sorte de capteurs chimiques/biologiques capables de détecter pollutions et radiations) ;
 - un éventuel traitement à bord des données, par des calculateurs, afin de les rendre directement et plus rapidement exploitables, en vol (mise à un format spécifique) ou au sol (restitution d'images pour interprétation par l'opérateur), et suivi, si nécessaire, de leurs fusions/compression ;
 - une possible sélection à bord des informations utiles qui seront transmises vers le sol, requérant une pré-analyse des données acquises (effectuée par des processeurs, par comparaison aux critères entrés en mémoire). L'ensemble de ces données peut aussi être enregistré à bord, pour envoi différé ou pour dépouillement ultérieur après retour au sol.
- *le système de conduite du vol* (station au sol ou cockpit) asservit plusieurs équipements entre eux :
 - *les capteurs* (mesurant les paramètres du vol) ;
 - *des calculateurs*, respectivement dédiés au pilotage et à la navigation, et d'où sont émis les ordres de pilotage ;
 - *une mémoire* (contenant la programmation du vol et, éventuellement, des critères de décision, préalablement enregistrés) ;
 - et *les actionneurs* (l'équipage composé de 3 à 4 personnes agissant sur les commandes de vol). Cette chaîne est parfaitement comparable, au degré de décision près, à celle d'un pilote automatique sur avion, couplé à un système de navigation de type FMS (Flight Management System), se référant à des données GPS (Global Positioning System). En outre, elle doit être capable de maintenir le drone dans son enveloppe de vol, protégeant celui-ci

des situations dangereuses (turbulences, configurations instables...).

1.1.3 Une empreinte « ressources humaines » forte

Dans les armées, particulièrement expérimentées, l'utilisation des drones est confiée à des experts.

L'armée de l'air les instruit au centre d'excellence drone (CED²) localisé sur la base 701 de Salon-de-Provence [1]. Les pilotes de drone MALE³ sont tous pilotes de chasse. Les systèmes MALE sont pilotés directement depuis le théâtre d'opérations à partir d'un shelter. Pour assurer une permanence des opérations, les équipes travaillent par bordée. Chaque bordée est constituée de 2 équipes de 2 militaires répartis de la façon suivante:

- ✓ une équipe de conduite composée d'un pilote et d'un opérateur jour/nuit pour le guidage de l'armement laser. Le personnel des équipes de conduite est formé :
 - aux USA pour les MALE (200 000 dollars par stage/ personne) ;
 - au CED (Salon de Provence) pour les drones de contact.
- ✓ une équipe d'exploitation composée d'un interpréteur d'images (sous-officier qui traite les images en temps réel ou en différé) et d'un coordinateur tactique (du grade de capitaine à lieutenant-colonel). Ce dernier est chargé de réaliser l'interface entre les intérêts du demandeur de renseignement et les capacités de l'aéronef non piloté. Le personnel des équipes d'exploitation est formé en France (formation militaire de Renseignement).

L'armée de terre instruit ses télé-pilotes d'aéronefs pilotés à distance (APAD) dans ses écoles de formation (COMALAT⁴, centre de formation délégué du 61^e régiment d'artillerie, centre de formation délégué du 13^e régiment du génie) qui encadrent l'instruction, l'entraînement et la progression de ses spécialistes [2].

L'expertise des militaires a démontré que l'émergence de spécialités gravitant autour du système drone telles que télé pilote, opérateur ou encore interpréteur d'images induisait une empreinte importante dans le domaine des ressources humaines [3]. Il est donc nécessaire, avant d'envisager l'exploitation d'un système drone pour des missions aussi bien militaires que civiles, de bien analyser les coûts induits par:

- ✓ la sélection du personnel (niveau, aptitude, prérequis, plan de carrière);
- ✓ la formation (initiale, permanente, mise à niveau);
- ✓ les conditions de travail (fréquence, bordées).

Parallèlement, utiliser des systèmes drone nécessite impérativement une coordination de l'environnement 3D. Ceci implique la désignation d'un coordonnateur 3D notamment en présence

² Le CED de l'armée de l'air française est le troisième centre d'expertise mondiale. Il a été labellisé par le pôle PEGASE mi juin 2015 et rejoint donc le réseau Provence Remonte Piloted Aircraft system (RPAS) Network. Il s'agit d'une reconnaissance de la qualité du CED qui renforce sa crédibilité vis-à-vis du monde industriel et favorise le développement de synergies.

³ MALE : moyenne altitude longue endurance.

⁴ COMALAT : commandement de l'aviation légère de l'armée de terre.

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

d'hélicoptères assurant des opérations de sauvetage.

Le secteur privé est en train de se structurer pour proposer des offres de formation.

Il est important de préciser que le centre d'essais et de recherche de l'Entente (CEREN) acquerra son propre système drone en 2015 afin de développer une entité de formation au pilotage de drones au profit des sapeurs-pompiers.

1.2 L'environnement

1.2.1 La réglementation

L'utilisation de drones civils pour les travaux aériens est réglementée par 3 arrêtés et 1 décret (deux arrêtés du 11 avril 2012, un décret du 29 avril 2013 et un arrêté du 29 décembre 2013). La DGAC est chargée de l'application et du respect de ces textes.

Ainsi, le donneur d'ordre (public comme privé) d'une prestation de travail aérien engage sa responsabilité sur la conformité des matériels et du niveau de compétence du personnel requis à cette prestation.

L'arrêté du 11 avril 2012 décrit :

- ✓ les conditions d'utilisation des drones en fonction de leur poids, de leur altitude, de leur distance de l'opérateur, de la zone de travail (habitée ou non), de l'éloignement du public en cas d'événements ;
- ✓ les sécurités devant être mises en œuvre (sur le drone comme sur son environnement au sol dont la sécurisation de l'aire de décollage / atterrissage) ;
- ✓ le niveau de connaissance et de compétence requis par les télé-pilotes de drones.

Les drones sont ainsi répartis en 7 catégories de A à G :

- ✓ catégorie A : Les aéronefs de moins de 25 kg, propulsés ou captifs, exclusivement utilisés à des fins de loisirs ou de compétition entre aéronefs ;
- ✓ catégorie B : Les aéronefs (donc de loisirs) de plus de 25 kg ou qui ne respectent pas les critères de propulsion décrits pour ceux de la catégorie A ;
- ✓ catégorie C : Les aéronefs captifs de moins de 25 kg qui sont utilisés pour un travail aérien (photo, vidéo, thermographie, observations, relevés,...) ;
- ✓ catégorie D : Les aéronefs utilisés pour un travail aérien d'une masse au décollage inférieure à 2 Kg (structure + charge) ;
- ✓ catégorie E : Les aéronefs qui n'appartiennent pas aux classes C et D, d'une masse inférieure à 25 kg ou par dérogation dont la masse est inférieure à 4 kg ;
- ✓ catégorie F : Les aéronefs d'une masse inférieure à 150 kg ;
- ✓ catégorie G : Les aéronefs d'une masse supérieure à 150 kg

4 scénarii de travail ont été définis, de S1 à S4, dont un autorisant un survol au-dessus des agglomérations en vue du télé-pilote (scénario 3).

<p>SCÉNARIO 1</p> <p>Hors zone peuplée Distance 100 m Hauteur maxi 150 m Drone < 25 kg En vue du télé-pilote <i>Ouvert aux aéronefs de catégorie C, D ou E</i></p>	<p>SCÉNARIO 3</p> <p>Zone peuplée, rassemblement de personnes ou d'animaux Distance 100 m Hauteur maxi 150 m Drone < 2 kg ou < 4 kg avec parachute En vue du télé-pilote <i>Ouvert aux aéronefs de catégorie C, D ou E de masse maximale au décollage < 4 kg</i></p>
<p>SCÉNARIO 2</p> <p>Hors zone peuplée Distance 1000 m Hauteur maxi 50 m Drone < 25 kg Hors vue directe du télé-pilote <i>Ouvert aux aéronefs de catégorie C, D ou E</i></p>	<p>SCÉNARIO 4</p> <p>Hors zone peuplée N'entrant pas dans le cadre du scénario S2 Drone < 2 kg Hors vue directe du télé-pilote <i>Ouvert aux aéronefs de catégorie D</i></p>

Concernant l'utilisateur :

Celui-ci doit avoir déposé un MAP (manuel d'activités particulières) auprès de la direction générale de l'aviation civile (DGAC). Ce manuel décrit les méthodes de travail, la sécurité et le matériel utilisé.

Les drones utilisés doivent bénéficier d'une attestation de conformité délivrée par la DGAC.

Les télé-pilotes doivent justifier des examens requis par la DGAC tout comme d'une déclaration de niveau de compétence (DNC).

Une déclaration d'activité de photographie et cinématographie doit également être déposée auprès de la DGAC.

L'autorisation de survol des agglomérations et rassemblements devra également faire l'objet d'une demande auprès des autorités préfectorales.

En France, premier pays à avoir publié en avril 2012 un arrêté très permissif qui vise à faire cohabiter dans un espace aérien dense les avions traditionnels et les drones, la DGAC a donc décrit et segmenté quatre différents scénarii de vol. Le scénario 2 qui permet une activité hors vue directe offre la possibilité, dans le secteur industriel, de surveiller les réseaux d'infrastructures sur de longues distances (routes, réseaux gaziers, électriques, ferroviaires,...) et d'assurer le suivi environnemental sur de grandes surfaces.

1.2.2 L'acceptation sociale

Le grand public considère le drone comme un outil en mesure de prolonger la vision de l'homme et son action au delà de la portée de ses cinq sens naturels.

Outre cela, il est perçu au travers de ses frappes destructrices à l'autre bout du globe et détesté pour les dégâts collatéraux qu'il engendre. Pourtant, fort des applications qu'il laisse entrevoir, il y a fort à parier qu'il ralliera les cœurs lorsqu'il sera employé pour sauver des vies, transporter des vivres, inspecter des digues ou encore surveiller les cultures. La révolution du drone est en marche, comparable à celle des débuts d'Internet. Comme lui, ses premières applications ont été militaires puis civiles.

Les professionnels de l'aéronautique en exercice le redoutent. En effet, les instruments de bord des aéronefs ne peuvent pas le localiser puisqu'il n'est pas équipé d'un transpondeur⁵. Il y a donc un risque de collision en vol avec d'autres aéronefs.

Dans les autres secteurs, l'arrivée des drones est perçue comme une aubaine puisque qu'elle est pourvoyeuse d'emplois (3 000 en 2014). Le chiffre d'affaire de ce domaine d'activité tous secteurs confondus avoisinait les 50 millions d'euros en 2014 et la croissance est soutenue en 2015⁶.

1.2.3 L'utilisation et la vie privée

La France a également pris des mesures concernant la protection de la vie privée. En particulier, le survol des propriétés privées n'est pas autorisé, pas plus que l'exploitation d'images privées sans consentement des parties visées.

Pour mémoire, un atelier a rassemblé, à Atlanta, en octobre 2014⁷, une douzaine de chercheurs français et américains spécialistes des drones civils et de l'aviation pilotée à distance. Il est ressorti de leurs échanges un souhait affirmé de développer des coopérations bilatérales, tout particulièrement dans le domaine de l'intégration des drones dans l'espace aérien civil, où la France a une avance notable.

Toutes les questions juridiques posées par les différents modes d'utilisation des drones ne sont pas résolues pour autant. Les drones civils ont un fort potentiel économique, mais leur utilisation suscite de nombreuses questions juridiques, particulièrement en matière de libertés individuelles et de respect de la vie privée. Les drones peuvent être équipés d'appareils photo, de caméras ou de capteurs sonores qui leur permettent de collecter, stocker, transmettre ou analyser une masse d'informations, en toute discrétion et à notre insu. La captation et l'enregistrement d'images relatives aux personnes physiques relèvent de la loi Informatique et Libertés. La commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) a engagé une réflexion depuis 2012 au sujet de l'utilisation des drones et du respect de la vie privée. Il n'existe à ce jour aucun texte européen relatif à la conception et à l'utilisation des drones.

Une régulation est toujours possible mais « elle implique de lier la réglementation aérienne et la régulation de la protection des données personnelles. Retenir l'une sans l'autre, c'est

⁵ Un transpondeur est un dispositif électronique qui émet une réponse quand il reçoit une interrogation par radio. En aéronautique, les avions possèdent des transpondeurs pour aider à leur identification par les radars et aussi comme système anti-collision.

⁶ Propos de Patrick GANDIL, directeur de la DGAC, le 28 mai 2015 lors d'un colloque sur les drones civils à Paris.

⁷ <http://www.france-atlanta.org/?p=82>.

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

probablement limiter considérablement, à long terme, le développement de cet outil. Comme dans l'ensemble de l'univers numérique, innovation et développement dépendent de la confiance et de la loyauté des usages. Cette confiance peut se construire notamment grâce à une information claire des personnes et des moyens effectifs pour exercer leurs droits. Il s'agit donc de bâtir des dispositifs innovants qui intègrent la protection de la vie privée le plus en amont possible » [4].

Deux autres enjeux fondamentaux sont la formation et l'information des citoyens. La fédération professionnelle du drone civil (FDPC) a mis en place un groupe de travail sur la formation de télé-pilotes⁸. Geoffrey Delcroix, chargé de l'innovation et des perspectives à la CNIL considère qu'« *il faut développer l'information des citoyens* » avec, par exemple, l'idée d'une cartographie qui permettrait d'être informé en temps réel de la présence d'un drone au-dessus de nos têtes.

2 Des sources de friction possibles en raison de la réduction du cadre espace temps

En raison des nouvelles possibilités offertes par l'utilisation des drones, les plus hautes sphères de l'État, si elles ont accès aux images, auront la capacité de visualiser un événement en temps réel et indépendamment de la distance à l'accident.

2.1 Comprendre le problème de coordination

Les observateurs derrière leur écran, deviennent ainsi informés de l'évolution de la situation en même temps que les acteurs de terrain. Pour autant, il existe une différence significative d'appréciation de situation entre les observateurs et les acteurs de terrain qui n'ont pas le même degré d'information, d'implication, d'expertise et de sensibilité à l'événement.

2.1.1 L'espace d'intérêt

Il est donc nécessaire de resituer l'événement dans son emprise géographique. Un accident se produit dans un espace d'intérêt⁹ tridimensionnel. Cette notion de volume, peu prise en compte dans les opérations courantes, revêt un grand intérêt pour des opérations plus spécifiques (notamment NRBC) et trouve toute sa pertinence dans l'utilisation des drones.

En effet, si les éléments situés au sol sont la cible principale du drone, le volume d'air situé au-dessus de ce terrain constitue également une zone dans laquelle des informations peuvent être obtenues (qualité de l'air, vitesse de déplacement d'un aléa sous forme aérosol ou gazeuse, contamination,...).

⁸ Nécessité d'instituer un brevet de pilote de drones.

⁹ Les dimensions de ce volume sont le produit de la base, définies par la surface au sol concernée par les effets immédiats ou futurs de l'aléa (surface brûlée pour un feu de forêts) et de la hauteur des effets atmosphériques (fumées).

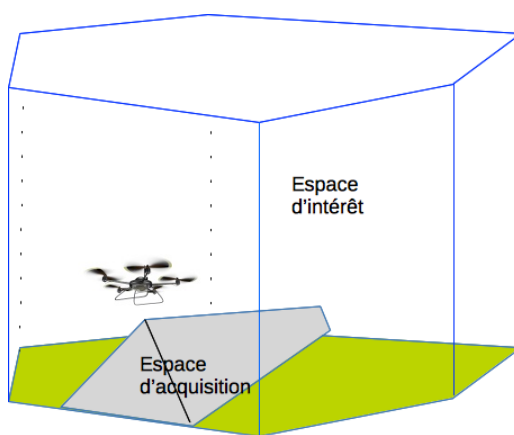
Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

2.1.2 L'espace d'acquisition

De plus, le drone, évoluant dans cet espace d'intérêt, va réaliser sa mission dans un espace d'acquisition¹⁰ dimensionné selon l'altitude de vol et la capacité (champ optique par exemple) de la charge utile qu'il embarque (caméra, capteur,...). Les informations recueillies dans cet espace peuvent avoir :

- ✓ un intérêt tactique au profit du COS ;
- ✓ un intérêt de coordination, d'anticipation, d'appui, de renseignement au profit des centres opérationnels de gestion de crise (COD, CODIS, COZ, COGIC) ;
- ✓ un intérêt politique au profit des autorités (DOS, CIC, gouvernement) ;
- ✓ un intérêt de résilience au profit des autres services interministériels.



Dès lors, sachant que l'utilisation du drone présente un intérêt général, il est pertinent de s'interroger sur les difficultés de coordination que les utilisateurs vont devoir gérer pour exploiter de façon optimale le résultat des acquisitions.

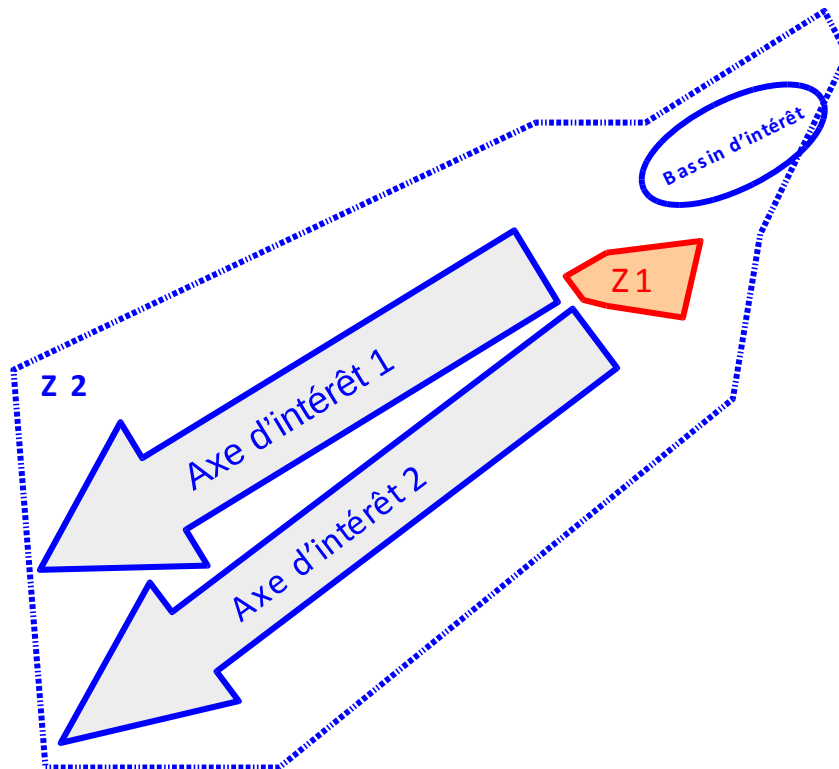
2.1.3 Une sectorisation à définir

Afin de fournir une vision globale de l'événement, une sectorisation de l'espace d'intérêt pourrait faciliter l'utilisation et l'exploitation des drones. Il s'agirait de découper cet espace en deux zones :

- ✓ une première zone (Z1) qui correspond au volume touché par les effets directs et immédiats de l'aléa initial. L'intérêt des informations en Z1 est, avant tout, d'ordre tactique, c'est à dire à destination du COS. Toutefois, une partie de ces informations pourrait également servir les niveaux supérieurs, ne serait-ce qu'à titre d'illustration des faits. Au niveau de la sécurité, le problème est relativement simple puisque normalement, n'est présent en Z1 que le personnel de première intervention correctement protégé. Les risques susceptibles de toucher le public sont ainsi très limités. Schématiquement, les points d'intérêts de Z 1 sont situés à l'intérieur d'un

¹⁰ La nature du volume dépend du type de mission. En forme de cône (si le drone est géostationnaire) ou de prisme (s'il se déplace) dont la base est définie par le champ de son capteur optique.

polygone. En Z1, le COS est prioritaire dans le choix des points d'intérêts à survoler (par exemple : le côté le plus menacé par un incendie). Z1 est le champ d'action des drones de contact.



- ✓ une seconde zone (Z2) qui se situerait au-delà de la zone initiale (Z1) sans limite extérieure précise car susceptible d'évoluer. Elle est concernée par les effets indirects, différés ou secondaires de l'événement initial. Les informations obtenues dans Z2 ont davantage un intérêt stratégique ou politique et servent les organes de niveaux supérieurs de gestion de crise (coordination des moyens, anticipation, effets collatéraux,...). Schématiquement, les points d'intérêts de Z2 (carrefour, pont, digue, hameau,...) sont distribués selon des axes ou des bassins d'intérêts (autoroute, lit d'un cours d'eau, zone de dispersion sous le vent d'un nuage radioactif,...). En Z2, les demandes d'acquisition des centres opérationnels (COZ et COGIC) deviennent prioritaires (par rapport au COS) dans l'orientation du renseignement (reconnaissance des terrains inondés pour planifier l'action des renforts, survol d'une autoroute bloquée par les chutes de neige pour compter le nombre de réfugiés de la route,...). Z2 est le champ d'action de drones de plus grande capacité.

2.2 Un outil unique à partager

S'il semble évident que la Z1 sera couverte par un drone de contact, la Z2 pourra en fonction des moyens aériens disponibles être couverte soit par un aéronef classique, soit par un

drone de contact d'une autre unité (territoriale ou nationale), soit par un drone MALE ou HALE¹¹.

2.2.1 Des règles de partage indispensables

En fonction du nombre de moyens aériens (drones mais aussi hélicoptères et avions) affectés à l'espace d'intérêt, des règles précises de partage mériteraient d'être établies selon le cas :

- ✓ utilisation d'un seul drone en temps partagé (l'appareil pourrait être affecté en Z1 dans un 1er temps, puis ultérieurement en Z2) ;
- ✓ utilisation de plusieurs drones en simultanée (un drone en Z1, un drone en Z2) ;
- ✓ utilisation d'un seul drone soumise à la décision politique.

2.2.2 Un ordre d'engagement à déterminer

L'ordre d'engagement des moyens et les priorités d'engagement seront déterminés par les autorités. La coordination des moyens aériens d'acquisition et l'ordonnancement des missions seront assurés selon un plan de vol établi par l'entité assurant l'orientation et la recherche. L'ensemble des acquisitions (images ou mesures) pourrait être traitées :

- ✓ soit par un *centre de traitement unique de niveau national* dont le positionnement reste à définir. Cette hypothèse permettrait de regrouper l'ensemble des informations de toutes origines et de procéder à des recoupements. Après analyse, ce centre de traitement diffuserait les renseignements obtenus aux utilisateurs ;
- ✓ soit par une *fonction de traitement partagée* alimentée par les différents niveaux opérationnels à l'instar du Portail ORSEC. On peut imaginer que les informations soient incrémentées, dans une interface commune, par les CODIS pour les drones de contact (Z1) et par les états-majors (COZ, COGIC) pour les informations recueillies en Z2.

2.2.3 Un risque d'interprétation de la situation tactique voire d'ingérence

Le système drone doit s'insérer dans une logique de renseignement globale. Il permet de compléter le renseignement d'origine humaine (majoritaire aujourd'hui) fourni par les unités terrestres et aériennes, les données acquises depuis les systèmes d'information géographique ou satellitaires,... . Le drone ne doit pas être le seul outil d'appréciation de situation.

Une interprétation trop hâtive de la situation en Z1, réalisée à partir d'images brutes, pourrait conduire à donner une fausse idée de la dimension de l'événement. Ceci pourrait être encore aggravé par l'instantanéité de transmission des images. L'observateur, situé derrière son écran, loin du lieu de l'événement, aurait la possibilité de visualiser les images en même temps sinon avant les équipes de terrain avec une perception très différente.

¹¹ Haute altitude longue endurance

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

Une analyse indispensable et recoupée d'éléments bruts et factuels doit être réalisée avant toute utilisation à dessein décisionnel. L'élaboration d'un produit final est préférable puisque le temps nécessaire à sa production reste raisonnable, actuellement évalué à quelques dizaines de minutes pour les armées.

Dans le même registre, le risque de décider ou d'agir en lieu et place des acteurs de terrain est prégnant. Les intervenants pourraient craindre que les échelons hiérarchiques supérieurs ne viennent interférer dans leur champ d'action. Un décideur de haut niveau pourrait, en fonction des images brutes reçues, être tenté de commander directement les échelons tactiques ou d'influencer leur décision.

II ETAT DES LIEUX : UNE DYNAMIQUE VARIABLE SELON LES SECTEURS

1 La genèse de l'utilisation des drones dans la Sécurité civile

1.1 Les moyens nationaux : une acquisition des drones imposée par l'urgence

La sous-direction des moyens nationaux a été porteuse du sujet car la veille technologique assurée par les formations militaires de la sécurité civile (ForMiSC) a fait naître un besoin.

1.1.1 Une mise en place précipitée par l'actualité

L'émotion et l'urgence consécutives à la catastrophe de FUKUSHIMA a forcé l'acquisition en 2012, d'un système de drones à voilure tournante. Ce système représentait, il y a 3 ans encore, ce qui semblait se faire de mieux dans le domaine puisque les deux vecteurs à moteur thermique et à voilure tournante (25 kg chacun) étaient en mesure de renvoyer des images en temps réel sur une console vidéo. Baptisé système technologique de reconnaissance et de surveillance aérienne n°1 (STSA1), ces deux vecteurs n'ont toutefois pas pu jusqu'à présent, pour des raisons non seulement de réglementation qui écartent le survol de zones urbaines sans télé-pilote, de conception partielle, de moindre autonomie (20 min) mais surtout de contraintes de formation des pilotes de secours, être engagés sur des opérations de sécurité civile d'ampleur en France ou à l'étranger. Alors que les ForMiSC ont contribué gracieusement à assurer la veille technologique pour cette entreprise afin de rendre le système viable et plus abouti (il manquait initialement les caisses de transport, le petit outillage, les pièces de rechange, la notice d'utilisation, la notice de maintien en condition,...), la société n'a jamais été en mesure de proposer un modèle économique viable, associant les coûts de maintenance, les coûts d'exploitation et les coûts de formation. La société s'est constamment appuyée sur les militaires pour améliorer son produit mais n'a jamais su, jusqu'à ce jour, proposer de réelle compensation. Cette entreprise française semblerait pourtant avoir pour ambition de proposer, à nouveau, à la DGSCGC, un système valorisé sous l'acronyme STSA2.

1.1.2 Une accumulation d'expérience technique, opérationnelle et réglementaire



Sous l'impulsion de la SDMN, désireuse de valoriser l'emploi du STSA1 notamment pour que les jeunes pilotes de sécurité et les opérateurs initialement formés à l'UIISC1 puissent acquérir une expertise dans l'utilisation de drones, la remise en fonction du STSA1 a été confirmée [5].

Bien que ces 2 drones n'aient jamais pu être testés en environnement opérationnel réel, leur acquisition a néanmoins permis à la SDMN de se forger une vision précise de l'intérêt d'une telle dotation. Outre l'intérêt opérationnel que représente pour elle la détention d'un système drone, elle peut à présent émettre un avis éclairé dans les domaines suivants : le choix de la propulsion, la nature de l'énergie de propulsion, l'autonomie minimale de l'engin, le choix des batteries et le mode de rechargement, la qualité des images et la retransmission, le mode de stockage, la maintenance de la machine, les contraintes de transport y compris aérien et la formation des pilotes.

Cependant, au 2e semestre 2014, à la faveur de la modification d'un acte technique de la délégation générale pour l'armement, l'état-major des ForMiSC a demandé à l'UIISC 1 de relancer l'expérimentation technique et opérationnelle de STSA1 afin de statuer sur l'avenir de ce matériel et de tirer des conclusions générales sur l'intérêt de drones pour la Sécurité civile. Le rapport des essais réalisés a été communiqué à l'état-major le 15 juin 2015 [6]. Il souligne que « ce drone à voilure tournante n'est pas adapté aux besoins actuels des ForMiSC et qu'il conviendrait d'acquérir un drone plus simple d'utilisation et moins onéreux ».

1.1.3 Une participation active au groupe de travail du ministère de l'Intérieur

Outre cette collaboration interne, les membres concernés du BMNTCM et du BMA ont rejoint dès que possible le groupe de travail créé au ministère de l'Intérieur (GN, PN et PP) et ont pu assister aux démonstrations de certains industriels. Ainsi, sur les six derniers mois de 2014, trois réunions de travail sur le sujet se sont tenues avec des représentants des trois forces du ministère de l'Intérieur en charge des études sur les drones : le 25 mai 2014 à la DGGN, le 10 juin 2014 à la DOSTL et le 23 septembre 2014. Depuis lors, ce GT ne s'est plus réuni.

Par ailleurs, dans le cadre du contrat général interministériel (CGI), un travail croisé entre la SDMN/BMNTCM/BMA et la SDPGC/COGIC a permis l'élaboration d'une fiche capacitaire transmise par le cabinet du ministre de l'Intérieur le 28 juillet 2014 au SGDSN¹² [7]. Y sont présentées en tant que sous-capacité 1, les perspectives d'utilisation des drones dans un cadre stratégique et dans un cadre tactique. Les objectifs sont clairement détaillés pour les ForMiSC (à visée tactique) et pour la DGSCGC/COGIC (à visée stratégique) avec un dimensionnement, des équipements, une doctrine, une formation, des ressources humaines, la localisation des infrastructures recevant les drones, et la description du soutien des vecteurs.

Ces 3 initiatives, qu'il s'agisse de l'acquisition du STSA, du rattachement au groupe de travail ministériel et enfin de la réalisation de la fiche capacitaire ont été prises soit en réaction à un événement (FUKUSHIMA), à un état de fait (rattachement à un GT déjà créé) ou à une demande spécifique (cabinet du ministre). A aucun moment, l'élaboration d'un concept d'emploi

12 Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

des drones dans les missions de sécurité civile clairement étayé (*Qui répond à la question : pour quoi faire ?*) ne semble avoir fait l'objet d'une quelconque étude solide.

1.2 Les moyens territoriaux : 3 cas d'initiatives individuelles

En France, l'emploi des drones dans les missions de sécurité civile peut-être qualifié de confidentiel en comparaison à leur utilisation soutenue dans les secteurs de l'audiovisuel, du bâtiment, de l'industrie, des transports et des armées.

Au sein des moyens territoriaux de la Sécurité civile qu'ils soient civils ou militaires, les expérimentations s'organisent (BMPM, BSPP, SDIS 2B et 68) depuis quelques années et certains services départementaux d'incendie et de secours comme celui des Bouches-du-Rhône (SDIS 13) et des Landes (SDIS 40) n'ont pas hésité à acquérir auprès d'industriels, épaulés par des pôles de compétitivité (Pôle Risques pour le SDIS 13) ou encore grâce à des projets de politique régionale (Cluster aquitain services et systèmes de drones dénommé AETOS en partenariat avec Thalès au profit du SDIS 40), des solutions aériennes de type « système drone » pour tester leur pertinence et leur cadre d'emploi en conditions opérationnelles variées (inondations, incendies de forêts, feux industriels).

1.2.1 Le cas du service départemental d'incendie et de secours des Bouches-du-Rhône (SDIS 13)

A titre d'exemple, pour les sapeurs-pompiers professionnels, le SDIS 13 est parvenu, en moins d'une année, à obtenir les autorisations permanentes d'une part des autorités préfectorales et d'autre part de la DGAC pour utiliser ses 2 drones à voilure tournante (Novadem Nx 110 de 4 kg et Infotron IT 180 TH de 14 kg) lors d'exercices (GRIMP, manœuvre feux de forêts, exercice européen,...) et de missions opérationnelles (Inondations, pollution, tornade, campagne de brûlage dirigé, recherche de personnes,...) dans une zone au trafic aérien très dense. Il bénéficie d'une expertise réelle quant aux démarches d'acquisition et d'emploi des aéronefs télé-pilotés (*Qui répond à la question : comment le faire ?*) [8]. La rédaction d'un guide d'emploi vient d'être finalisé, à destination des utilisateurs, par le service prospective et amélioration continue du SDIS (*Qui répond à la question : avec qui le faire ?*)

Au SDIS 13, « les aéronefs télé-pilotés ont vocation à aider le COS à parfaire sa reconnaissance sur une intervention complexe ne permettant pas d'appréhender pleinement la situation opérationnelle dans sa globalité ou dans des zones difficiles d'accès. Dans la phase de lutte, ils peuvent permettre d'identifier des enjeux particuliers ou des points sensibles. Grâce à sa caméra thermique, l'IT180 est capable d'identifier la signature thermique des matériaux, objets et personnes. Grâce au streaming vidéo, et à l'enregistrement des données, ils peuvent permettre le suivi en temps réel d'une opération ou un retour d'expérience » (Extrait du guide d'emploi des aéronefs télé pilotés du SDIS 13-document provisoire de mai 2015).

Dès octobre 2013, le SDIS 13 a également mis un officier de sapeur-pompier, à disposition du Pôle de compétitivité RISQUES (Aix-en-Provence) pour travailler avec Monsieur Adrien MANGIAVILLANO, chercheur et responsable opérationnel « Recherche & Développement » (R&D) en charge de la réalisation du suivi et de la coordination des projets dans le domaine des équipements, produits et services pour les métiers de la sécurité, de la sûreté, de la sécurité civile

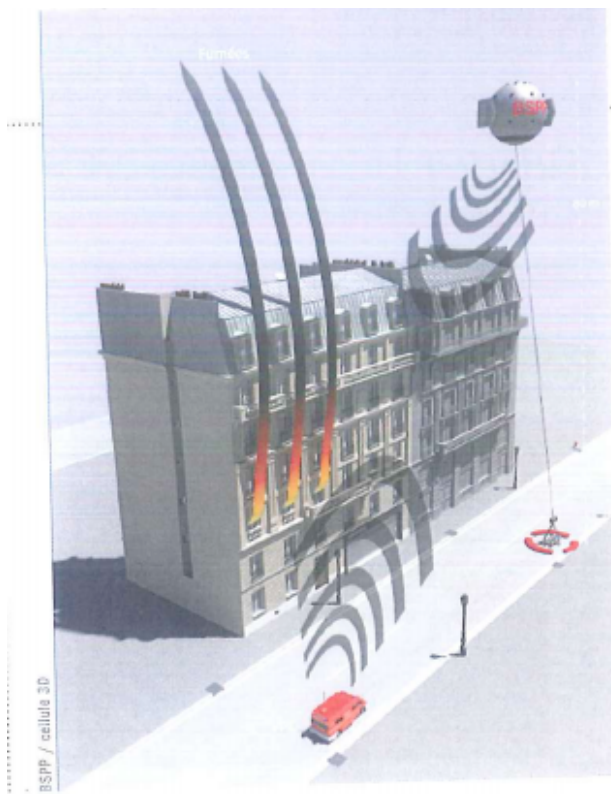
Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

et de la gestion des crises. Cet officier assure ainsi l'interface entre les mondes du secours, de la recherche et des industriels.

1.2.2 Le cas de la brigade de sapeurs-pompiers de Paris (BSPP)

Autre exemple qui mérite d'être souligné, celui de la BSPP, unité militaire mise pour emploi auprès du préfet de Police. La BSPP a tout d'abord testé pendant près de sept années et teste encore, dans le cadre de protocoles, des drones mis à disposition par des industriels tout en menant une réflexion sur leur concept d'emploi c'est à dire sur l'intérêt d'en utiliser en milieu urbain. Il s'avère que les officiers du bureau études prospectives (BEP) de la Brigade considèrent pour le moment que la plus value fonctionnelle et l'économie de moyens générés par l'utilisation des drones en opérations ne leur paraît pas, en l'état actuel des capacités technologiques des capteurs embarqués par ces vecteurs, de leur facilité d'utilisation et de la réglementation drastique liée au survol de la capitale, à la hauteur des investissements à consentir pour acquérir ces systèmes. De plus, la mise en œuvre des drones nécessite encore des délais trop importants alors que la plupart des interventions majeures traitées par les sapeurs-pompiers de Paris est à cinétique rapide.



C'est la raison pour laquelle, la BSPP, tout en poursuivant ses travaux sur les drones et les robots terrestres d'ailleurs, s'est orientée vers la solution alternative que représente le ballon captif. Cette solution permet l'installation en moins de dix minutes de capteurs (photos, vidéos, wifi...) fixés sous un ballon gonflé à l'hélium qui, relié par un câble, flotte au dessus d'un véhicule poste de commandement (PC). Les avantages de ce dispositif sont nombreux : autonomie, mise en place effectuée par du personnel non qualifié, établissement d'une bulle wi-fi en un temps record permettant une retransmission d'images aériennes au PC, absence de contraintes liées à la réglementation, aux conditions météorologiques et aérologiques.

1.2.3 Le cas de l'école d'application de la Sécurité civile (ECASC)

Enfin, l'ECASC dotée de deux organismes en pointe que sont le centre d'essais et de recherche de l'Entente (CEREN) et le centre Euro-méditerranéen de simulation des risques (CESIR)

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

ont intégré les systèmes drones.

Dans le domaine de la recherche appliquée, le CEREN coopère avec de nombreux chercheurs, universitaires et industriels nationaux et internationaux. A son initiative, le CEREN coordonne et participe aux programmes R&D depuis 1990. Il est également impliqué dans les programmes sécurité depuis 2008 et notamment le projet DARIUS (Deployable SAR Integrated Chain with Unmanned Systems), un projet de la catégorie sécurité (FP-7) de 3 ans (2012-2015) financé par l'union européenne. Coordonné par BAE Systems, il vise à l'intégration et à l'interopérabilité de la technologie robot-drone dans les chaînes de commandement et de prises de décisions en conditions SAR (search and rescue). Le CEREN a organisé, en tant que partenaire du projet DARIUS, 2 essais dans le département du Vaucluse au mois de mai 2014. Le but de ces essais était de démontrer les contributions apportées par les multiples plateformes de drones aux opérations de recherche et sauvetage.

L'attribution des missions aux différentes plateformes de drones et la transmission des informations aux utilisateurs étaient coordonnées par une seule unité mobile : le DARIUS Generic Ground System (GGS).

Ces essais ont été menés avec la participation des pompiers du SDIS 84 à :

- ✓ Bollène le 22 mai 2014 pour le déploiement du dispositif dans son ensemble (plateformes aériennes et terrestres) dans une friche industrielle. Lors de cet essai, les plateformes aériennes de l'ONERA (Ressac), de CASSIDIAN (TANAN) et de DFRC (Hexacopter) ont été utilisées en combinaison avec les plateformes terrestres de ECA (CAMELEON) et de BAE Systems (ROBOVOLC) pour effectuer des missions de surveillance, de contrôle, de cartographie et de mesures chimiques;
- ✓ Sorgues le 28 mai 2014 lors de la simulation d'un accident SEVESO en milieu urbain. Cet essai a été intégré à l'exercice PPI (plan particulier d'intervention) de la société EURENCO sous l'autorité de la préfecture d'Avignon. Lors de cet essai, deux plateformes terrestres (CAMELON de la société ECA et ROBOVOLC de la société BAE Systems) ont été utilisées pour fournir une surveillance à distance, cartographier et établir des mesures chimiques dans une zone industrielle dangereuse (y compris dans un bunker) suite à séisme important.

Dans le domaine de la formation virtuelle, le CESIR bénéficie de deux ensembles high-tech de simulation. Cette nouvelle génération de simulation, avec un potentiel de 5 000 stagiaires par an, regroupe des équipements de haut niveau, 2 postes complets de pilotage hélicoptère et avion sans compter un poste de commande « bateau », 130 écrans, 90 pc,... . La réalité virtuelle de très haute définition, avec une modélisation du relief et des actions de lutte contre les feux de forêts, mais également contre tout type de désastres, est hyperréaliste et très crédible. Elle contribue à plonger les stagiaires dans une dimension virtuelle très proche de la réalité, gage d'un apprentissage facilité. Un logiciel de simulation drone vient d'y être ajouté.

1.3 La DGSCGC : une actrice à la recherche d'une synergie dynamique

En 2005, deux pôles de compétitivité¹³ complémentaires ont vu le jour. L'un dénommé

¹³ Un pôle de compétitivité rassemble sur un territoire bien identifié et sur une thématique ciblée, des entreprises, petites et grandes, des Lieutenants-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective
Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

« POLE RISQUES » est spécialisé en gestion des risques, et l'autre dénommé « POLE PEGASE » mène des travaux sur l'utilisation des drones et des ballons captifs dans l'acquisition d'informations par voie aérienne.

1.3.1 Le groupe de travail « Usages aériens et sécurité civile »

Il s'avère que ces deux pôles travaillent au travers de conventions, pour le compte de la DGSCGC sur des sujets de R & D.

Dans ce cadre, le groupe de travail « Usages aériens et sécurité civile », animé depuis 2014 par ces pôles de compétitivité avec la DGSCGC, le centre d'essais et de recherche de l'Entente (CEREN) et l'école nationale supérieure des officiers de sapeurs-pompiers (ENSOSP), a lancé en 2014 une réflexion de fond sur les métiers de commandement en sécurité civile à travers le prisme des systèmes aériens innovants.

L'ambition de ce GT a été d'engager cette démarche d'abord en zone de Défense sud puis sur tout le territoire national, pour faire émerger une expression précise des besoins en termes de missions et d'insertion dans les chaînes de commandement, puis en termes techniques comme l'autonomie, les charges utiles et l'interopérabilité. Du point de vue de la filière industrielle de sécurité civile, il s'agissait également de structurer l'usage de ces systèmes innovants pour se donner les moyens de participer à la structuration du marché. L'analyse détaillée des résultats des enquêtes conduites auprès de plusieurs unités et écoles de sécurité civile, matérialisée par une étude, devait être disponible début 2015.

Le référent drone de la direction des sapeurs-pompiers de la DGSCGC ayant été muté à l'été 2014, personne n'a été réaffecté à cette mission, depuis le mois d'août 2014, pour faire entendre la voix de la direction générale au sein de ce GT « usages aériens et sécurité civile ». Le lieutenant-colonel Michel CROS, chef de la division prospective au sein de la sous direction des moyens nationaux, a ainsi été mandaté par le préfet DGSCGC pour rejoindre ce groupe. Une réunion s'est déroulée le 18 mai 2015 à Asnières-sur-Seine en présence des principaux acteurs de ce GT afin de faire un point de situation sur l'avancée des travaux avant que ne soit livrées les pistes de prospective sur le domaine le 3 juin 2015 à Aix-en-Provence dans le cadre d'une journée baptisée RED AERO.

1.3.2 Une étude scientifique de cadrage et de prospective pour la consolidation d'une filière aéronautique française de sécurité civile en 2015

Le 3 juin s'est déroulée une journée dont la thématique fut l'échange des professionnels autour des conclusions d'une étude menée dans le cadre du GT « Usages aériens et sécurité civile » et intitulée « *Éléments de cadrage et de prospective pour la consolidation d'une filière aéronautique française de sécurité civile* ». Cette étude, sous la forme d'un ouvrage de quatre

laboratoires de recherche et des établissements de formation. Les pouvoirs publics nationaux et locaux sont étroitement associés à cette dynamique. Le pôle de compétitivité a vocation à soutenir l'innovation. Il favorise le développement de projets collaboratifs de recherche et développement (R&D) particulièrement innovants. Il accompagne également le développement et la croissance de ses entreprises membres.

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

vingt-six pages, présente un panorama très complet du milieu aérien. Elle a été remise à chaque participant [9].

Outre le recensement de toutes les solutions aériennes usitées en sécurité civile, un recueil d'expériences à l'échelle nationale élaboré grâce à un questionnaire technico-opérationnel, composé de 82 items et adressé par l'ENSOSP à un échantillon de 150 sapeurs-pompiers de toutes catégories et de tous services d'incendie et de secours (SIS), civils et militaires sauf aux UIISC, nous apprend que les cinq applications les plus retenues ou sollicitées dans le cas de l'utilisation d'un drone, sur les 16 proposées dans le questionnaire, sont : avoir une vision aérienne d'un sinistre ou d'une zone d'intérêt, détecter une victime, détecter un gaz et quantifier sa concentration dans l'air, communiquer via un relais radio pour les zones non couvertes ou en cas de rupture du réseau radio et filmer et enregistrer le déroulement d'une opération de secours (p.31-32 de l'étude).

Il tend également à démontrer que *« les SIS sont matures quant à l'introduction et l'utilisation de ces vecteurs sans personne à bord. L'ouverture aux domaines civils des applications des drones est aujourd'hui une réalité. Certains SIS testent des drones comme le SDIS des Landes, le SDIS des Bouches du Rhône, le bataillon des Marins pompiers de Marseille, l'UIISC 1. Aujourd'hui, ils sont passés d'une étape « d'intérêt » à une étape « d'acquisition ». Cette acquisition a pour but de vérifier et de valider les modalités d'usage de ces systèmes »* (p.33 de l'étude).

Les résultats des enquêtes doivent néanmoins être consolidés car l'échantillon, au vu de son moindre volume, pourrait ne pas être suffisamment représentatif.

Sont ensuite passées en revue les différentes solutions existantes (avion, hélicoptère, autogire ou gyrocoptère, drone, dirigeable et ballon captif) pouvant être destinées à la production de renseignement d'origine image (ROIM), à la recherche de victimes, de zones d'intérêts, pour déterminer des itinéraires ou encore faire des relevés nucléaires, radiologique, bactériologique ou chimique (NRBC) sur un accident ou une catastrophe, et enfin présentées les possibilités d'insertion des différents systèmes dans la chaîne de commandement.

Enfin, au travers de cet ouvrage, *« le GT a souhaité donner des éléments de prospective aux opérationnels pour les accompagner dans leur démarche de formalisation de doctrine. Il s'agit en outre de donner aux industriels des éléments concrets leur permettant de mieux saisir les évolutions techniques à prendre en considération dans leur stratégie de développement »* (p.65 de l'étude).

Il aura fallu patienter jusqu'en 2015 pour obtenir ces premières conclusions. Le travail de fond réalisé par le pôle de compétitivité RISQUE d'Aix-en-Provence sur l'utilisation des aéronefs notamment des aéronefs non pilotés est prometteur, car il a permis, en une année de travaux, d'ouvrir le champ des possibles en faisant collaborer chercheurs, opérationnels et industriels pour la définition de besoins capacitaires actuels et futurs.

1.3.3 Une étude exploratoire dès 2009

Dès le mois de novembre 2009, le préfet directeur de la Sécurité civile avait adressé un courrier au délégué à la prospective et à la stratégie pour obtenir que soit réalisée une étude

prospective sur l'utilisation des drones pour la Sécurité civile. Il écrivait ainsi : « *Dans le cadre de leurs missions, les unités de sécurité civile doivent pouvoir accéder à des moyens permettant d'observer sans risque pour les personnels, l'évolution de phénomènes naturels ou accidentels, en particulier les incendies, dans des milieux parfois difficiles. Le recours à des plates-formes aériennes automatisées, de type drones, pourrait permettre de répondre à ce besoin en complément d'autres capacités. Il pourrait, le cas échéant, remplir d'autres fonctions ou missions utiles à la Sécurité civile* ».

En février 2010, un rapport intitulé « L'utilisation de drones aériens pour les opérations de sécurité civile à l'horizon 2020 » lui était remis [10]. Ce rapport remarquable et particulièrement bien étayé revêtait la forme d'une étude prospective, préconisait l'utilisation de drones de type MALE, relevait déjà toutes les contraintes rencontrées à l'heure actuelle pour utiliser ces vecteurs et préconisait le recours à ce type de drones à l'horizon 2020 en décomposant tous les aspects techniques.

2 Les principaux acteurs du monde des drones

Au sein des autres directions générales du ministère de l'Intérieur, pour les missions de sécurité publique et sans considérer la multitude d'essais de drones qui fleurit au sein de nombreuses unités de ce ministère, la capacité drone officielle est modeste et semble être la suivante :

Préfecture de Police	DOSTL	2 micro-drones non professionnels à voilure tournante équipés de caméras Go Pro avec retour vidéo (société DJI)	Expérimentés par les opérateurs caméra de l'unité des moyens aériens basés à l'héliport d'Issy-les-Moulineaux
Gendarmerie Nationale ¹⁴	GIGN	1 drone à voilure fixe et 1 à voilure tournante (Société Surveycopter)	Utilisation opérationnelle
Police Nationale	GIPN	1 drone à voilure fixe et 1 à voilure tournante (Société Surveycopter)	

C'est assurément au sein du ministère de la Défense que l'utilisation des systèmes drones est la plus ancienne avec un niveau d'expertise hors norme.

14 Le ministère de l'Intérieur a publié courant juin 2015 un appel d'offres visant à la fourniture de micro-drones au profit de la gendarmerie nationale d'une vingtaine de drones, le maintien en condition opérationnelle des micro-drone acquis, et la formation pour la fonction de télé-pilote (Revue de presse française n°1)

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

2.1 Les Armées : une utilisation mature

Les armées françaises ont une expérience solide de l'utilisation des drones. Les plus connus du grand public sont les drones de théâtre à voilure fixe mis en œuvre depuis la terre pour des missions de longue durée. Ce sont ceux qui ont notamment volé en Afghanistan.

Il faut cependant bien différencier les drones de théâtres dit drones MALE - qui peuvent avoir des missions d'attaque - des drones tactiques dont la vocation est plutôt la quête du renseignement et les missions de surveillance.

2.1.1 La marine nationale

Elle utilise un système de drone tactique à voilure tournante depuis 2012 dans le cadre d'une expérimentation innovante et originale. Il s'agit du système SERVAL pour système embarqué de reconnaissance vecteur aérien léger (S-100 Camcopter fabriqué par l'industriel Schiebel). Cette expérimentation d'un drone sur un bâtiment à la mer a pu se réaliser en partie grâce au partenariat existant entre la marine et DCNS sur le patrouilleur d'expérimentation L'Adroit. L'idée maîtresse de cette expérimentation SERVAL est de participer à la préparation in fine du programme SDAM (système de drones aériens marine) dont la mise en œuvre est prévue à l'horizon post 2020. Ce programme s'inscrit dans une logique de complémentarité entre le drone et l'hélicoptère embarqué. Le drone ne remplacera pas l'hélicoptère, il s'agit bien d'un moyen complémentaire, permettant d'optimiser l'emploi de l'aéronef piloté. Au drone, les missions longues, et fastidieuse, voire dangereuse, celles du bas du spectre. A l'hélicoptère, les missions complexes, ou la plus value humaine est indispensable. Alors qu'elle poursuit l'expérimentation de son unique drone aérien Serval, la marine vient de remporter une petite victoire en mai 2015, puisque la réactualisation de la loi de programmation militaire (LPM) évoque cette capacité désormais incontournable, pour la prochaine génération de frégates de taille intermédiaire, mais aussi d'autres plateformes.



2.1.2 L'armée de terre

Elle a commencé dans les années 70 au 61^e Régiment d'Artillerie avec les premiers drones tactiques de l'armée française dénommés CL-89, puis dans les années 1990, le CL 289 et le

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

Crécerelle de Sagem. A partir de 2004, le système de drone tactique intérimaire (SDTI) Sperwer de Sagem entre en service au 61^e RA, apportant un véritable bond capacitaire à l'armée de terre et qui représente aujourd'hui un outil de renseignement particulièrement performant. En octobre 2008, l'unité se déploie en Afghanistan. Les Sperwer effectuent alors des missions de protection, d'escorte de convois, de recherche d'IED¹⁵ et de guidage de tirs d'artillerie ; au bilan des centaines de vols qui ont permis de sauver la vie des soldats français. Le SDTI est capable d'assurer la conduite de missions d'observation, de surveillance du champ de bataille et de réglage de tir d'artillerie. Il est articulé autour d'une composante terrestre montée sur des véhicules lui conférant une mobilité tactique et d'une composante aérienne qui lui permet l'emport de capteurs pour réaliser des missions de jour comme de nuit. D'une masse au décollage de 330 kg et d'une portée de 80 km à 3 500 mètres d'altitude, il a une autonomie de vol de 5 heures.



En parallèle, les unités de l'armée de terre disposent :

- ✓ de drones de reconnaissance au contact (DRAC). Les DRAC sont des drones de courte portée (10 km), avec une endurance de 60 à 90 minutes, munis d'une liaison radio et d'une charge utile soit optique, soit infrarouge, pilotés, chacun, par deux agents. Ils ont été livrés à l'armée de terre, au profit des forces au contact, qui disposent aujourd'hui de 255 véhicules aériens de ce système, dont les dernières livraisons sont intervenues fin 2013. D'abord déployés, pour des expérimentations opérationnelles, au Kosovo et en Afghanistan entre 2008 et 2010, les DRAC ont ensuite été projetés en Afghanistan et au Mali.

15 IED : Improvised Explosive Device

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations



- ✓ du système Drogen (drones du génie). Le système Drogen constitue un système à voilure tournante, destiné aux unités du génie dans le cadre de leur mission d'ouverture d'itinéraires piégés. Il dispose de capteurs optiques bi-senseurs (visible et infrarouge), particulièrement performants, et peut être mis en œuvre de manière totalement automatique. La livraison du troisième et dernier système prévu est intervenue fin 2013.



- ✓ du futur système de drones tactiques (SDT). Ce programme vise à remplacer, à l'horizon 2017, le système de drones tactiques intérimaires (SDTI) actuellement en service dans l'armée de terre. La LPM 2014-2019 prévoit la livraison de 14 vecteurs sur la durée de la programmation.

2.1.3 L'armée de l'air (AA)

Elle possède 2 catégories de drones :

- ✓ les drones de contact (micro drone de 2 kg) équipent les forces spéciales (les commandos parachutistes de l'air des CPA 10, 20, 30) depuis plusieurs années. Avec un rayon d'action de près de 10 kms, ils sont devenus indispensables à leur mission

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

de recherche du renseignement terrain. Les drones à voilure fixe (petit avion) sont privilégiés grâce à leur plus grande autonomie par rapport aux drones à voilure tournante ;

- ✓ les drones de grande capacité de type MALE sont tous basés à l'escadron de Cognac. Ils représentent pour l'instant 3 systèmes et 7 vecteurs (4 Harfang d'origine israélienne et 3 Reaper en provenance des États-Unis) :
- le système Harfang a été modifié (la modification concerne les éléments permettant de gérer la mission – liaisons satellitaires) par AIRBUS industries pour correspondre au mieux aux intérêts de l'AA française mais il est en « fin de vie » ;
- le système Reaper équipe l'armée américaine depuis de nombreuses années. Ce système est composé de 2 cabines et de 3 vecteurs. Les 2 premiers vecteurs ont été livrés en janvier 2014 et le 3^e au courant du mois de mai 2015. Le coût d'un tel système est d'environ 150 millions d'euros.



Les capacités des drones MALE sont énormes. Ces aéronefs, sans pilote embarqué, de près d'une tonne, ont besoin d'une piste pour décoller et atterrir. Ils évoluent entre 8 000 et 10 000 mètres d'altitude durant près de 24 heures sans ravitaillement et sont pilotés par liaisons satellitaires. Les données recueillies sont également transmises par satellites. *Les Harfang* sont équipés de capteurs à champ étroit (50 à 300 m) en mesure de distinguer des individus à une hauteur de 8 000 mètres. *Les Reaper (General Atomics)*, plus modernes, sont équipés de capteurs à champ large (environ 40 km²) dont les optiques sont d'une telle précision qu'ils permettent de distinguer la nature et le type d'arme d'un fantassin à 10 000 mètres d'altitude. Ils sont également dotés de détecteur de mouvement de masse métallique.

Les missions sont variées. Outre le recueil du renseignement image au profit du

commandement des troupes engagées sur un théâtre d'opérations extérieures, puisqu'ils sont devenus un atout indéniable dans la réalisation des missions d'appui renseignement en Irak et dans la bande nilo saharienne mais, ils sont également employés pour des missions hexagonales ponctuelles de surveillance et d'observation : grands rassemblements, information du cabinet du premier ministre, dispositifs particuliers de sûreté aérienne (DPSA) (prévention du viol de l'espace aérien, « étanchéification » de trafic non autorisé,...). Ils sont aujourd'hui engagés à 100% sur la bande sahélienne.

Les faiblesses sont pourtant réelles. Il existe plusieurs points bloquants à l'acquisition et à l'utilisation de ces drones :

- ✓ le ministère de la Défense ne peut commander directement et autant qu'il le souhaiterait les drones Reaper à la société Général Atomics mais doit, via la délégation pour l'armement (DGA), contracter avec le FMS (Foreign military service) de l'US Air Force qui sous contracte pour la France avec Général Atomics ;
- ✓ l'USAF refuse de vendre, à l'armée française, les cabines de simulation et de commande des drones à longue distance (l'armée américaine pilote ses drones dans le monde entier depuis le Texas) ;
- ✓ Il est constaté une perte (dès le troisième mois) des acquis du personnel des équipages de retour d'opérations extérieures puisqu'ils ne peuvent s'entraîner hors mission en l'absence de simulateurs spécifiques. Effectivement, les phases d'atterrissage et de décollage sont les plus délicates et périlleuses. Statistiquement, la majorité des crashes sont enregistrés lors de ces 2 phases ;
- ✓ Les USA n'autorisent pas l'utilisation de leur drone dans l'espace aérien français (décision politique du Congrès américain) ;
- ✓ Les conditions météorologiques rencontrées en France peuvent interdire tout vol.

2.2 L'industrie : un secteur en plein essor

2.2.1 Le marché économique français

Dans le monde professionnel, les principaux utilisateurs se trouvent dans l'audiovisuel. Mais ces engins s'apprêtent aussi à bouleverser des activités moins artistiques. Ils sont très recherchés dès lors qu'il s'agit de remplacer l'homme dans des tâches répétitives, ennuyeuses,



sales ou encore dangereuses. Beaucoup moins cher qu'un avion ou un hélicoptère, le drone est agile, simple d'emploi et discret.

Plus de 200 applications ont été répertoriées dans de multiples secteurs: énergie, transport, construction, agriculture,...

Qu'il s'agisse d'aller inspecter des pipelines, des ouvrages d'art, des lignes à haute tension ou des pylônes. Le secteur pétrolier est déjà sur les rangs. L'an dernier à Pau, Philippe Barthomeuf, patron de Xamen Technologies, annonçait le premier drone compatible avec la réglementation Atex (atmosphère explosive), en vigueur dans la chimie ou le pétrole.



« Parmi les opérateurs de drones, les TPE et PME sont les plus nombreuses et génèrent de l'emploi. Selon la fédération professionnelle du drone civil¹⁶ (FPDC), l'effectif moyen des opérateurs est de 3 à 4 personnes par société¹⁷, 10% des opérateurs ayant plus de 100 employés. Les trois quarts des drones sont des hélicoptères (voilures tournantes). Avec un peu plus de 585 dronistes civils, la France est leader du secteur en Europe devant le Royaume Uni (340 dronistes) et la Suède. De nouveaux métiers émergent : au-delà de la conception et de la fabrication des drones, c'est toute l'économie des usages du drone qui se développe autour d'offres extrêmement variées¹⁸ » [11].

Lors d'une allocution durant le colloque intitulé « Les drones aériens civils : opportunités et risques »¹⁹ [12] du 28 mai dernier, Patrick GANDIL, directeur général de l'aviation civile déclarait : « on ne parlait pas de drone avant 2010 mais seulement d'aéromodélisme. En 2012, étaient recensées 50 compagnies qui travaillaient dans le domaine. En 2015, il y en a 1 580 qui génèrent 3 000 emplois et proposent 2 760 drones. En 2014, le chiffre d'affaire était évalué à 50 millions d'euros. Il s'agit d'un marché à fort potentiel qui connaît une croissance exponentielle ».

« Nous ne sommes qu'au début des services imaginables pour les drones », explique Stéphane Quéré, directeur de l'innovation de GDF Suez. « A l'horizon 2050-60, il y aura des drones partout dans l'aéronautique, qu'elle soit civile, militaire ou de sécurité », relevait l'an dernier Jean-Marc Nasr, le directeur général d'Airbus Defense & Space.

A l'aube de la révolution des drones, la France a sa carte à jouer, estime Philippe Dewost, chargé de l'économie numérique et du financement des entreprises au sein de la mission Programme d'investissements d'avenir à la Caisse des dépôts : « Ce secteur est à la croisée de plusieurs domaines : celui des objets connectés, sur lequel la France est bien placée, et l'aérien, dans lequel nous avons une longue tradition. »

Cet engouement touche également le domaine de la sécurité, surtout dans les pays étrangers, où la réglementation aérienne est moins contraignante, comme en Russie, au Moyen-Orient ou en Thaïlande, où les petits appareils d'Infotron font la chasse aux trafiquants de drogue. « A 250 mètres d'altitude, notre appareil est inaudible et permet, avec un zoom puissant, d'obtenir d'excellentes images », assure Francis Duruflé, directeur commercial d'Infotron, une des PME

16 La Fédération professionnelle du drone civil (FPDC) est une association régie par la loi de 1901. Elle a été créée en juin 2013 par quatre industriels (constructeurs et opérateurs) de drones civils : Delair-Tech, Infotron, RedBird et Azurdrones. L'essor de la fédération est rapide avec plus de 300 adhérents début 2014 dont 20 constructeurs.

17 40 % des entreprises ont moins de deux salariés et travaillent majoritairement pour les secteurs de l'audiovisuel.

18 Tant dans le champ de l'événementiel (mariage, célébrations,...) que dans le champ artisanal : drones en appui des couvreurs pour l'inspection des toits et la proposition de devis ; drones dans l'audiovisuel (émissions de jeu, des racines et des ailes, etc.), dans l'agriculture avec la surveillance des cultures et la possibilité grâce à des capteurs embarqués de faire des analyses poussées sur les conditions de culture ; dans la sécurité (surveillance des frontières, du trafic des bateaux et leur possible dégazage, des feux de forêts, de la pêche illégale, des mouvements de foule, d'interventions ou d'explorations en milieu hostile comme le déplacement au dessus d'un champ de ruines ; dans le pilotage, et dans la formation.

19 Ce colloque était organisé par le secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN) au sein du conseil économique, social et environnemental (CESE)

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

françaises les plus en pointe dans le secteur, fournisseur d'une des catégories de drones en service dans l'armée de terre (DROGEN) et de celui du SDIS 13.

2.2.2 Le marché économique américain

Afin d'accompagner le développement des drones, ou UAS (Unmanned Aircraft Systems, systèmes aériens sans pilote), le Département of Transportation (DOT) et la Federal Aviation Administration (FAA) viennent de proposer une réglementation spécifique à leur utilisation à but commercial (1-3). Le public a pu se prononcer sur cette proposition à travers le Federal Register, pendant les 60 jours suivant sa date de publication, soit jusqu'au 24 avril 2015. En parallèle, la FAA organisera des réunions publiques pour discuter des potentialités d'innovation offertes par ce mode de transport, en lien avec le projet de centre d'excellence pour les UAS et le développement de sites dédiés à des tests.

Le cadre réglementaire proposé par la FAA vise à permettre rapidement l'utilisation de petits UAS dans l'espace aérien américain. Il ne devrait pas être complètement figé dans le temps mais capable d'évoluer pour intégrer les innovations technologiques qui se succèdent à un rythme sans précédent.

Excluant les drones de loisir, le texte s'applique à l'utilisation commerciale de petits UAS (moins de 55 livres, soit moins de 25 kg) dont la vitesse de vol est limitée à 100 miles/heure (160 km/h).

Son objectif est de prendre en compte au mieux la sécurité des personnes et des biens, sans freiner le développement commercial des drones. L'utilisation des "micro" UAS, d'un poids inférieur à 4.4 livres (2 kg), pourrait faire l'objet d'une réglementation plus souple. Le texte précise quelles seront les conditions et qualifications nécessaires pour piloter un drone : être âgé d'au moins 17 ans et avoir des connaissances dans le domaine aéronautique validées tous les deux ans par la FAA.

L'obligation est faite au pilote de garder le contact visuel avec le drone, et les vols de nuit sont exclus. Une aide visuelle assurée par un observateur délocalisé est possible, tout en imposant à l'opérateur de garder l'appareil dans son champ de vision, considérant que le meilleur moyen d'éviter les collisions aériennes est que les pilotes regardent constamment le ciel autour de leur appareil - technique dite "see-and-avoid"²⁰.

La FAA s'interroge néanmoins sur la possibilité d'une dérogation à cette obligation de contact visuel, mais il lui faudra au préalable identifier quelles en seraient les limites et les conditions permettant de garantir la sécurité. Les zones d'exclusion (couloir aériens, proximité des aéroports et zones habitées) sont précisées, ainsi que des restrictions de hauteur de vol (inférieure à 500 pieds, soit 152 m). Il est aussi mentionné qu'aucun objet ne pourra être lâché depuis l'appareil. Enfin, le texte indique que la collecte d'informations devra se limiter aux besoins de chaque mission, dans un souci de protection de la vie privée.

Il faut noter que le Président Barack Obama a publié le 15 février 2015 un mémorandum qui détaille les règles auxquelles seront soumises les administrations utilisatrices de drones, afin de protéger la vie privée des citoyens américains. Cet aménagement de la réglementation devrait, d'après la FAA, permettre l'utilisation prochaine des drones dans des secteurs d'activité tels que le suivi et l'inspection des cultures, la R&D, la formation et l'usage académique, l'inspection de lignes

²⁰ Voir et éviter

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

électriques et de canalisations en terrain vallonné ou montagneux, l'inspection d'antennes, l'inspection de ponts, le soutien aux opérations de sauvetage telles que la localisation des victimes d'avalanche, la photographie aérienne et le suivi et l'évaluation de la faune sauvage (dont aires de reproduction).

Si ce pas en avant dans la réglementation aérienne est bien perçu par certains, il ne répond pas, néanmoins, aux attentes d'opérateurs commerciaux tels qu'Amazon et Google. En effet, Amazon étudie la possibilité de livrer à domicile des colis à l'aide de drones, mais les restrictions d'utilisation incluses dans ce projet ne l'y autorisent pas. La compagnie travaille aujourd'hui d'arrache-pied au développement de technologies permettant aux drones de détecter et d'éviter d'autres aéronefs, drones ou avions, ainsi que les obstacles tels que les arbres et les immeubles.



Pour développer cette approche de type "sense-and-avoid"²¹, Amazon demande à la FAA de l'autoriser à mener des tests en extérieur au-dessus de propriétés privées. Le feu vert ne leur ayant pas été donné, la compagnie a décidé de continuer à développer ses activités de recherche et développement, dans le cadre de son programme "Amazon Prime Air", non seulement dans des espaces fermés mais également en extérieur, outre-Atlantique. Des acteurs de plus en plus nombreux – compagnies commerciales, experts en aviation et technologie - s'insurgent contre cette frilosité du gouvernement américain à faire évoluer la réglementation, qui met en danger l'innovation dans ce secteur extrêmement porteur.

²¹ Détecter et éviter

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

III L'emploi des drones dans la Sécurité civile : un outil à haute valeur ajoutée

1 Pourquoi utiliser des drones en sécurité civile ? : un concept innovant

Au regard du degré de technicité atteint en matière de robotique et d'intelligence artificielle, la Sécurité civile a un intérêt majeur à prendre part aux travaux sur les drones et autres équipements intégrés²². A titre d'exemple, citons le projet de l'agence américaine responsable des projets en recherche avancée pour la Défense (DARPA- [Defense Advanced Research Projects Agency](#)) qui a initiée en 2013, en réaction de l'accident de Fukushima, un concours dont l'objectif était de développer des robots terrestres capables d'exécuter des tâches complexes dans des zones sinistrées, là où les secours humains risquent leur vie ou ne peuvent pénétrer que lourdement équipés.

1.1 Un outil performant d'optimisation des résultats et de rationalisation des moyens de la Sécurité civile

Prendre part aux études dans le domaine des drones, donc du renseignement, est une façon pour la DGSCGC de s'affirmer comme un acteur incontournable de la résolution des grandes crises.

Face à l'évolution annoncée du marché et probablement de la réglementation, il est nécessaire de rester dans la course de l'innovation. La DGSCGC doit se doter d'une capacité de réponse face aux industriels qui solliciteront le ministère de l'Intérieur pour proposer un panel, de plus en plus important, de nouveaux systèmes. Il s'agira d'être capable d'orienter les industriels sur les choix de la DGSCGC et de ne pas se laisser imposer des outils onéreux qui ne répondraient pas à nos besoins (cf. le cas des drones en dotation à l'UIISC 1 qui n'ont jamais été utilisés en conditions opérationnelles).

Enfin, le système drone pourrait certainement permettre à la DGSCGC d'optimiser l'utilisation de certains moyens spécifiques. Il serait possible de repositionner les moyens rares et/ou onéreux sur leurs missions principales. A titre d'exemple, un drone pourrait accomplir des missions de reconnaissance alors que les hélicoptères se concentreraient plus efficacement sur les sauvetages. Une réflexion plus approfondie dans le domaine budgétaire mériterait d'être engagée pour évaluer les éventuelles sources d'économies réalisables.

Outre l'intérêt futur pour la Sécurité civile d'utiliser les drones afin d'optimiser son fonctionnement ou pour conserver sa légitimité dans la gestion de crise, les drones offrent d'ores et déjà de solides capacités opérationnelles.

22 Cf. le plan robotique pour la Nouvelle France Industrielle

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

1.2 Un capteur supplémentaire permettant d'acquérir du renseignement complémentaire

Le drone, est avant tout, un outil géolocalisable d'acquisition d'informations.

Le système drone permet d'obtenir des informations à partir d'un point haut²³ dont la hauteur de vol dépend des informations recherchées (l'altitude est corrélée aux capacités des objectifs optroniques ou à la couche gazeuse intéressante – comme les fumées et gaz de combustion d'un incendie, d'une installation SEVESO,...). Cette « hauteur de vue » complète les systèmes actuels permettant d'obtenir une bonne appréciation de la situation. Une fois les acquisitions obtenues (images, mesures,...), un traitement humain et technique enrichi les renseignements bruts et offrent aux utilisateurs un produit fini à haute valeur ajoutée. En comparaison, un satellite ne fournit pas une capacité d'observation en temps réel et ceux destinés à l'observation ne sont pas géostationnaires contrairement aux satellites météorologiques ou de télécommunications. De plus, le temps d'acquisition satellitaire nécessaire est plus long qu'avec un drone (> 24 h) et le couvert nuageux peut également limiter l'efficacité du satellite.

Ensuite, le drone est un outil qui a la capacité de durer dans le temps. Certains systèmes drone de contact sont composés de 2 à 3 vecteurs qui peuvent se relayer pour assurer une permanence opérationnelle en vol. Le deuxième appareil décolle puis prend la suite de la mission alors que le premier se pose pour recharger ses batteries et pour éventuellement transférer les données acquises. C'est un argument de poids face aux appareils aériens qui interrompent leur mission pendant la nuit aéronautique. Les drones peuvent également voler dans des conditions météorologiques dégradées (nuit, faible visibilité,...). A titre indicatif, le mini drone « Skylark », très rustique et endurant, de la société israélienne Elbit, d'un poids de 7,5 kg, dispose d'une autonomie de trois heures avec une portée de 20 à 40 km tout en emportant une caméra jour/nuit capable de repérer des objectifs en mouvement et de retransmettre les images. Il équipe aujourd'hui les forces spéciales de nombreux pays.



Enfin, le drone peut travailler dans des milieux non permissifs. L'intérêt est de limiter

²³ Le drone pourrait être défini comme un point haut mobile de capture

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

l'attrition humaine (blessure, fatigue,...) à l'occasion de travaux :

- ✓ monotones ou répétitifs (détection précoce d'incendie, surveillance post-incendie, reconnaissance à l'occasion des grandes marées,...) ;
- ✓ sales (ambiance NRBC,...) ;
- ✓ et dangereux²⁴ (risque d'explosion, d'ensevelissement,...).

1.2.1 Au profit des acteurs de terrain (sapeurs-sauveteurs, sapeurs-pompiers, démineurs,...) :

Dès à présent, les drones peuvent être engagés pour les missions suivantes:

- ✓ rechercher des personnes disparues (en mai 2013, un homme qui s'était perdu dans la région du Saskatchewan, au Canada, a ainsi été localisé, de nuit, grâce une caméra infrarouge placée sur un drone) ;
- ✓ détecter et localiser des victimes (inconsciente à l'aide de caméra thermique) sur des terrains de grande superficie ou d'accès difficile (toitures, montagne,...) en vue de leur sauvetage par des moyens terrestres ou aériens ;
- ✓ surveiller l'absence de population à l'intérieur de périmètre de sécurité (à l'occasion des opérations de débombage,...) ;
- ✓ surveiller l'état d'un ouvrage d'art menacé (digues²⁵, barrages,...). La SNCF va utiliser un drone pour visiter ses installations se trouvant sur la toiture de la gare de Bordeaux Saint-Jean²⁶ ;
- ✓ reconnaître une zone, un itinéraire ou des endroits inaccessibles à l'homme (espaces clos, ambiance sale,...) ;
- ✓ mesurer des grandeurs physiques :
 - dimensions géométriques (surfaces, volumes,...) ;
 - dénombrement (nombre de véhicules bloqués à l'occasion d'intempéries afin d'évaluer le nombre de naufragés de la route,...) ;
 - vitesse de propagation d'un aléa (pollution, contamination NRBC, feux de forêt,...).
- ✓ réaliser une cartographie aérienne²⁷.

1.2.2 Au profit des décideurs /autorités (États-majors, CIC,...)

Ils permettraient certainement de :

24 Concept anglo-saxon 3 D (Dull, Dirty and Dangerous)

25 Revue de presse française n° 16

26 Revue de presse française n° 12

27 Revue de presse française n° 25

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

- ✓ réduire les délais d'appréciation de la crise afin d'augmenter la vitesse de réponse de l'État (renforts, communiqué de crise,...) ;
- ✓ illustrer une situation en complément des points de situations écrits ;
- ✓ disposer d'arguments susceptibles de lutter contre la désinformation des médias et des réseaux sociaux (aujourd'hui, l'arme des médias et des réseaux sociaux est l'image) ;
- ✓ proposer une vision de la crise sous un angle « sécurité civile » aux autorités (une approche militaire ou de sûreté publique n'offre pas la même image) ;
- ✓ accélérer la mise en place des mesures relatives à l'état de catastrophe naturelle par une évaluation précise des surfaces touchées ;
- ✓ faciliter le retour d'expérience.

Si aujourd'hui la capacité à renseigner ne fait plus l'ombre d'un doute, se profile déjà la capacité à agir à distance.

1.3 Un effecteur permettant d'agir à distance

Si l'armée américaine détient déjà une capacité d'action à distance grâce aux drones armés, cette possibilité d'agir à distance est en passe de devenir une réalité dans le domaine de la sécurité civile. Dans sa fonction d'effecteur, le drone peut déjà ou pourra :

- ✓ transporter du matériel de sauvetage (le SDIS 34 teste actuellement la capacité d'import d'une ceinture de sauvetage aquatique permettant de gagner des délais dans le sauvetage en cas de noyade en mer et un drone iranien permet de larguer une bouée de sauvetage à une victime²⁸), du matériel médical (défibrillateur cardiaque testé au Pays-Bas et en Allemagne), des médicaments,... ;
- ✓ améliorer les transmissions. Il s'agit de munir un drone d'un relais radio pour créer une bulle de transmissions dans une zone difficile (utilisation possible dans le cas d'une chute d'avion en montagne- Cas Germanwings). Le drone, muni de son relais, se pose sur un point haut ;
- ✓ alerter et informer : il s'agit de créer un système d'alerte et d'information des population (SAIP) mobile de circonstance adaptable à des opérations particulières. La charge utile pourrait être un dispositif d'alerte sonore, un haut-parleur ou un écran d'affichage²⁹ invitant les personnes à adopter le comportement adéquat par l'intermédiaire d'un message préenregistré ou transmis en direct (« suivez-moi » ou « attendez l'arrivée des secours »,...) ;
- ✓ garantir la sécurité des intervenants (détection des feux couvants de tourbe, violences urbaines,...).

28 Revue de presse étrangère n° 15

29 Ce que les anglo-saxons appellent *public address*

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

2 Comment utiliser le système ? : une doctrine à élaborer

2.1 Dès aujourd'hui, à partir des structures établies, il s'agit de valoriser l'existant.

Certains acteurs rencontrés au cours de nos entretiens possèdent déjà une solide expérience qui dépasse largement la simple étude. Aussi, semble-t-il primordial de capitaliser le fruit de ces travaux individuels et collectifs et de profiter de la dynamique en cours.

Il est préconisé de mener les actions suivantes :

- ✓ adhérer à la fédération professionnelle du drone civil (FPDC) et au conseil des drones civils (CDC);
- ✓ recenser tous les systèmes existants en mesure de répondre aux attentes de la Sécurité civile ;
- ✓ mettre en place une politique d'acculturation de la chaîne hiérarchique de la Sécurité civile (CODIS/COD-COZ-COGIC) pour susciter l'intérêt, orienter les futures travaux doctrinaux, élargir le champ d'utilisations possibles des drones et créer un nécessaire climat de confiance afin de fédérer les utilisateurs autour de la DGSCGC;
- ✓ poursuivre les travaux avec le groupe de travail « Usages aériens et Sécurité civile ». Il convient de pérenniser le travail collaboratif entre les sapeurs-sauveteurs, les démineurs et les pilotes du BMA qui sont les experts de la navigabilité et de la réglementation aérienne (interlocuteurs privilégiés et naturels de la DGAC, de la DSAE³⁰, de la DGA³¹ et de l'EASA³²) et de poursuivre activement nos échanges au sein du GT ministériel (PP, GN, PN, SC) et en s'appuyant sur les acteurs du GT « Usages aériens et Sécurité civile » que sont le CEREN, le CESIR et les pôles de compétitivité dont les études sont les plus abouties à l'heure actuelle;
- ✓ participer aux travaux lancés par la DSAE portant sur la refonte de l'instruction N° 1550 régissant la circulation aérienne militaire conformément au courrier transmis à la DGSCGC le 11 mai 2015 ;
- ✓ exploiter au niveau central, le plus rapidement possible, les acquisitions obtenues par les drones de contact des unités détentrices (SDIS 13) en cas d'opération. A cet effet, il pourrait être demandé que les informations soient rapidement transmises au niveau zonal (COZ) et national (COGIC) ;
- ✓ exploiter les retours d'expérience (RETEX) de tous les utilisateurs de drones ;
- ✓ identifier les domaines d'expertises possibles des différentes unités, lesquelles pourraient être missionnées pour étudier l'utilisation de drones aériens et terrestres dans leur environnement spécifique (urbain = BSPP, FDF = SDIS 13 et 40, OPEX = UIISC, formation sur simulateur = ECASC/CESIR, BMA = réglementation aérienne et pilotage, Déminage = EED,...) ;
- ✓ rédiger et diffuser un guide national des bonnes pratiques visant à encadrer

30 DSAE : Direction de la sécurité aéronautique d'état

31 DGA : Délégation générale pour l'armement

32 EASA : European aviation safety agency

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

l'utilisation des drones de sécurité civile conformément à la législation en vigueur à l'attention des utilisateurs;

- ✓ réaliser un modèle économique en mesure de démontrer les gains financiers susceptibles d'être dégagés en utilisant un drone à la place d'un aéronef de la Sécurité civile pour les missions de reconnaissance et de surveillance.

2.2 À court terme, mettre en place un plan d'action drones de sécurité civile

La mise en place par la DGSCGC d'un véritable *plan d'action drones* doit permettre de:

- ✓ présenter les capacités des drones en général ;
- ✓ créer un environnement favorable à l'accueil des drones de contact au sein des unités tant territoriales que nationales et des états-majors;
- ✓ mettre en place des règles cohérentes de remontée et de partage des informations ;
- ✓ harmoniser les pratiques liées à l'utilisation des drones.

Pour y parvenir, il est préconisé les actions suivantes :

2.2.1 Créer une fonction « renseignement de sécurité civile ».

Sachant que le drone est avant tout un outil de renseignement, il est nécessaire de créer à court terme une véritable « fonction renseignement de sécurité civile » capable de donner au directeur général, grâce aux remontées d'informations liées à cette technologie, dans des délais acceptables, une idée très précise de la situation lui permettant de prendre des décisions et d'informer le ministère de l'Intérieur des opérations en cours.

Contrairement aux militaires, le renseignement n'est pas dans la culture de la sécurité civile française. Les systèmes d'information et de communication, de plus en plus performants, étendus au grand public et leur facilitant l'accès aux médias sociaux contraignent dès à présent les sapeurs-pompiers à adopter des modes opératoires en phase avec l'ère de la communication, autrement dit extrêmement réactifs, et répondant aux attentes des autorités politiques.

Il n'est cependant pas concevable que, trop souvent, le COGIC n'obtienne que, par les médias ou les réseaux sociaux, des informations non recoupées, plus ou moins fiables, relatives à une opération, alors même que les secours sont engagés sur le terrain.

Il est préférable que le niveau national (COGIC) soit alimenté par des informations (vidéos en temps réel et photos, mesures,...) provenant de sources fiables et institutionnelles sur les lieux des interventions.

Cette fonction renseignement aurait donc comme objectif principal de mutualiser les informations recueillies par chaque niveau (départemental, zonal et national), de les analyser puis de concevoir et de partager un « produit élaboré de renseignement » de meilleure qualité que

celui présenté lors des points de situation actuels.

Cette fonction n'exigerait pas, dans un premier temps, la création d'une entité spécifique et pourrait s'appuyer sur la structure hiérarchique existante de la Sécurité civile (COD/CODIS, COZ, COGIC) en utilisant les outils déjà en service notamment :

- ✓ l'acquisition des images par les drones de contact déjà en service dans certains SDIS;
- ✓ les informations liées à la conduite des opérations par les unités de terrain, l'appréciation de situation des décideurs opérationnels et politiques, les expertises des centres opérationnels (CODIS, COD, COZ, COGIC) et des états-majors ;
- ✓ l'expertise et les outils cartographiques du pôle TI2G (SYNAPSES, satellites,...) ;
- ✓ les informations donnant une indication ou une tendance (médias, réseaux sociaux,...) ;
- ✓ toutes autres données provenant des autres administrations ou services (météo, bureau des moyens aériens, démineurs, ...).

Cette fonction serait organisée selon le cycle du renseignement comprenant quatre phases :

- ✓ l'orientation destinée à planifier la recherche (plan de vol, points d'intérêts,...) ;
- ✓ la recherche et le recueil des informations ;
- ✓ l'exploitation destinée à traiter les images et procéder aux différentes analyses ;
- ✓ et la diffusion de productions élaborées (documents d'information géographique et géomatique,...).

Une analyse plus approfondie est nécessaire pour définir le positionnement hiérarchique du service responsable de l'orientation, de l'exploitation et de la diffusion du résultat à la DGSCGC.

Toutefois, l'étude plaide pour une centralisation de la fonction (principe d'unicité) au niveau de la centrale au regard des contraintes de ressources humaines et de l'importance stratégique.

Ainsi, les images de terrain nécessaires au COS informeraient également le COZ et le COGIC et parallèlement les demandes de prises d'images de l'échelon politique (ministères et préfectures) et des centres opérationnels tels que les COZ seraient répercutées par le COGIC:

- ✓ soit au COS/DOS pour la Z1;
- ✓ soit à l'autorité responsable de la Z2 (à définir lors des travaux doctrinaux ultérieurs).

A titre d'exemple, à l'occasion d'une crise d'ampleur, pourraient être imaginées des demandes d'informations du niveau politique (préfet, CIC) parvenant au COGIC, lequel établirait les plans de vol pour une équipe chargée du pilotage du drone destiné à couvrir Z2. Les images acquises seraient renvoyées concomitamment :

- ✓ aux observateurs de terrain (PCO, COD, COZ) pour exploitation immédiate ;

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

- ✓ au COGIC pour analyse puis diffusion d'un document élaboré à toute la chaîne de Sécurité civile (CIC, COZ, COD/CODIS). Le COGIC profiterait également des images de Z1 (drone au service du COS) pour compléter les images acquises sur Z2.

Enfin, peut-être la DGSCGC devrait-elle saisir l'opportunité offerte par le déménagement du COGIC au Ministère de l'Intérieur pour mettre en place un système efficient permettant de mieux renseigner le cabinet du Ministre et de mieux appuyer les départements et les zones.

2.2.2 Créer des règles de gouvernance.

La fonction renseignement met en relation des utilisateurs et des donneurs d'ordres de niveaux hiérarchiques différents, éloignés géographiquement de plusieurs centaines ou milliers de kilomètres et désirant disposer d'un panel d'informations très large.

Il s'agirait de définir un cadre général d'emploi du système drone adapté aux missions de sécurité civile ou plus généralement adapté à toutes crises de portée nationale qui imposeraient d'utiliser les drones.

Cette situation complexe milite pour la création de règles précises de gouvernance dans l'emploi des drones portant notamment sur :

- ✓ le principe de non-ingérence dans la bulle du COS (Z1) où la mission principale est avant tout orientée vers le sauvetage des personnes, la protection des biens et la sauvegarde de l'environnement ;
- ✓ les règles de partage d'utilisation des drones;
- ✓ les modalités de diffusion du renseignement qui préciseront quel type d'information pourra être diffusé en temps réel et quel autre type devra respecter un temps différé pour ne pas provoquer des dysfonctionnements préjudiciables au résultat.

La « fonction renseignement de sécurité civile » devra anticiper sur l'utilisation possible des drones de grande capacité (dits stratégiques) acquis ou partagés dans le futur.

2.3 À moyen terme, un élargissement souhaitable de la capacité d'acquisition des informations : l'utilisation de drones de grande capacité

On peut raisonnablement penser, qu'à très court terme (5 ans), l'emploi des drones dans le secteur civil va connaître un développement exponentiel de façon encore plus marquée que dans le milieu militaire. Aéroport de Paris étudie la création d'un aéroport dédié aux drones³³.

Aussi, l'utilisation des seuls drones de contact marquera une limite dans l'emploi en raison de leur faible autonomie et de leur capacité d'emport de charge utile plus faible. Très rapidement, naîtra la nécessité d'augmenter la capacité d'acquisition du renseignement sur des théâtres

33 Revue de presse française n°15

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

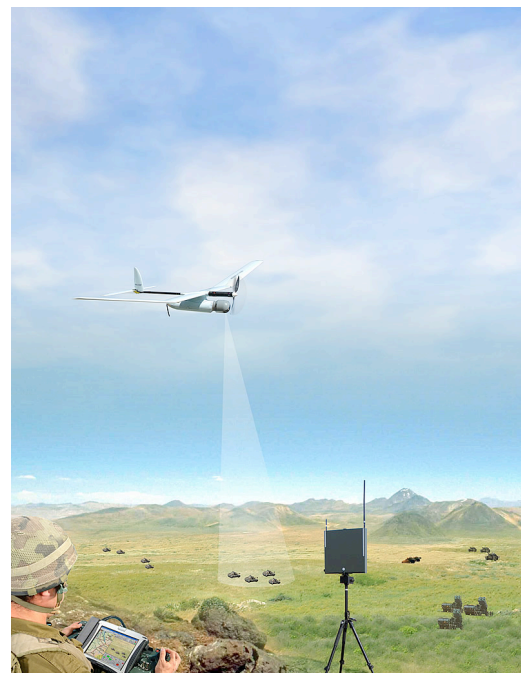
d'opérations plus conséquents. Dès lors, il deviendra nécessaire d'acquérir ou de partager l'utilisation de drones de capacité plus importantes.

Deux solutions pourraient être étudiées (la solution visant à faire acquérir des drones de grande capacité de type MALE à la Sécurité civile a été écartée en raison du prix de ces systèmes).

2.3.1 Première solution

La première solution consiste tout de même à acquérir au sein de la DGSCGC, un système drone capable d'exploiter des espaces d'intérêt plus importants. Ils seraient utilisés pour couvrir les points d'intérêts situés dans Z2 (à fortiori Z1).

Ils pourraient être déployés sur le territoire national comme à l'étranger par un détachement appartenant aux moyens nationaux de la Sécurité civile pour appuyer les opérations des moyens territoriaux. Susceptibles de compléter la mission du module d'appui à la gestion de crises (MAGEC), ces drones, à voilure fixe, à l'instar du « Skylark », drone de contact ultra performant et plus endurant, pourraient être une alternative aux drones MALE.



Les avantages sont:

- ✓ l'indépendance d'utilisation ;
- ✓ une opportunité supplémentaire d'utilisation d'un moyen de protection civile à l'étranger notamment au travers du mécanisme européen de protection civile ;
- ✓ une plus grande rapidité d'engagement soumise à la seule décision du DGSCGC ;
- ✓ une meilleure adéquation entre les capacités du drone et les dimensions des théâtres d'opérations de sécurité civile (Z2) plus limités que ceux des Armées.

Les inconvénients sont:

- ✓ un prix d'acquisition du système entièrement à la charge de la DGSCGC ;
- ✓ la désignation d'un coordinateur 3D systématiquement ;
- ✓ l'entière responsabilité de la DGSCGC lors de l'utilisation ;
- ✓ une forte empreinte en ressources humaines.

2.3.2 Deuxième solution

La seconde solution consiste en une mutualisation des drones MALE du ministère de la Défense qui a aussi une expérience du survol de l'hexagone au-dessus du trafic aérien civil.

Outre le recueil du renseignement image au profit du commandement des troupes engagées sur un théâtre d'opérations extérieures, puisqu'ils sont devenus un atout indéniable dans la réalisation des missions d'appui renseignement en Irak et dans la bande sahélo-saharienne mais, ils sont également employés pour des missions hexagonales ponctuelles de surveillance et d'observation:

- ✓ grands rassemblements;
- ✓ information du cabinet du 1^{er} ministre ;
- ✓ dispositifs particuliers de sûreté aérienne (DPSA) (prévention du viol de l'espace aérien, « étanchéification » du trafic non autorisé,... .

En dehors des périodes de conflit et des grands événements relativement peu fréquents, la Défense souhaite utiliser ses drones MALE au-dessus du territoire national pour maintenir la capacité opérationnelle des pilotes. La DGSCGC pourrait à cette occasion profiter du système militaire pour acquérir des informations de sécurité civile. De plus, un projet de drone MALE européen pourrait voir le jour en 2025. Un partenariat entre les ministères de l'intérieur et de la Défense pourrait être mis en œuvre pour mutualiser ces moyens onéreux.

Les avantages sont:

- ✓ la conservation de la capacité d'analyse, seule fonction à haute valeur ajoutée (l'analyse des images pourrait très bien être réalisée au COGIC) ;
- ✓ l'absence de tâches contraignantes et spécialisée (pilotage, entretien et maintenance) ;
- ✓ l'absence de formation au pilotage (200 000 euros aux USA par pilote de l'Armée de l'air) ;
- ✓ l'opportunité d'un partenariat « gagnant/ gagnant ».

Les inconvénients sont :

- ✓ une forte dépendance aux armées pour la disponibilité du drone;
- ✓ la difficulté d'utilisation à l'étranger un appareil d'origine militaire;
- ✓ les difficultés à intégrer un milieu fortement normé dans la doctrine et les procédures contrairement au monde de la Sécurité civile;
- ✓ la difficulté d'intégrer les systèmes de transmissions de la Défense.

CONCLUSION

Au sein du groupe de travail dénommé « Usages aériens et Sécurité civile », les échanges menés entre la DGSCGC, l'ENSOSP, l'ECASC, le centre d'essais et de recherche de l'Entente (CEREN) et les deux pôles de compétitivité RISQUES et PEGASE ont permis de dessiner les contours d'un embryon d'organisation d'une filière drones de sécurité civile et de réfléchir à une expression précise des besoins en terme de missions et d'insertion dans les chaînes de commandement, puis en termes techniques comme l'autonomie, les charges utiles et l'interopérabilité.

La conclusion de ces travaux figure dans une étude intitulée « éléments de cadrage et de prospective pour la consolidation d'une filière aéronautique française de sécurité civile ». Elle démontre notamment que les services d'incendie et de secours sont passés d'une étape d'intérêt pour les drones à une étape d'acquisition. Cela signifie qu'à court ou moyen terme tous les SDIS vont s'intéresser aux drones et vont en acquérir pour les intégrer lors des opérations de secours.

L'expertise des armées de l'usage des drones et l'endurance des matériels qu'elles utilisent profitent tant au secteur privé qu'à l'univers de la sécurité civile. A titre d'exemples, le drone à voilure tournante des unités du génie (DROGEN) de l'armée française de la société ECA Infotron est utilisé depuis plus d'une année par le SDIS 13. Le drone de reconnaissance au contact (DRAC) de la société SURVEY Copter, à voilure fixe, qui équipe les forces au contact de l'armée de terre depuis près de sept années, est quasiment identique à celui utilisé pour le projet DIDRO³⁴ lancé le 19 mai 2015 et visant à développer, sur les 3 dernières années, une solution commerciale de surveillance, de reconnaissance et d'auscultation par drones des digues maritimes, fluviales ou le long de canaux.

Ainsi, tous les facteurs semblent réunis pour que l'usage des drones dans les missions de sécurité civile se généralise à tous les SDIS.

Il apparaît dès lors primordiale que la DGSCGC continue à prendre part aux études dans le domaine des drones, qu'elle valorise le développement des structures existantes (groupes de travail, CESIR,...) et qu'elle se positionne comme un contributeur incontournable pour la réalisation du concept d'emploi et la réflexion puis l'élaboration d'une doctrine d'emploi nationale en lien étroit avec ses partenaires des services d'incendie et de secours. Elle devrait apparaître comme l'organe fédérateur de toutes les initiatives, véritable interface entre les actions locales et les institutions, figurant au centre des débats de cette future filière.

C'est la raison pour laquelle, ce rapport propose une série de préconisations. A court terme, la plus ambitieuse est certainement la création d'une fonction « renseignement de sécurité civile » en mesure d'analyser des remontées de données du terrain obtenues par les moyens humains et technologiques dont le drone (SDIS 13 et 40). Cette création devrait ainsi permettre au

³⁴ Revue de presse française n° 16

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

COGIC de présenter au directeur général, une idée précise de la situation en cas de crise, éclairant ses prises de décision et lui offrant la capacité, dans des délais acceptables et de façon indépendante, d'informer les autorités politiques mais également les médias.

AGENDA

27 au 29 janvier : Formation sur les drones au centre d'excellence drone (CED) de l'Armée de l'air à Salon de Provence

18 mai : Réunion de travail « utilisation des drones dans les missions de sécurité civile » avec les membres du GT « usages aériens et sécurité civile », Adrien MANGIAVILLANO, responsable de projets Recherche et développement au Pôle Risques d'Aix-en-Provence, Frédérique GIROUD, directrice scientifique du centre d'essais et de recherche de l'entente pour la forêt méditerranéenne (CEREN) et le capitaine Eric RODRIGUEZ du service prospective et amélioration continue du SDIS 13

21 mai : Entretien avec le colonel Pierre VAYSSE, officier synthèse missiles et drones à l'état-major de l'Armée de l'air à Balard

28 mai : Colloque drones civils organisé par le secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN) au conseil économique, social et environnemental (CESE)

1^{er} juin : Entretien avec Monsieur Alain CRISTIEN, architecte du soutien à la délégation générale de l'armement (DGA) à Bagneux

2 juin : Visite du CEREN et du simulateur du centre Euro-méditerranéen de simulation des risques (CESIR) à Valabre

3 juin : Journée de lancement du programme RED AERO à Valabre : les nouveaux usages aériens de la Sécurité civile

8 juin : Entretien avec le colonel CHALIFFOUR, chef du bureau études prospective de la brigade de sapeurs-pompiers de Paris (BSPP)

16 juin : Visite du salon du Bourget

18 juin : Soirée drones ATOS: industrialisation et sécurité au salon du Bourget

BIBLIOGRAPHIE

- [1] GREMILLOT, Pascal (2015). Formation au centre d'excellence drone (CED) de Salon de Provence, fiche de synthèse, Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC).
- [2] COMALAT (2015). Entraînement et contrôle annuel de l'aptitude technique des spécialistes des aéronefs pilotés à distance de l'armée de Terre, projet d'instruction ministérielle 128.5000.
- [3] FERRARI, Vincent, CAMACHON, Cyril, DONNOT, Julien (2010). Facteurs humains et formation des opérateurs systèmes de drones : étude exploratoire, Centre de recherche de l'Armée de l'air.
- [4] CNIL (2014). Drones et vie privée : un cadre à inventer, rapport d'activité : 24 à 28.
- [5] CROS, Michel (2015). Point de situation intermédiaire sur l'utilisation des drones dans les missions de sécurité civile, fiche de synthèse, Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC).
- [6] CHASSAING, Rémi (2015). Expérimentation du drone STSA 1, rapport de l'unité d'instruction et d'intervention de la sécurité civile n°1 (UIISC 1).
- [7] Ministère de l'Intérieur (2014). Fiche de capacité n°2/15, Drones (DGSCGC – DGPN – DGGN).
- [8] RODRIGUEZ, Eric (2015). Démarche d'acquisition et d'emploi des aéronefs télé-pilotés dans le service départementale d'incendie et de secours des Bouches-du-Rhône (SDIS 13).
- [9] MANGIAVILLANO, Adrien (2015). Nouveaux usages aériens et Sécurité civile : éléments de cadrage et de prospective pour la consolidation d'une filière aéronautique française de sécurité civile, étude du groupe de travail « usages aériens et Sécurité civile ».
- [10] DELEGATION A LA PROSPECTIVE ET A LA STRATEGIE, (2010). L'utilisation des drones aériens pour les opérations de sécurité civile à l'horizon 2020, Étude, ministère de l'Intérieur.
- [11] IHEST (2014). Les drones, rapport d'étonnement, Atelier de l'institut des hautes études pour la science et la technologie.
- [12] SGDSN (2015). Programme du colloque intitulé «Les drones aériens civils: opportunités et risques » du 28 mai 2015.
- [13] ASECIO, Michel (2011). L'utilisation des drones : problèmes techniques, opérationnels et juridiques, Fondation pour la recherche stratégique, note n°06/11.
- [14] BRISET, Pascal (2004). Drones civils : perspectives et réalité, École nationale de l'aviation civile.
- [15] CLARKE, Roger, BENNETT MOSES, Lyria (2014). « The Regulation of Civilian Drones' Impacts on Public Safety », Computer Law and Security Review, (30:3):263-285.
- [16] CLARKE, Roger (2014). « Understanding the Drone Epidemic », Computer Law and Security Review, (30:3):230-246.
- [17] DOYLE, Michael J. (2015). The Race for Drones, Foreign Policy Research Institute.
- [18] HURIET, Stéphane (2012). Renseignement image et sécurité civile, mémoire de master 2 « Gestion des risques et des crises de sécurité civile », Université de Haute-Alsace, ENSOSP/SDIS 68.
- [19] IFRASEC (2015). Drones et sécurité civile : état des lieux et enjeux à l'horizon 2020, note de l'institut français de Sécurité civile.
- [20] NOËL, Jean-Christophe (2013). « Occuper sans envahir : drones aériens et stratégie », Politique étrangère, (3):105-117.
- [21] OTAN. Unmanned Aircraft Classification Guide, Table 2.1.

Lieutenant-colonel Michel CROS-DGSCGC/SDMN/BAPS/Division prospective

Commandant Pascal GREMILLOT-DGSCGC/SDPGC/BOGEC/COGIC/Cellule planification et appui aux opérations

[22] SARTRE, Patrice (2013). « Drones de guerre », Études, (419):439-448.

[23] SDIS 13 (2015). Guide d'emploi des aéronefs télé-pilotés, guide.

[24] SEIFFERT, Marc-Daniel (2013). « L'Europe et les drones : y a-t-il un pilote dans l'avion ? », Entreprises et Histoire, (73):180-184