



Tendances technologiques

Drones

Architecture d'entreprise, Direction générale du dirigeant principal
de la technologie

Version 0.1

Date : 2019-5-8



Services partagés
Canada

Shared Services
Canada

Canada

Table des matières

Sommaire opérationnel	3
Sommaire technique	4
Utilisation par l'industrie.....	5
Utilisation par le gouvernement du Canada.....	7
Répercussions pour Services partagés Canada (SPC).....	9
Proposition de valeur	9
Difficultés.....	11
Considérations	12
Annexe A – Rapport Hype Cycle pour les drones et les robots mobiles, 2018 (Gartner)	14
Références	16

Sommaire opérationnel¹

Bien que les drones puissent être désignés de diverses façons², Transports Canada emploie le terme technique d'aéronefs télépilotés (RPA). Un RPA désigne un aéronef navigable, autre qu'un ballon, une fusée ou un cerf-volant, qui est opéré par un pilote qui n'est pas à bord de l'appareil. Un RPA est considéré comme un composant d'un système d'aéronef télépiloté (RPAS). Un RPAS désigne un ensemble d'éléments configurables composé d'un aéronef télépiloté, sa station de commande, les liaisons de commande et tout autre élément de système requis durant une opération en vol. Essentiellement, un drone peut être considéré comme un ordinateur volant que l'on peut contrôler à distance ou faire voler de façon autonome à l'aide d'un logiciel qui fonctionne conjointement avec divers capteurs. À Transports Canada les termes « drone » et « RPAS » sont interchangeables.

Transports Canada classifie les drones par poids dans les trois catégories de base suivantes :

- Les drones dont le poids est inférieur à 250 grammes;
- Les drones dont le poids est égal ou supérieur à 250 grammes jusqu'à 25 kilogrammes;
- Les drones dont le poids est supérieur à 25 kilogrammes.

Transports Canada recommande d'agir de façon responsable lors du pilotage de drones pesant moins de 250 grammes (environ ½ lb), aussi connus sous le nom de microdrones. Les microdrones ne doivent pas être pilotés près d'aéronefs ou d'aéroports. Aucune personne ou propriété ne doit être mise en danger et l'opérateur ou le pilote doit toujours garder le drone dans son champ de vision lors du pilotage. Un certificat de pilote n'est pas nécessaire pour opérer un microdrone.

Les opérateurs ou les pilotes doivent obtenir un certificat de pilote de drone pour les drones qui pèsent de 250 grammes à 25 kg (environ 55 lb). Il existe deux types de certificats de pilote offerts par Transports Canada et ils sont déterminés en fonction des catégories d'opérations. Par exemple, un pilote qui effectue des opérations de base doit toujours maintenir son appareil à plus de 30 mètres de distance des passants et seulement dans des espaces aériens non contrôlés – opérations nécessitant un certificat d'opérations de base. Un pilote qui effectue des opérations avancées peut piloter à moins de 30 mètres de distance des passants et des espaces aériens contrôlés – opérations nécessitant un certificat d'opérations avancées.

¹ D'autres renseignements seront ajoutés à ce document à partir d'autres recherches et consultations effectuées durant l'exercice 2019-2020.

² Par exemple, véhicule aérien sans pilote, ou UAV.

De plus, une permission spéciale (c.-à-d. un certificat d'opérations aériennes spécialisées) de Transports Canada est nécessaire avant de piloter un drone pesant plus de 25 kilogrammes.

Les drones peuvent être de différentes tailles et offrir une multitude de capacités. Par exemple, la United States Air Force utilise des drones de grande taille, soit la taille d'un aéronef piloté normal (p. ex., les drones Predator et Reaper utilisés pour la surveillance ou comme plates-formes de munition). La United States Army utilise des microdrones de la taille d'un rouleau de 25 cents (p. ex., le drone Black Hornet Nano qui contient une minuscule caméra permettant aux troupes au sol d'être au fait de la situation locale du haut des airs). Les drones ont parfois des ailes fixes et nécessitent une courte piste pour décoller (p. ex., divers types de modèles réduits d'avions radiocommandés) ou encore des hélices comme un hélicoptère et peuvent décoller à la verticale, voler, se mettre en vol stationnaire et atterrir à la verticale (p. ex., les quadrioptères). Ces types de drones sont généralement accessibles au grand public et sont principalement utilisés à des fins récréatives et commerciales.

Sommaire technique

Les drones et la technologie des drones sont en constante évolution, car les innovations et les nouveaux investissements permettent de réaliser des progrès. Un drone type est fait de matériaux composites légers pour réduire le poids et améliorer la manœuvrabilité. Étant donné que les drones n'ont pas besoin d'espace pour les opérateurs et les pilotes humains, le corps du drone contient habituellement la technologie. La technologie du drone désigne tout ce qui concerne les caractéristiques aérodynamiques du drone, les matériaux de fabrication du drone physique, les circuits imprimés, les jeux de puces, les logiciels et le système de communications. Les drones peuvent être munis d'autres dispositifs technologiques comme divers types de caméras, un système de localisation (GPS), des lasers, divers types de capteurs et même être munis d'armes. Les drones peuvent également fonctionner à divers degrés d'autonomie, soit au moyen d'une télécommande contrôlée par un opérateur ou un pilote humain, soit de façon indépendante contrôlée par des ordinateurs à bord. Les systèmes de contrôle au sol à distance qui permettent de contrôler les drones sont généralement appelés postes de pilotage au sol.

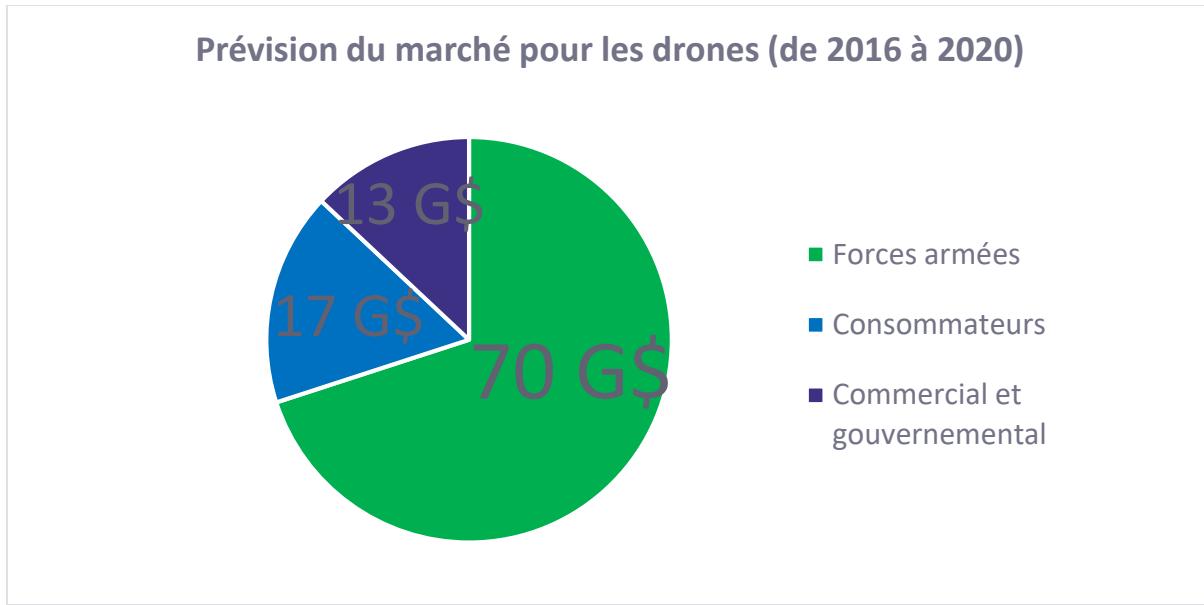
Les drones peuvent contenir une multitude de technologies, notamment les suivantes :

- Localisation par satellite – l'utilisation de systèmes mondiaux de satellites de navigation (GLONASS) comme un GPS pour faciliter la navigation du drone.
- Détection des obstacles et évitement des collisions – les systèmes de vision utilisent des capteurs de détection d'obstacles (p. ex., ultrasoniques, infrarouges) pour balayer les environs afin d'éviter les objets.
- Stabilisation par gyroscope, unité de mesure inertielle et commandes de vols – ces technologies sont des composantes qui fonctionnent conjointement afin d'offrir au drone des capacités de vol harmonisées.

- Direction du moteur et design des hélices de drone – ces composantes permettent aux drones de voyager dans l'air et de voler dans n'importe quelle direction ou de se mettre en vol stationnaire.
- Boussole interne et fonction de sécurité intégrée – permet aux drones de retourner dans un endroit sécuritaire en cas de perte de signal entre le drone et le système de commandes au sol.
- Indicateurs de vol à DEL – permet à l'opérateur ou au pilote de connaître l'orientation du drone en vol.
- Application de téléphone intelligent comportant une fonction de système de contrôle au sol – de nombreux drones peuvent être pilotés à partir d'une application de téléphone intelligent connectée au drone à l'aide de la technologie Bluetooth, d'un réseau Wi-Fi ou de réseaux cellulaires comme le 4G (LTE) ou le 5G.
- Caméras et transmission vidéo en direct – une caméra vidéo montée sur un drone peut offrir la capacité de diffuser une vidéo en direct à l'intention de l'opérateur ou du pilote au sol.
- Cardans et commandes d'inclinaison – permet d'empêcher les vibrations du drone d'atteindre la caméra et de créer des angles vidéo uniques pendant le vol du drone.
- Drones avec capteurs – peuvent être utilisés pour créer des modèles 3D de bâtiments, de paysages, etc., afin de recueillir et de fournir des données de précision aux utilisateurs.
- Sécurité du drone – les drones sont semblables à des ordinateurs volants et pour cette raison, ils sont vulnérables au piratage ainsi qu'à d'autres cyberattaques ou interférences.

Utilisation par l'industrie

Selon un rapport de 2016 découlant d'une étude de Goldman Sachs, de 2016 à 2020, les occasions d'affaires pour les drones devraient atteindre 100 milliards de dollars. La part de marché des forces armées demeurera importante, mais la croissance continue sera attribuable à l'augmentation de la demande dans les secteurs commerciaux et gouvernementaux, surtout dans les domaines de la construction, de l'agriculture, des réclamations d'assurance, du pétrole et du gaz (inspections aériennes), des services de police, des services d'incendie, des missions de recherche et de sauvetage, du journalisme, de la protection des frontières et de la cinématographie.



Source : *Drones: Reporting for work* (en anglais seulement). Étude de Goldman Sachs, 2016.

	French
Forces armées	
Consommateurs	
Commercial et gouvernemental	

La croissance de l'industrie des drones a souvent été trop rapide pour l'élaboration de règlements gouvernementaux et de systèmes visant à régir leur utilisation. Cette incertitude nuit à l'innovation et à l'adoption commerciale, mais les précisions à apporter à la réglementation devraient faire augmenter la demande. Par exemple, la National Aeronautics and Space Administration (NASA) dirige une initiative de plusieurs milliards de dollars pour créer un système de gestion de l'administration de l'espace aérien des États-Unis (souvent appelé système de gestion du trafic sans pilote [UTM]) permettant de coordonner de façon sécuritaire les vols avec et sans pilote, tandis que la Federal Aviation Administration (FAA) devrait assouplir davantage les restrictions qui empêchent l'exploitation du plein potentiel des drones commerciaux.

Produit par Business Insider (BI) Intelligence, un rapport d'analyse du marché de 2017 sur les drones a révélé que le marché commercial et de consommation des drones se développera à un taux de croissance annuelle composé de 19 p. cent de 2015 à 2020, par rapport à un taux de croissance de 5 p. cent pour le marché des Forces armées. BI Intelligence prédit que les ventes de drones dépasseront 12 milliards de dollars en 2021, ce qui représente une hausse du taux de croissance annuel composé de 7,6 p. cent par rapport à 8,5 milliards de dollars en 2016. BI Intelligence prédit une croissance future pour les marchés de consommation, commerciaux et gouvernementaux. Le rapport conclut que le marché commercial sera le segment le plus actif de l'industrie.

Le plus important producteur de drones pour le marché de consommation est la société chinoise DJI Technologies Co. En 2017, DJI détenait plus de 70 p. cent des parts du marché de consommation des drones avec des recettes de près de 2,7 milliards de dollars.

Pour ce qui est des drones militaires, Israël et les États-Unis comptent pour plus de 80 p. cent de toutes les exportations mondiales de drones militaires, selon le Stockholm International Peace Research Institute. La majorité des drones militaires sont utilisés aux fins de surveillance, mais plusieurs pays ont déjà des drones militaires permettant de réaliser des missions de combat et ce nombre devrait augmenter au cours des prochaines années.

Une étude menée par la firme Forrester (2017) prévoyait également que l'utilisation et le déploiement des drones seront omniprésents dans toutes les industries. Les règlements sur les drones continueront d'évoluer et de nouvelles possibilités d'utilisations futures continueront d'être proposées.

Sur le marché canadien, Systèmes télécommandés Canada, un organisme à but non lucratif, agit à titre d'association nationale de l'industrie représentant les entrepreneurs, les entreprises, les étudiants, le milieu universitaire ainsi que les organisations industrielles et gouvernementales qui œuvrent dans le secteur des systèmes de véhicules aériens, terrestres et maritimes pilotés à distance ou sans pilote. Systèmes télécommandés Canada a comme objectif de promouvoir une position unique et efficace en matière de défense de normes de sécurité très professionnelles, la collaboration au sein de l'industrie et un cadre de réglementation stable et adapté. Transports Canada a sollicité la participation de Systèmes télécommandés Canada durant l'élaboration de nouveaux règlements sur les drones, dont il est question dans la section suivante.

Utilisation par le gouvernement du Canada

Les drones offrent une gamme infinie d'utilisations différentes dans le cadre des opérations de la fonction publique. De la réalisation d'inspections de sécurité régulières des infrastructures comme les routes, les ponts et les lignes électriques, à l'exécution de missions de sécurité publique permettant de sauver des vies, le bon drone peut faire toute la différence pour optimiser les opérations d'une grande partie des différents usages qu'en fait le gouvernement.

Transports Canada estime que le nombre de drones pilotés au Canada est d'environ 193 500. En comparaison, on estime à 37 000 le nombre d'aéronefs dans le milieu de l'aviation traditionnelle au Canada, y compris les avions commerciaux de passagers, les avions-cargo et les aéronefs d'aviation générale. La croissance de l'usage de drones a donné lieu à de nouveaux venus dans le milieu de l'aviation. Transports Canada ne s'occupe plus uniquement des industries traditionnelles comme les fabricants de produits aérospatiaux, les compagnies aériennes et les pilotes d'avion. Ces nouveaux venus comprennent notamment les opérateurs et les pilotes de drones commerciaux, les

fabricants, les fournisseurs de formation, les forces de l'ordre et le milieu universitaire. Contrairement aux intervenants habituels du milieu de l'aviation, comme les pilotes d'avions commerciaux et les pilotes militaires, les nouveaux venus ont des degrés variables de connaissance de la sécurité aérienne, n'ont parfois jamais piloté d'avion traditionnel auparavant ou ne connaissent pas bien les règles et la réglementation en matière de sécurité aérienne.

Le pilotage d'un drone est vite devenu un loisir. En 2018, on estimait la communauté des drones récréatifs au Canada à 140 800 opérateurs et elle devrait augmenter à 225 500 opérateurs d'ici 2025³. Ceci étant dit, les exigences minimalistes du Règlement de l'aviation canadien (RAC) visant les opérateurs et les pilotes récréatifs ont entraîné un certain nombre d'incidents (qui sont souvent associés au manque de connaissances de l'utilisateur) et ont accru le risque pour la sécurité aérienne ainsi que pour les personnes se trouvant au sol. Depuis 2014, le nombre d'incidents liés à des drones signalés à Transports Canada a augmenté de plus 200 p cent⁴. Ces incidents comprenaient notamment des dangers pour les aéronefs traditionnels lors du décollage et de l'atterrissement près des aéroports, les vols en haute altitude et le risque de blessure pour les personnes qui se trouvent au sol causé par des événements tels que la perte de contrôle du vol, ce qui signifie généralement que le pilote ne maîtrise plus le drone ou que ce dernier cesse de répondre aux procédures préprogrammées.

L'industrie grandissante des drones présente un potentiel économique important pour le Canada, cependant, jusqu'à ces dernières années, aucune réglementation particulière n'avait été mise en place pour exiger l'utilisation sécuritaire des drones au Canada. Le RAC existant n'offrait pas de cadre réglementaire favorisant le potentiel économique des drones et ne contenait pas non plus de réglementation moderne, axée sur les risques et les performances, qui puisse assurer la sécurité aérienne. Jusqu'à présent, Transports Canada a supervisé les opérations des drones commerciaux au cas par cas, conformément à certaines dispositions du RAC qui n'ont pas été conçues spécifiquement pour les drones afin d'atténuer les risques pour la sécurité aérienne. Cette approche s'est avérée complexe, inefficace et, dans certains cas, trop restrictive. Transports Canada a reconnu qu'en l'absence de tout changement réglementaire, les risques pour la sécurité aérienne et la sécurité publique continueraient d'augmenter avec la popularité croissante des drones.

L'aviation civile canadienne relève du ministre des Transports en vertu de la *Loi sur l'aéronautique* (la *Loi*). En vertu de la *Loi*, le ministre est responsable de l'élaboration des règlements régissant l'aéronautique et de la supervision de toutes les questions liées à

³ Utilisation de 11 p. cent de la prévision de RPAS de 2018 de la FAA des États-Unis, ce qui reflète la population du Canada par rapport à celle des États-Unis. Source : *FAA Aerospace Forecast: Fiscal Years 2018-2038*, Federal Aviation Administration, Washington, D.C., 2018. (en anglais seulement)

⁴ Nombre d'incidents : en 2014, 41 incidents ont été signalés; en 2015, 86 incidents ont été signalés; en 2016, 148 incidents ont été signalés; et en 2017, 136 incidents ont été signalés.

l'aéronautique. En 2017, le ministre des Transports a émis une ordonnance provisoire en vertu de la *Loi pour régler le nombre croissant d'incidents liés aux drones*. L'objectif de cette ordonnance provisoire était d'améliorer la sécurité aérienne, de protéger le public et d'assurer l'exploitation sûre des aéronefs. Il s'agissait d'une mesure temporaire (renouvelée en juin 2018) jusqu'à ce que de nouveaux règlements puissent être mis en place pour exiger l'exploitation sécuritaire des drones.

En janvier 2019, Transports Canada a publié un nouveau règlement sur les drones volants au Canada, dans le but de régler les problèmes actuels. Ce règlement, qui entrera en vigueur le 1^{er} juin 2019, modifiera le RAC actuel et vise à améliorer la prévisibilité réglementaire pour les entreprises ainsi qu'à réduire les risques liés à la sécurité aérienne. Ce règlement s'éloignera du traitement au cas par cas des opérations de drones non récréatives en éliminant un certain nombre d'exigences relatives aux certificats d'opérations aériennes spécialisées (COAS) pour ces opérations, ce qui permettra de créer un environnement réglementaire prévisible et souple propice à la planification à long terme, tout en réduisant les charges administratives coûteuses pour les entreprises. Les modifications visent également à réduire les risques pour la sécurité publique grâce à la certification des pilotes et intégreront aussi des exigences de fabrication fondées sur la sécurité des drones pour certaines opérations.

Ce nouveau règlement n'a pas pour but d'entraver les innovations dans l'utilisation de la technologie des drones, comme la livraison de colis par drone d'Amazon dans les zones résidentielles. Transports Canada a indiqué que ce règlement n'aborde pas les questions liées à la protection de la vie privée puisque le Canada a déjà adopté des lois qui protègent la vie privée. L'application de ces nouveaux règlements sera assurée par la Gendarmerie royale du Canada (GRC) ainsi que par d'autres services de police provinciaux et locaux.

Répercussions pour Services partagés Canada (SPC)

Proposition de valeur

D'une manière générale, les organisations fédérales devraient être au courant d'un certain nombre de propositions de valeur en ce qui concerne les drones et la technologie qui s'y rattache, à savoir :

- Les drones pourraient offrir une meilleure capacité de surveillance :
 - Alors que les capacités de vidéosurveillance et d'analyse augmentent, les drones et la technologie qui s'y rattache ont le potentiel d'influencer les modes traditionnels de vidéosurveillance. Ainsi, les coûts d'installation et d'entretien des systèmes fixes traditionnels pourraient être réduits. SPC devrait envisager d'approuver la technologie des drones comme moyen d'améliorer et d'augmenter les systèmes existants.

- Les drones pourraient également devenir un nouveau moyen de collecte de données. L'analyse des nouvelles données recueillies par les drones pourrait fournir de nouvelles perspectives et informations utiles aux ministères. SPC devrait explorer la meilleure façon de traiter un volume accru de données.
- Les drones pourraient permettre d'automatiser et d'augmenter la sécurité physique :
 - La nature mobile des drones a ses avantages par rapport aux options de sécurité physique fixe. SPC devrait tenir compte des demandes des clients visant la mise à niveau des systèmes existants afin d'offrir une plus grande souplesse et des options à coût réduit.

En ce qui concerne la croissance des drones et de la technologie des drones, un certain nombre d'aspects positifs doivent être pris en considération par SPC. En tant que fournisseur de services d'infrastructure de technologie de l'information (TI) pour le gouvernement du Canada (GC), SPC est en position idéale pour tirer parti des forces existantes et saisir les occasions qui se présentent.

Au sein de SPC, le Ministère possède une expertise approfondie et étendue en matière de TI. SPC compte plus de 5 800 employés, dont la majorité sont des spécialistes en systèmes informatiques. Ces spécialistes ont des études, une expérience et une formation spécialisées dans divers aspects de la TI et des systèmes informatiques. Ils travaillent à fournir au GC une infrastructure de TI moderne, fiable et sécuritaire. SPC gère de nouveaux grands centres de données d'entreprise à la fine pointe de la technologie utilisés dans l'ensemble du gouvernement. Ces centres de données permettent à SPC de protéger l'infrastructure de TI qui est la pierre angulaire de la sécurité, de la sûreté et du bien-être des Canadiens, 24 heures par jour, 365 jours par année. En outre, SPC offre également des services d'infonuagique publics à ses clients. L'infonuagique améliore les services offerts aux Canadiens en augmentant la réactivité, la souplesse et l'optimisation des ressources des applications utilisées pour la prestation des programmes et des services. L'ensemble de ces éléments positifs place SPC en bonne position pour relever le défi de répondre aux futures demandes de soutien des clients en matière de drones.

À l'extérieur de SPC, la demande de drones de la part des clients de SPC en est encore à ses balbutiements. Les demandes des clients de SPC pour obtenir du soutien concernant les drones et la technologie des drones ont été minimes. Par conséquent, il est encore temps pour SPC de commencer à se préparer à une demande accrue de soutien de la part de ses clients. De plus, la nature de la technologie des drones a le potentiel de générer des gains d'efficacité et de réduire les coûts. Les drones peuvent être plus efficaces pour le GC dans des environnements où il est difficile ou dangereux pour l'homme de fonctionner. Par exemple, il pourrait être plus efficace d'utiliser des drones avec des caméras plutôt que des hélicoptères avec des observateurs humains. Bien qu'il existe d'autres gains nets d'efficacité potentiels pour le GC, on n'a pas encore déterminé si cela peut se traduire par une augmentation des coûts pour SPC en ce qui concerne le soutien des services de TI.

Difficultés

D'une manière générale, les organisations fédérales devraient être au courant d'un certain nombre de difficultés ayant de fortes répercussions concernant les drones et la technologie qui s'y rattache, à savoir :

- Les drones pourraient être compromis :
 - Les drones sont vulnérables aux pirates informatiques et augmentent considérablement la surface d'attaque que les organisations doivent défendre. SPC devrait considérer les drones comme un autre point d'accès matériel et logiciel intégré qui nécessite des contrôles de sécurité, une gestion des accès, une surveillance, des correctifs et des mises à jour essentiels.
- Les drones pourraient s'écraser ou nuire à des opérations critiques :
 - Avec l'utilisation accrue des drones, le nombre d'accidents de drones augmente également. SPC et ses clients devraient être conscients des responsabilités potentielles qui peuvent résulter d'un incident de drone et des répercussions potentielles sur les opérations critiques.
- Les drones pourraient créer des problèmes liés à la protection de la vie privée :
 - La surveillance aérienne et le droit à la vie privée soulèvent de nombreuses questions. SPC et ses clients doivent connaître le contexte juridique et réglementaire et s'y conformer.

En ce qui concerne la croissance des drones et de la technologie des drones, un certain nombre d'aspects négatifs doivent également être pris en considération par SPC. Au sein de SPC, le Ministère continue de faire face à des difficultés liées à la modernisation de l'infrastructure de TI du GC. Le remplacement continu des systèmes de TI vieillissants pourrait avoir une incidence sur la capacité de SPC d'offrir ses services. Bien que SPC travaille actuellement avec diligence à moderniser les systèmes existants, le Ministère a reconnu que les améliorations ne progressent pas aussi rapidement que prévu. La capacité et les outils de gestion des services de SPC pourraient être insuffisants pour assurer l'excellence dans la prestation des services aux organisations partenaires. De plus, la capacité et les outils de gestion de projet de SPC pourraient également être insuffisants pour achever les projets à temps, dans le respect de la portée et du budget, compte tenu du fardeau opérationnel déjà pris en charge par le personnel de SPC. Prises dans leur ensemble, ces faiblesses pourraient avoir des répercussions négatives sur la capacité de SPC de répondre aux demandes futures des clients pour obtenir des services de soutien concernant les drones.

Gartner (2018) a indiqué que la croissance de l'adoption des drones continuera d'être davantage stimulée par l'établissement de règlements clairs plutôt que par les progrès technologiques. Avec l'annonce par Transports Canada en 2019 d'un nouveau règlement sur les drones volants, on s'attend à ce que le taux d'adoption des drones au Canada continue à augmenter. À l'extérieur de SPC, on pourrait s'attendre à ce que

des organisations fédérales comme la GRC, le ministère de la Défense nationale, l'Agence des services frontaliers du Canada, Pêches et Océans Canada (y compris la Garde côtière canadienne) et d'autres, utilisent davantage les drones dans le cadre de leurs opérations comme les patrouilles, les enquêtes et les missions de recherche et de sauvetage. Parallèlement à l'utilisation accrue de la technologie des drones, il sera nécessaire de soutenir l'infrastructure de TI liée à ces technologies. Il est raisonnable de supposer que SPC sera appelé à soutenir l'utilisation des drones dans bon nombre de ces opérations.

En outre, la gestion du trafic des drones peut également poser des problèmes. À l'heure actuelle, il n'existe pas de solution complète de gestion du trafic aérien (ou de système UTM) qui empêche les drones et autres aéronefs d'avoir des accidents. Même dans les pays où la réglementation sur les drones est bien établie (par exemple, la Chine a été l'un des premiers pays à introduire une réglementation sur les drones, mais n'a pas encore mis en œuvre un système UTM), beaucoup mènent encore des essais et des recherches pour trouver les solutions UTM optimales. Au Canada, NAV Canada étudie actuellement des options pour la gestion du trafic des drones⁵. Quelle que soit la solution retenue pour un système UTM au Canada, SPC devrait être prêt à assurer la fonctionnalité et l'interopérabilité de son infrastructure de TI.

Considérations

Dans l'avenir, SPC a un certain nombre d'éléments à considérer en ce qui a trait aux drones et à la technologie des drones.

Premièrement, SPC doit tenir compte des répercussions de l'utilisation accrue des drones et de la technologie des drones sur son rôle en tant que fournisseur de services de TI pour le GC. Même si Transports Canada a établi de nouveaux règlements sur l'utilisation sécuritaire des drones, SPC devrait examiner de plus près les répercussions potentielles d'une demande accrue de soutien de la part de ses clients. SPC doit considérer les répercussions potentielles d'une demande accrue d'utilisation des drones sur sa capacité de fournir des services. SPC devrait-il offrir du soutien à ses clients pour ce qui est de déterminer le type de drones à se procurer ou devrait-il exploiter un service à la demande pour les drones, tel que « drone comme service (DaaS) »? Pour le moment, il peut être difficile de déterminer la meilleure approche et les quantités exactes, mais SPC peut raisonnablement prévoir une augmentation des demandes de soutien de la part des organisations partenaires. Cette situation pourrait également faire en sorte que SPC doive affecter de plus en plus de fonds et de ressources pour répondre à une demande accrue.

⁵ Communication des analystes de Gartner, le 30 janvier 2019.

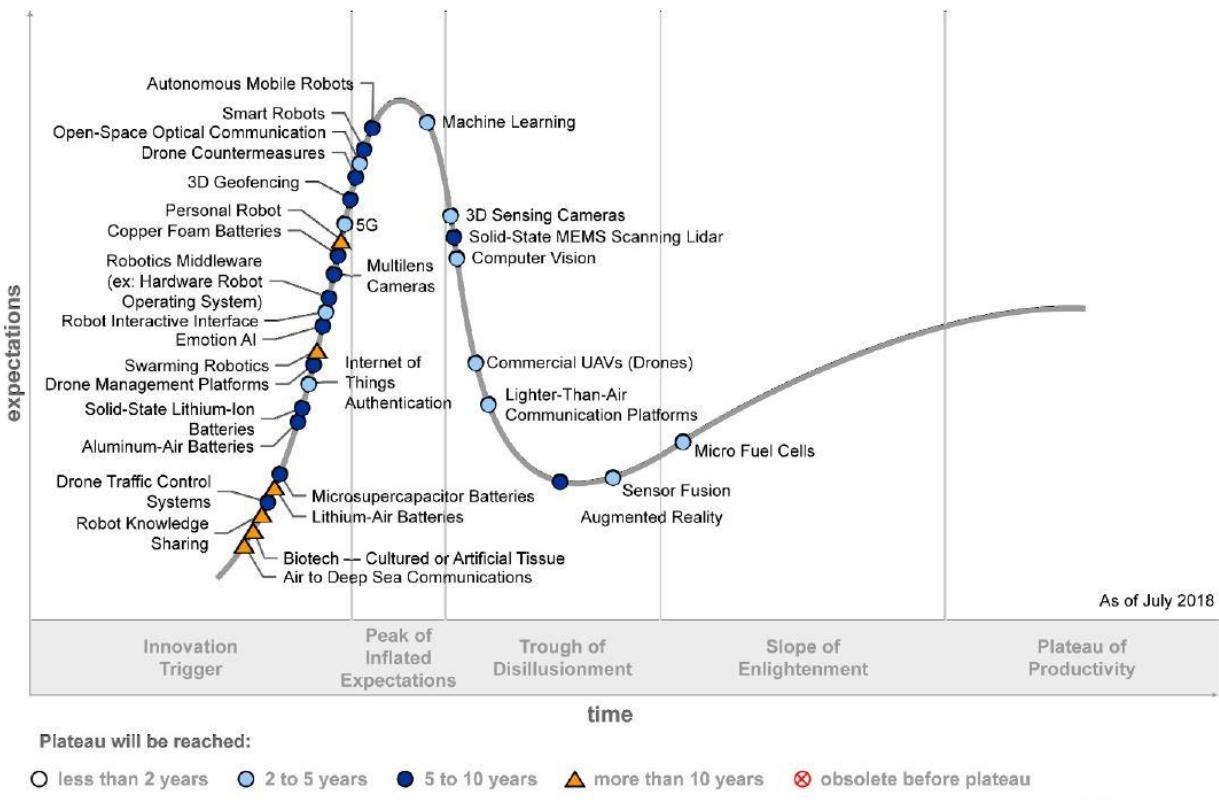
Deuxièmement, SPC doit chercher à établir une politique cohérente en matière d'acquisition et d'utilisation des drones. Une approche cohérente et potentiellement personnalisable permettrait aux clients d'acquérir et d'utiliser des drones tout en maintenant l'interopérabilité. Ainsi, SPC pourrait soutenir l'infrastructure de TI des drones d'une manière plus rentable. Il pourrait s'avérer nécessaire d'assurer la coordination avec Services publics et Approvisionnement Canada en ce qui concerne la détermination des rôles et des responsabilités en matière d'acquisition et d'entretien des drones afin d'établir des paramètres clairs.

Troisièmement, SPC devrait examiner le type de plates-formes de gestion des drones qui devrait être utilisé dans l'ensemble du GC. On entend par plates-formes de gestion des drones les capacités utilisées par les organisations pour gérer leurs flottes de drones. Des technologies seront nécessaires pour faciliter le fonctionnement des drones à l'aide de plates-formes communes ou interopérables. Toute organisation gouvernementale qui gère une flotte de drones relativement importante devrait utiliser une plate-forme de gestion pour rendre ses opérations plus sûres et plus efficaces. De façon plus générale, SPC devrait également consulter les organismes de réglementation comme Transports Canada et NAV Canada au sujet des systèmes de gestion du trafic des drones. Les technologies sans fil utilisées pour surveiller, contrôler et gérer les drones dans nos espaces aériens devraient être interopérables en toute sécurité avec l'infrastructure du GC.

Enfin, SPC doit déterminer si des mesures de sécurité supplémentaires ou nouvelles sont requises pour les drones qui sont connectés aux réseaux du GC ou qui interagissent avec ceux-ci. SPC prend la sécurité informatique et cybernétique au sérieux et doit veiller à ce que les protocoles nécessaires pour sécuriser les drones gérés par le GC soient suffisants et suivis correctement. En outre, SPC devra peut-être déterminer dans quelle mesure les clients ont besoin d'un soutien en matière de contre-mesures de drones et comment offrir un tel soutien. Les contre-mesures de drones sont des systèmes et des dispositifs conçus pour neutraliser les menaces des drones ou pour y riposter. SPC doit s'attendre à devoir collaborer avec les ministères et les organisations du GC responsables de la sécurité pour déterminer la meilleure façon de répondre à leurs besoins en matière de sécurité de l'infrastructure de la TI.

Annexe A – Rapport Hype Cycle pour les drones et les robots mobiles, 2018 (Gartner)

Figure 1. Hype Cycle for Drones and Mobile Robots, 2018



Source: Gartner (July 2018)

© 2018 Gartner, Inc.

	French
	Figure 1. Rapport Hype Cycle pour les drones et les robots mobiles, 2018
	Attentes
	Déclencheur d'innovation
	Pic des attentes exagérées
	Gouffre de désillusionnement
	Pente de l'illumination
	Plateau de productivité
	Temps
	Partage
	Communications aériennes jusqu'en eaux profondes
	Biotechnologie – Tissus de culture ou artificiel
	Connaissances de la robotique

	Systèmes de gestion du trafic des drones
	Batteries au lithium-air
	Batteries de micro-supercondensateur
	Batteries à l'aluminium-air
	Batteries au lithium-ion à semi-conducteurs
	Authentification de l'Internet des objets
	Plates-formes de gestion des drones
	Robotique en essaim
	Intelligence artificielle émotionnelle
	Interface interactive robotique
	Logiciel intermédiaire robotique (p. ex., système d'exploitation robotique matériel)
	Chambre multi-objectifs
	Batteries en mousse de cuivre
	Robot personnel
	5G
	Géorepérage en 3D
	Contre-mesures de drones
	Communication optique à espace ouvert
	Robots intelligents
	Robots autoguidés
	Apprentissage machine
	Caméras de détection 3D
	Lidar à balayage de technologie MEMS (microsystème électromécanique) à semi-conducteurs
	Vision par ordinateur
	Véhicules aériens sans pilote commerciaux (drones)
	Plates-formes de communication plus légères que l'air
	Réalité augmentée
	Interconnexion des capteurs
	Micropiles à combustible
	En date de juillet 2018
	Le plateau sera atteint :
	Dans moins de 2 ans
	Dans 2 à 5 ans
	Dans 5 à 10 ans
	Dans plus de 10 ans
	Désuet avant le plateau
	Source : Gartner (juillet 2018)

Ce rapport Hype Cycle de Gartner (2018) présente les innovations en matière de robots et de drones dont bénéficieront les organisations qui ont deux ans ou plus d'expérience dans l'adoption des drones et des robots mobiles. Bon nombre de plates-formes, technologies et composants (tels que les semi-conducteurs, les capteurs, les moteurs et

actionneurs, les réseaux, les logiciels et algorithmes et les matériaux) qui amélioreront les performances, les coûts et les capacités de ces systèmes, tireront parti du développement dans d'autres marchés. Cependant, il reste encore de nombreux défis à relever pour améliorer les drones, tels que l'intelligence artificielle, les semi-conducteurs et la technologie des batteries. Comme de plus en plus de pays établissent des réglementations régissant l'exploitation des drones, Gartner prévoit que cela entraînera une augmentation de la demande de drones qui continuera à proliférer dans de nombreux cas d'utilisation sur les marchés. Bon nombre de ces technologies liées aux drones sont encore en phase d'innovation et n'atteindront pas un seuil plus évolué avant 5 à 10 ans (et dans certains cas plus de 10 ans).

Références

- Règlement modifiant le Règlement de l'aviation canadien (systèmes d'aéronefs télépilotés) : DORS/2019-11, Gazette du Canada, Partie II, vol. 153, n° 1, 21 décembre 2018. <http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2019/2019-01-09/html/sor-dors11-fra.html>
- Règlement modifiant le Règlement de l'aviation canadien (systèmes d'aéronefs télépilotés), Gazette du Canada, Vol. 151, n° 28, 15 juillet 2017. <http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p1/2017/2017-07-15/html/reg2-fra.html>
- Étude de Goldman Sachs, *Drones: Reporting for work*, 2016. <https://www.goldmansachs.com/insights/technology-driving-innovation/drones/> (en anglais seulement).
- Fintan Corrigan, *How Do Drones Work And What Is Drone Technology*, 7 janvier 2019. <https://www.dronezon.com/learn-about-drones-quadcopters/what-is-drone-technology-or-how-does-drone-technology-work/> (en anglais seulement).
- Miriam McNabbon, *Business Insider's Latest Drone Industry Analysis*, 13 juillet 2017. <https://dronelife.com/2017/07/13/business-insiders-latest-drone-industry-analysis/> (en anglais seulement).
- Masha Borak, *World's top drone seller DJI made \$2.7 billion in 2017*, 3 janvier 2018. <https://technode.com/2018/01/03/worlds-top-drone-seller-dji-made-2-7-billion-2017/> (en anglais seulement).
- NASA, *Unmanned Aircraft System Traffic Management*, 6 juin 2018. <https://www.nasa.gov/ames/utm> (en anglais seulement).
- Mariam McNabb, *What is UTM?*, 12 février 2018. <https://dronelife.com/2018/02/12/utm-conversation-amit-ganjoo/> (en anglais seulement).
- Dibbern Consulting, *Drones as a Service (DaaS)*, 2019. <https://www.dibbern.biz/drones-as-a-service-a-professional-it-service-provision/> (en anglais seulement).
- Gartner (Analyste : Brady Wang), *Hype Cycle for Drones and Mobile Robots*, 2018, 18 juillet 2018 (en anglais seulement).
- Forrester (Analystes : Merritt Maxim et Salvatore Schiano), *Forrester's Guide to Drone Security Risks*, 30 mai 2017 (en anglais seulement).