



ZIVILE DROHNEN, EINE ZUKUNFTSWEISENDE TECHNOLOGIE ? HERAUSFORDERUNGEN UND PERSPEKTIVEN

Descriptif détaillé concernant la mise au concours d'un projet de Technology Assessment sur les drones

1. Description de la thématique	2
2. Les drones : enjeux et questions ouvertes pour un projet TA.....	9
3. Un projet de TA-SWISS sur les drones.....	13
4. Richtlinien für die Eingabe von Projekt-Offerten	15

Délai pour le dépôt des dossiers de candidature : 1^{er} avril 2016

1. Description de la thématique

Le secteur des drones est en plein essor : de nombreux laboratoires et start-ups travaillent à développer les drones du futur, et les perspectives économiques tablent sur un marché mondial à 14 milliards de dollars d'ici 10 ans¹. Cartographie 3D, surveillance de sites industriels ou d'ouvrages de génie civil, loisirs, industrie du cinéma, événementiel, agriculture, distribution et aide humanitaire sont autant de domaines où la présence des drones est appelée à s'accroître dans les prochaines années.

1.1. Qu'est-ce qu'un drone ?

Sous le terme drones, on entend des aéronefs sans personne à bord, pilotés à distance (par télécommande) ou évoluant de manière autonome. Leur taille et leur poids varient selon l'usage recherché, de quelques centimètres à plusieurs dizaines de mètres. Au niveau de motorisation, ils peuvent s'apparenter à des hélicoptères avec plusieurs rotors ou à des avions avec des ailes fixes. Dans le premier cas, le drone sera très rapide et très maniable ; dans le deuxième cas, il sera silencieux et pourra couvrir un large périmètre. Le drone peut également être doté d'un parapente ou d'un ballon (de type dirigeable) : il devient alors plus gros mais cela lui permet de transporter des charges plus importantes.

En français, toutefois, le terme de « drone » peut également faire référence à un véhicule ou robot terrestre, de surface ou sous-marin, doté d'autonomie. C'est pourquoi, la littérature spécialisée utilise plutôt le terme anglais de *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) ou, dans le sillage de l'Organisation de l'aviation civile internationale, le terme de *Remotely Piloted Aircraft* (RPA).

Plutôt que de parler (ou d'UAC et ou de RPA), certains préfèrent parler de « systèmes de drones » ou de UAS (*Unmanned Aerial System*) ou encore de RPAS (*Remotely Piloted Aircraft System*). En effet, le drone fait partie d'un système qui est composé :

- d'un ou plusieurs vecteurs aériens équipés de capteurs de détection ;
- d'une ou plusieurs stations au sol de commande et de recueil des détections ;
- de liaisons radioélectriques de données entre le vecteur aérien et la partie au sol.

Les recherches actuelles en matière de drones vont dans le sens d'une autonomisation des drones : à l'aide de senseurs, ceux-ci pourraient par exemple voler de manière autonome dans l'espace urbain. D'autres efforts de recherche portent sur le développement de micro-drones (p.ex. des drones de la taille d'un insecte quasi invisibles ou destinés à des recherches en milieux confinés). De manière générale, les coûts de construction et d'utilisation des drones sont en forte baisse.

1.2. Champs d'application

A l'origine utilisés à des fins militaires, les drones s'insinuent dans de nombreux domaines d'applications civiles. Leur potentiel réside principalement dans leur capacité à se substituer aux humains pour remplir certaines tâches « 3D », c'est-à-dire Dull (répétitives), Dangerous (dangereuses) et Dirty (risquées). Les drones représentent par exemple un atout incontestable dans des missions de sauvetage, de prévention ou encore de missions risquées. Les drones offrent aussi d'importantes perspectives pour les chercheurs et les organisations environnementales, car ils permettent de collecter des informations sur un champ

¹ 2015 Teal Group estimates (<http://www.tealgroup.com/index.php/teal-group-news-media/item/press-release-uav-production-will-total-93-billion>)

large et difficilement accessible. Ils permettent également de garantir l'efficacité et la sécurité de réseaux (p.ex. réseaux électriques ou réseaux ferroviaires) et d'édifices (ponts, barrages, etc.). Les drones peuvent aussi être utilisés à des fins de surveillance ou pour garantir la sécurité intérieure par les services de police, les douanes ou les services de renseignement d'un pays. Dans le secteur agricole, les drones peuvent être utilisés comme outil d'épandage de masse, ou pour établir une cartographie précise et permettre ainsi de cibler et mieux doser l'ajout d'intrants. Enfin, plusieurs entreprises de distribution (dont la Poste en Suisse, mais aussi Amazon) étudient la possibilité d'utiliser des drones pour distribuer des colis en certains endroits. En clair : les possibilités sont infinies. Ainsi que le note une communication de la Commission Européenne publiée en 2014 et consacrée à l'intégration des drones dans l'aviation civile, « tout comme la technologie de l'internet a fait naître de nombreuses applications différentes au début des années 90, les technologies des RPAS devraient entraîner le développement d'une large gamme de services divers dans les années à venir, surtout si elles sont associées à d'autres technologies, telles que le positionnement fin grâce à Galileo, ou utilisées pour appuyer d'autres technologies, telles que les télécommunications lors des catastrophes, ou pour accroître de façon dynamique la capacité du réseau. »².

Si les utilisations civiles des drones sont appelées à se multiplier dans les prochaines années, il en va de même des applications militaires. Le marché des drones militaires est en effet appelé à passer de 3 milliards de dollars en 2014 à 11 milliard en 2021³. Toutefois, les applications militaires des drones posent des questions spécifiques liées à l'utilisation croissante de systèmes de décision autonomes par les armées et s'inscrivent dans un cadre réglementaire particulier. C'est pourquoi le projet de TA-SWISS ne couvre pas les usages militaires des drones, même si ceux-ci ne seront pas totalement exclus du champ d'analyse sachant que les usages civils des drones sont impactés par les innovations qui se font dans le domaine militaire (et vice versa).

Plus précisément, le projet TA-SWISS s'intéressera aux drones utilisés par des entreprises, des acteurs publics ou des professionnels pour proposer des services divers (cartographie aérienne, inspection d'infrastructures, épandage de pesticides, transport de colis, photos et vidéos aériennes, etc.), par des autorités de poursuite pénale telles que les polices ou le corps de gardes-frontières, par les services de renseignement et par des individus pour qui le pilotage de drones constitue un hobby.

1.3. Législation et réglementation

L'utilisation des drones est soumise à diverses exigences légales, notamment des exigences liées à l'aviation et au trafic aérien. Bien que chaque Etat ait sa propre réglementation, celle-ci dépend des règlements et accords internationaux.

Situation internationale et européenne

L'intégration des drones dans l'espace aérien repose sur la Convention de Chicago (1944) et les règles édictées par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI), une agence spécialisée des Nations Unies qui supervise le développement et la sécurité du transport aérien. En particulier, l'article 8 de la Convention de Chicago stipule que "No aircraft capable of being flown without a pilot shall be flown without a pilot over the territory of a contracting State without special authorization by that State and in

² Une nouvelle ère de l'aviation. Ouvrir le marché de l'aviation à l'utilisation civile de systèmes d'aéronefs télépilotés, d'une manière sûre et durable. Communication de la Commission au Parlement européen et au Conseil (COM(2014) 207), 2014.

³ Military Drones: Market Shares, Market Strategies, and Market Forecasts, 2015 to 2021, ReportsnReports.com, 2015.

accordance with the terms of such authorization”⁴. L’OACI a publié en 2011 une circulaire qui établit des orientations et un calendrier pour de futures normes afin que les drones puissent être intégrés dans le trafic aérien, autrement dit pour qu’ils soient visibles vis-à-vis des acteurs aéronautiques (contrôleurs aériens, pilotes, etc.)⁵.

L’Union européenne a pour sa part publié un working paper en 2012 dans lequel figure l’objectif d’intégrer les drones au trafic européen d’ici 2016⁶. Cette volonté a été réaffirmée par la Commission européenne dans sa communication adressée au Parlement en 2014 et portant sur l’ouverture du marché de l’aviation à l’utilisation civile des drones⁷. Cette communication aborde aussi d’autres aspects légaux liés à l’utilisation des drones, comme par exemple la protection des données et les régimes de responsabilité. Par ailleurs, un groupe de travail créé par la Commission européenne et réunissant les acteurs principaux intéressés à l’intégration des drones au système européen d’aviation (EASA, EUROCONTROL, EUROCAE, SESAR JU, JARUS, ECAC, EDA, ESA, ASD, UVSI, EREA et ECA) a publié en 2013 une feuille de route « for the safe integration of civil RPAS into the European aviation system »⁸. Enfin, en mars 2015, l’ensemble des acteurs européens de l’aviation (industrie, autorités, etc.) se sont réunis à Riga sous l’égide de la Présidence lettone du Conseil de l’Union européenne et ont adopté la « Déclaration de Riga du 6 mars 2015⁹ », qui établit les principes sensés guider le cadre réglementaire européen. Ceux-ci concernent notamment les règles de sécurité à mettre en place, la nécessité de développer des technologies et des standards garantissant l’intégration des drones à l’espace aérien, la prise en compte des préoccupations citoyennes et les questions de responsabilité.

Ces diverses discussions et engagements devraient déboucher sur la réalisation progressive d’un espace aérien intégré. A cet effet, l’Agence européenne de sécurité aérienne (EASA) a publié en mars 2015 un concept proposant un nouveau cadre réglementaire pour les drones¹⁰. Ce concept propose de passer d’une approche où les drones sont classifiés selon leur poids (actuellement, seuls les drones de plus de 150kgs sont soumis à la réglementation européenne, les autres étant de compétence des Etats membres) à un système harmonisé de classification fondé sur le risque et comprenant trois catégories : la catégorie ouverte (pas d’autorisation nécessaire en raison de risques faibles), la catégorie spécifique (risques moyens, autorisation fondée sur une évaluation des risques) et la catégorie de drones certifiés (risques élevés). Cette nouvelle catégorisation est en cours de consultation, et l’Agence européenne de sécurité aérienne devrait, d’ici la fin 2015, transmettre à la Commission européenne ses propositions en vue d’un changement de réglementation¹¹.

Situation en Suisse

En Suisse, les drones sont assimilés sur le plan juridique à des modèles réduits volants. Aucune autorisation n’est nécessaire pour les modèles dont le poids est égal ou inférieur à 30kg, mais le

⁴ Convention on International civil aviation, Chicago, 7th December 1944.

⁵ ICAO Circular 328. Unmanned Aerial Aircraft Systems (AUS) Circular.

⁶ Towards a European Strategy for the development of civil applications of Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS) (SWD(2012)259), September 2012.

⁷ Une nouvelle ère de l’aviation: Ouvrir le marché de l’aviation à l’utilisation civile de systèmes d’aéronefs télépilotes d’une manière sûre et durable (COM(2014)207, Commission européenne, 2014.

⁸ Roadmap for the integration of civil remotely-piloted aircraft systems in the European Aviation System. Final report from the European RAPS Steering Group, June 2013.

⁹ The Riga Declaration on Remotely Piloted Aircraft (drones) – “Framing the Future of Aviation”, Riga 6 March 2015.

¹⁰ Concept of Operations for Drones - A risk based approach to regulation of unmanned aircraft, European Aviation Safety Agency, March 2015.

¹¹ Proposal to create common rules for operating drones in Europe, European Aviation Safety Agency, September 2015.

« pilote » doit maintenir un contact visuel avec l'engin et il est interdit de le faire voler au-dessus d'un rassemblement de personnes. Pour les drones de plus de 30 kg, une autorisation de l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) est nécessaire. C'est une ordonnance qui régit l'utilisation des drones (Ordonnance du DETEC sur les aéronefs de catégorie spéciale OACS). Celle-ci stipule notamment que :

- Aucune autorisation n'est nécessaire à condition que le « pilote » maintienne un contact visuel permanent avec le drone ou le modèle réduit volant.
- Le recours à des équipements permettant d'accroître la portée du regard (jumelles ou lunettes vidéo) nécessite l'autorisation de l'OFAC.
- Les lunettes vidéo et dispositifs analogues sont toutefois admis si un deuxième opérateur supervise le vol et est en mesure de reprendre en tout temps le contrôle de l'appareil. L'opérateur doit alors se situer au même endroit que le pilote.
- Les vols automatiques (fonctionnement autonome) dans le champ visuel du pilote sont admis pour autant que le pilote soit en tout temps en mesure de reprendre si nécessaire le contrôle de l'appareil.
- Les prises de vue aériennes sont admises sous réserve de la réglementation relative à la protection des installations militaires. Il y a lieu également de respecter la sphère privée et plus généralement les dispositions de la loi sur la protection des données.
- Il est en principe interdit d'utiliser des drones à moins de 100 m de rassemblements de personnes en plein air.
- Afin de garantir les prétentions des tiers au sol, l'exploitant d'un drone ou d'un modèle réduit d'un poids de plus de 500 grammes doit conclure une assurance responsabilité civile d'une somme d'un million de francs au moins.
- Les drones et modèles réduits sont soumis à des restrictions de vol au voisinage des aérodromes. Il est ainsi interdit d'utiliser ces appareils à une distance de moins de 5 km des pistes.
- Les cantons et les communes ont le pouvoir de prononcer d'autres restrictions à l'utilisation des aéronefs sans occupants.
- Aucune autorisation de l'OFAC n'est en revanche requise pour des manifestations publiques exclusivement pour les modèles réduits ou les drones¹².

Cette réglementation est actuellement en train d'être révisée par l'OFAC, afin de tenir compte du nombre grandissant de drones en Suisse. La nouvelle ordonnance en préparation prévoit notamment de classer les drones en trois catégories: drones de loisirs, drones simples ou drones professionnels.

L'actualité récente a vu divers cantons interdire le survol de certains périmètres par des drones, p.ex. dans les cantons de Genève et Vaud lors des négociations entre les Etats-Unis et l'Iran sur le nucléaire. Selon le communiqué de la Police cantonale vaudoise, « les drones civils font partie du catalogue des menaces potentielles. On ne peut exclure qu'un engin de ce type perturbe le bon déroulement des rencontres »¹³.

¹² Source: <http://www.bazl.admin.ch/dienstleistungen/02658/index.html?lang=fr>

¹³ Communiqué de presse de la police cantonale vaudoise du 12 mars 2015 (http://www.vd.ch/autorites/departements/dis/police-cantonale/medias/communiques-de-presse/archives/2015/3/12/articles/rencontre-internationale-a-lausanne-interdiction-de-survol-des-drones-et-mini-drones/?utm_source=dvr.it&utm_medium=facebook)

1.4. Drones et protection des données

Dans sa communication sur l'intégration des drones à l'aviation civile, la Commission européenne déclare que « l'exploitation des RPAS ne doit pas entraîner de violation des droits fondamentaux, notamment le droit au respect de la vie privée et familiale ainsi que la protection des données à caractère personnel »¹⁴. Or, les drones sont le plus souvent combinés avec des technologies favorisant ou impliquant l'utilisation de données personnelles. Par exemple, de nombreux drones sont équipés de caméras vidéo plus ou moins sophistiquées, pouvant aller jusqu'à utiliser des programmes de reconnaissance faciale, de détection de mouvements, de reconnaissance de numéro d'immatriculation, etc. On trouve également des drones équipés de senseurs wifi, de microphones, de senseurs permettant de traiter des données biométriques, de systèmes GPS permettant d'établir la localisation des personnes filmées ou encore de systèmes capables de lire les adresses IP de tous les appareils survolés par le drone ou d'identifier d'autres drones ou appareils à l'aide de puces RFID. Ces technologies, qui permettent aux drones d'accomplir les différentes missions pour lesquelles ils sont conçus, soulèvent d'importantes questions en termes de protection des données, car les possibilités de collecte et de traitement de données sont multipliées. De plus, grâce à leur discrétion et maniabilité, les drones peuvent être utilisés dans des endroits ou des circonstances où d'autres technologies s'avèreraient inefficaces. Selon le Contrôleur européen de la protection des données¹⁵, ces enjeux sont de taille, et il importe de faire respecter l'ensemble de lois et règlements existants, ainsi que de sensibiliser les constructeurs et utilisateurs de drones.

En Suisse, le Préposé fédéral à la protection des données et à la transparence (PFPDT) suit aussi de près les évolutions en matière de drones. Il a notamment publié une fiche d'information¹⁶ dans laquelle on peut lire que « les drones peuvent être utilisés aux endroits les plus divers et à toutes les fins imaginables. Il est donc très facile de survoler et de filmer des terrains ou des bâtiments publics ou privés avec un drone sans le consentement des personnes concernées. De plus en plus souvent, les drones peuvent aussi être pilotés *sans contact visuel*. Ils permettent par exemple de prendre des vidéos à des endroits inaccessibles aux piétons. Dans certains cas, les opérateurs ne sont pas conscients du fait qu'ils commettent un acte illicite (voire répréhensible). Quant aux personnes concernées, elles ignorent souvent qu'elles ont été filmées ou que leur maison ou leur bureau l'ont été. Dans certains cas, le drone n'est détecté que quand il est déjà en train de capter des images, et l'utilisateur n'est pas toujours clairement identifiable. Les clichés peuvent être facilement postés sur Internet ou publiés d'une autre façon, ce qui aggrave le problème. ». S'ensuivent des lignes directrices pour l'utilisation de drones dotés de caméras, dans lesquelles le Préposé fédéral à la protection des données et à la transparence insiste sur les principes de transparence et de proportionnalité, ainsi que sur l'existence du consentement des personnes filmées ou d'un intérêt prépondérant, sur le droit d'accès aux données conservées et sur la sécurité des données. Autrement dit, les drones équipés de caméras de vidéosurveillance, en plus de respecter les prescriptions liées aux aéronefs spéciaux, se doivent de respecter la Loi sur la protection des données. Toutefois, dans son rapport 2013/2014, le Préposé fédéral à la protection des données relève la difficulté de faire respecter le droit à la protection des données en cas d'utilisation de drones

¹⁴ Une nouvelle ère de l'aviation. Ouvrir le marché de l'aviation à l'utilisation civile de systèmes d'aéronefs télépilotés, d'une manière sûre et durable. Communication de la Commission au Parlement européen et au Conseil (COM(2014) 207), 2014.

¹⁵ Opinion of the European Data Protection Supervisor, November 2014.

¹⁶ Vidéosurveillance par des drones dans le domaine privé, site internet du Préposé fédéral à la protection des données et à la transparence, <http://www.edoeb.admin.ch/datenschutz/00625/00729/01171/index.html?lang=fr>

équipés de caméras. C'est pourquoi il demande à ce que des mesures spéciales soient mises en place : « Nous sommes d'avis que l'aspect de la protection des données dans l'utilisation de drones équipés de caméras devrait être examiné de plus près. Il faudrait, dans ce cadre, examiner s'il y a lieu d'édicter des réglementations spéciales ou de prévoir un régime d'autorisation préalable et examiner comment le grand public pourrait être sensibilisé à ce problème »¹⁷.

1.5. Fréquences radio et drones

Le fonctionnement des drones dépend de systèmes de communication radio, permettant d'assurer, d'une part, la sécurité des vols (systèmes de commande et de contrôle, de détection et d'évitement) et, d'autre part, le fonctionnement des technologies embarquées (transmission de données liées à diverses applications). Or, le spectre des fréquences radio est limité, et doit être partagé avec d'autres secteurs clés tels l'armée et le transport aérien civil, qui eux aussi doivent faire face à des besoins croissants. En Suisse, c'est l'Office fédéral de la communication (OFCOM) qui distribue les fréquences, sur la base du Règlement des radiocommunications de l'Union internationale des télécommunications (UIT). A ce jour, aucun spectre n'a été assigné aux drones, de telle sorte que ceux-ci utilisent des fréquences ad hoc. Au vu de l'essor des drones civils, cette situation n'est pas satisfaisante, et devrait faire l'objet de négociations lors de la prochaine conférence mondiale sur les radiocommunications de l'UIT, qui se tiendra à Genève en novembre 2015.

1.6. Potentiels économiques

La polyvalence des drones, le fait qu'ils permettent des gains en termes d'effectifs et de temps, leur prix de plus en plus compétitif et, dans certains contextes, leurs meilleures performances expliquent l'essor des drones dans le domaine civil. A l'heure actuelle, les États-Unis et Israël dominent le secteur mondial de la construction des drones. D'autres pays, tels que le Brésil, la Chine, l'Inde et la Russie, sont également susceptibles de devenir des acteurs économiques importants. On s'attend à ce que l'expansion des activités liées aux drones se traduise par la création de nombreux emplois. Aux USA, les estimations tablent sur plus de 100'000 emplois créés d'ici 2025¹⁸. Pour l'Europe, ce sont quelque 150'000 nouveaux emplois qui devraient être créés d'ici à 2050¹⁹. En Suisse, il s'agit encore d'un marché émergent destiné à un public de professionnels, mais la présence et le développement de plusieurs start-up qui sont le produit de compétences et d'innovations développées dans les hautes écoles du pays (notamment l'EPFL et l'ETHZ) ont le potentiel de transformer le pays en une « Drone Valley »²⁰.

Si pour l'heure se sont avant tout des individus ou de petites entreprises qui offrent des services basés sur la technologie des drones, les grandes entreprises s'intéressent également à intégrer les drones dans leurs prestations. En Suisse, c'est notamment le cas de la Poste, qui envisage de livrer des colis avec des drones (dans des régions reculées notamment). La société de surveillance SGS utilise également des drones pour certaines missions de surveillance. Ces grandes entreprises (et d'autres encore) sont conscientes du potentiel des drones, mais aussi de l'importance de les intégrer à leurs pratiques, le

¹⁷ Préposé fédéral à la protection des données et à la transparence, 21e rapport d'activités 2013/2014.

¹⁸ The Economic Impact of Unmanned Aircraft Systems Integration in the US, AUVSI (Association for Unmanned Vehicle Systems International), March 2013

¹⁹ Une nouvelle ère de l'aviation. Ouvrir le marché de l'aviation à l'utilisation civile de systèmes d'aéronefs télépilotés, d'une manière sûre et durable. Communication de la Commission au Parlement européen et au Conseil (COM(2014) 207), 2014.

²⁰ Siddharta Arora, 2015. Swiss Commercial Drone Industry : A possibility with potential? MAS MTEC Thesis, Swiss federal institute of technology, Zurich.

risque étant de voir d'autres acteurs leur prendre des parts de marché. A ce jour, l'utilisation des drones par de grandes entreprises reste encore marginal, mais à terme, ils pourraient transformer les modèles d'affaires de nombreuses entreprises.

2. Les drones : enjeux et questions ouvertes pour un projet TA

2.1. Réglementation de l'espace aérien

L'expansion du marché des drones est freinée par l'absence de cadre réglementaire adapté dans la plupart des États, et de normes communes et cohérentes. Notamment, les constructeurs et les prestataires de services doivent obtenir des autorisations distinctes auprès des autorités de chaque pays. D'où l'importance du développement de normes internationales et européennes qui garantissent une intégration des drones dans l'espace aérien des divers Etats. A ce titre, on notera les travaux réglementaires dans les divers Etats et en Europe pour intégrer les drones à l'espace aérien, ainsi que la création récente d'un sous-comité « Aéronefs sans pilote » au sein du comité technique « Aéronautique et espace ».

La réglementation de l'espace aérien, si elle a pour objectif de permettre l'intégration des drones au trafic aérien, soulève l'importante question du partage de l'espace aérien, qui est pour l'heure considéré comme un espace public (la propriété privée comprend en principe le sol et la partie de l'air utile à l'usage du sol, soit quelques mètres à partir du sol). Aux Etats-Unis notamment, Amazon a proposé de diviser l'espace aérien en couches afin de faciliter la circulation des drones. Ainsi, jusqu'à 61 mètres d'altitude (200 pieds), les drones auraient l'obligation de circuler à une vitesse réduite. Entre ce niveau et jusqu'à 122 mètres (400 pieds), la circulation des drones pourrait se faire à plus grande vitesse. Puis, une zone tampon de sécurité avec le reste de l'espace aérien serait mise en place entre 122 et 152 mètres (entre 400 et 500 pieds). Certains endroits comme les aéroports seraient totalement interdits de survol. Si la solution d'Amazon a pour avantage de permettre une cohabitation entre les divers utilisateurs de l'espace aérien, elle soulève cependant de nombreuses questions, notamment l'intégration d'autres utilisateurs dans ce schéma (p.ex. des delta-planes), la définition des « nofly zones » et la question plus générale de la privatisation de l'espace aérien par certains opérateurs. Ces questions se posent également pour la Suisse.

2.2. Responsabilité civile

Le risque d'accident ne pouvant pas être totalement exclu, il est également important de mettre en place des régimes de responsabilité civile adéquats. En Suisse notamment, les exploitants de drones d'un poids de plus de 500 grammes doivent conclure une assurance responsabilité civile d'une somme d'un million de francs au moins. Aucune obligation n'existe en revanche pour les drones plus légers, notamment ceux que l'on retrouve sur le marché des loisirs.

2.3. Protection de la sphère privée

La protection des libertés individuelles (notamment la protection des données personnelles) constitue également un enjeu de taille. Comme évoqué préalablement, les drones dotés de caméras permettent de nombreuses utilisations dans divers secteurs (cartographie, surveillance d'infrastructures, mesures, etc.), mais du fait qu'ils peuvent saisir des images d'individus ou de lieux privés, ils doivent se plier aux législations relatives à la protection des données ou à la propriété privée. Alors que la plupart des Etats estiment qu'il est possible d'utiliser les lois existantes pour encadrer l'utilisation des drones, des ONG internationales telles que Privacy International, Big Brother Watch, Electronic Privacy Information Center (EPIC) ou Eletronic Frontier Foundation les considèrent comme insuffisantes et appellent à un renforcement de la protection des individus face au développement des drones. En Suisse, le Préposé

fédéral à la protection des données et à la transparence partage cette préoccupation quant à la difficulté de faire respecter le droit des personnes en cas d'utilisation de drones. Dans son rapport annuel 2013/2014, il affirme notamment que « l'aspect de la protection des données dans l'utilisation de drones équipés de caméras devrait être examiné de plus près. Il faudrait, dans ce cadre, examiner s'il y a lieu d'édicter des réglementations spéciales ou de prévoir un régime d'autorisation préalable et examiner comment le grand public pourrait être sensibilisé à ce problème. »²¹

2.4. Enjeux technologiques

L'essor des drones est par ailleurs confronté à de nombreux obstacles technologiques, comme par exemple l'altitude des vols, leur vitesse et leur durée. La durée de vie des batteries constitue également un défi de taille, et ce d'autant plus que la tendance va vers des drones de plus en plus petits et dotés de capteurs. Les drones sont également vulnérables aux conditions météorologiques (nuages, vent, pluie). Et la charge utile qu'ils transportent pose aussi des difficultés par rapport à l'autonomie des batteries et aux capacités de vol.

S'agissant de l'intégration des drones dans l'espace aérien, l'enjeu principal touche à la capacité pour les drones d'éviter d'autres aéronefs dans le ciel, autrement dit l'importance de développer des systèmes de détection et d'évitement efficaces et adaptés à tous les types de drones (y compris des drones de petite taille). Selon un rapport GAO (United States Government Accountability Office) publié en 2013, aucun système de détection permettant de répondre aux exigences légales du trafic aérien n'est actuellement disponible²².

La capacité pour les drones, quelle que soit leur taille, de maintenir une communication ininterrompue avec la station de contrôle et de commande au sol est également essentielle pour leur intégration à l'espace aérien. Une condition qui demeure difficile à remplir, les fréquences utilisées pouvant être surchargées par d'autres utilisateurs. Par ailleurs, la communication via des satellites GPS peut exposer les drones à des risques de piratage, sans parler du manque de fiabilité de systèmes GPS en cas d'obstacle et du manque de précision.

Le développement de drones « autonomes » pose également d'importants défis technologiques. Le développement de systèmes de drones autonomes ayant la capacité de procéder à une évaluation rationnelle des choix possibles et des actions possibles paraît en effet (pour l'heure) difficile à atteindre. Ceci impliquerait en effet de développer des systèmes de drones capables planifier un trajet, détecter et éviter des obstacles, communiquer avec les autres usagers de l'espace aérien, trouver et rectifier les erreurs. Un objectif allant bien au-delà des capacités actuelles des drones qui, même s'ils peuvent réaliser certaines tâches de manière autonome, requièrent toujours d'être contrôlés humainement²³.

2.5. Enjeux de sécurité

Plusieurs accidents de drones ont défrayé la chronique ces derniers mois. En Australie, par exemple, un drone utilisé pour filmer une épreuve de triathlon a chuté et blessé une athlète. En septembre passé, lors d'un match de tennis de l'US Open, un drone s'est écrasé dans la tribune, heureusement sans faire de blessé. En décembre 2015, un drone s'est écrasé sur une piste de ski manquant de peu un skieur. Des

²¹ 21ème rapport d'activités 2013/2014 du Préposé fédéral à la Protection des données et à la transparence, Berne, 2014.

²² Unmanned aircraft systems. Continued Coordination, Operational Data, and Performance Standards Needed to Guide Research and Development, United States Government Accountability Office (GAO), GAO-13-346T, 2013.

²³ Civilian Drones, Postnote no479, Parliamentary Office of Science and Technology, UK, 2014.

interférences étaient en cause dans le dysfonctionnement de ce drone. De tels accidents se produisent également sur la voie publique. Ils peuvent être liés à des erreurs de pilotages ou à des défaillances techniques. Pour éviter les accidents, la certification des drones et la formation des pilotes apparaissent dès lors comme décisifs. Cependant, à l'instar de la plupart des pays, aucune certification n'est nécessaire en Suisse pour des drones de moins de 30kg (la limite peut, dans certains pays, être inférieure, comme par exemple au Royaume-Uni où elle est de 20kg). Il en va de même pour la formation des pilotes : aucune formation n'est exigée pour les drones de moins de 30 kg. Au vu de la prolifération des drones civils de petite taille et les risques d'accidents qui y sont liés, l'Office fédéral de l'aviation civile étudie actuellement la question d'une nouvelle ordonnance sur les systèmes d'avions sans pilote.

Outre les risques d'accidents, les drones civils peuvent être utilisés à des fins d'attaque. C'est un sujet qui préoccupe les autorités de nombreux pays, qui craignent que des drones ne soient utilisés par des personnes ou des groupes malveillants comme outil de reconnaissance avant de commettre une attaque, ou comme engin d'attaque. En France, l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) a organisé en novembre 2014 une audition sur les drones et la sécurité des installations nucléaires, qui faisait suite au survol de plusieurs centrales nucléaires par des drones inconnus²⁴. Se fondant sur cette audition, l'OPECST estime que les survols d'installations nucléaires par des drones « ne représentent pas une menace supplémentaire. Les drones ne peuvent pas apporter de renseignements radicalement nouveaux par rapport aux données disponibles et aux sources satellitaires. Ils ne constituent pas un vecteur d'agression d'une ampleur supérieure à celle déjà envisagée ». ²⁵ L'OPECST plaide cependant pour des efforts de recherche supplémentaires, « notamment sur les technologies de détection » et pour « le renforcement des sanctions à l'encontre de tout type d'intrusion sur un point d'importance vitale ».

2.6. Enjeux sociétaux

Si un cadre réglementaire défini permettra de cadrer nombre d'utilisations civiles des drones, il n'en demeure pas moins que l'utilisation de drones à titre de loisirs peut amener à de nombreuses dérives, telles que celles que l'on connaît déjà suite aux développements des réseaux sociaux et de la communication mobile. Les drones impliquent de réfléchir en termes de pédagogie et d'éducation également.

2.7. Débat public et politique

Le développement des drones soulève de nombreuses questions liées à la sécurité, à la protection de la sphère privée et aux responsabilités en cas d'accident. La technologie seule ne pourra pas apporter les réponses nécessaires. Le développement des drones doit s'accompagner d'un débat politique et d'un débat public portant sur l'élaboration de mesures destinées à encadrer l'utilisation des drones. La Commission européenne place d'ailleurs le débat citoyen au centre de la stratégie européenne pour établir un marché des drones et préconise de mettre sur pied des débats publics²⁶.

²⁴ Les drones et la sécurité des installations nucléaires. Compte rendu restreint de l'audition du 24 novembre 2014 à 14 heures, compte rendu de l'audition publique ce même jour à 16 h 30 et présentation des conclusions le 26 novembre 2014, Rapport de l'OPECST, 29 janvier 2015.

²⁵ Audition de l'OPECST sur les drones et la sécurité des installations nucléaires, Communiqué de presse de l'OPECST du 25 novembre 2014.

²⁶ Une nouvelle ère de l'aviation. Ouvrir le marché de l'aviation à l'utilisation civile de systèmes d'aéronefs télépilotés, d'une manière sûre et durable. Communication de la Commission au Parlement européen et au Conseil (COM(2014) 207), 2014.

Les drones occupent le débat public et le débat politique dans plusieurs pays. Dans la société, le débat se cristallise surtout autour de la protection des libertés individuelles, alors que c'est plus l'intégration des drones dans l'espace aérien qui semble préoccuper les politiques. Témoins de ces discussions, les nombreux articles de presse consacrés aux drones et, dans des pays tels que le Royaume-Uni, la constitution d'un groupe parlementaire interpartis consacré aux drones²⁷. En Suisse, les médias s'intéressent également aux drones civils, et diverses interventions parlementaires ont été faites au Conseil national et au Conseil des Etats. Parmi celles-ci, on notera :

- la question 15.5039 du Conseil national (auteur Pierre Rusconi) qui demande, vu les incidents récents liés aux vols de drones civils qui ont débouché sur des interdictions, s'il ne faudrait pas mieux régler ce domaine (réponse du Conseil fédéral le 9 mars 2015, dans laquelle il est dit que l'OFAC est en train d'examiner la possibilité d'une nouvelle réglementation).
- la question 15.5027 du Conseil national (auteur Hans-Peter Portmann) portant sur les violations de l'espace aérien au World economic forum par des drones. L'auteur de la question demande pour quelle raison ces appareils illicites n'ont pas été détectés ni détruits à temps par la DSA ou la police? Le Conseil fédéral a répondu le 9 mars 2015 que ce type de problème relève de la compétence des polices cantonales concernées (ici la police grisonne).
- le Postulat 14.4284 du Conseil des Etats (auteur Raphaël Comte) qui a demandé au Conseil fédéral d'établir un rapport qui mette l'accent sur l'intrusion dans la vie privée des drones et propose des éléments de solution (postulat accepté le 19 mars 2015).
- le Postulat 13.3977 du Conseil national (auteur Manuel Tornare) qui demande au Conseil fédéral d'établir un rapport complet sur la problématique des drones civils en Suisse abordant notamment les questions de sécurité aérienne, les nuisances sonores et les questions liées à la protection des données et de la sphère privée (liquidé).

²⁷ All Party Interparliamentary Group on Drones (<http://appgdrones.org.uk/>).

3. Un projet de TA-SWISS sur les drones

Les drones sont en plein essor, et de nombreuses initiatives sont en cours pour tenter de réglementer leur utilisation. La Suisse n'est pas en reste : l'Office de l'aviation civile suit les négociations internationales en cours et, de son côté, réfléchit à une nouvelle réglementation des drones correspondant mieux à la réalité.

Lors d'une réunion d'experts organisée par TA-SWISS en septembre 2015 et réunissant divers stakeholders (représentants de l'administration fédérale, chercheurs, utilisateurs, etc.), il est apparu que la technologie des drones est appelée à encore évoluer (notamment en direction d'une miniaturisation et d'une autonomisation), et que ces évolutions appelleront des réponses de la part des autorités. Un travail de prospective est dès lors important pour identifier les innovations qui marqueront le secteur des drones ces prochaines années, tout comme il est important de réunir les divers stakeholders dans une plate-forme de débat et d'échange destinée à identifier les mesures à prendre afin de réaliser le potentiel économique des drones tout en assurant leur intégration dans l'espace aérien et leur acceptation sociale. Le projet que TA-SWISS entend lancer devrait constituer un premier pas dans cette direction.

3.1. Inhalt der Studie

Die ausgeschriebene Studie soll einen inter- und transdisziplinären Blick auf die zivilen Drohnen gewähren und dabei die Chancen, Risiken und Grenzen der aktuellen und zukünftigen Entwicklungen erörtern. Untersuchungsgegenstand dieser prospektiven Studie sind die voraussichtlichen Innovationen und Entwicklungen auf dem Gebiet der Drohnen im Zeitraum bis 2020/2025. Dabei sind jene technologischen Innovationen zu nennen, welche die Entwicklungen im Bereich der Drohnen beeinflussen werden, sowie die möglichen Einsatz- und Anwendungsgebiete der Drohnen, mit dem Ziel, deren Einfluss auf die Gesellschaft aufzuzeigen. Integraler und abschliessender Teil der Studie sind auf der Basis der Studienergebnisse formulierte Empfehlungen für eine nachhaltige und verantwortungsbewusste Integration der Drohnen in den Alltag.

Die Erarbeitung dieser Empfehlungen soll auf der Grundlage einer Diskussion der technologischen, sozialen, wirtschaftlichen und politischen Herausforderungen im Bereich der Drohnen mit Stakeholdern (Forschern, Konstrukteuren, öffentlichen Behörden, Unternehmen, Anwenderinnen und Anwendern, NGOs usw.) erfolgen. Ziel ist es, gemeinsam mit den betroffenen Akteuren einen Massnahmenkatalog für die Entwicklung von innovativen, gleichzeitig aber sozialverträgliche Drohndiensten zu entwickeln. Zur Unterstützung dieses Massnahmenerarbeitungsprozesses soll die Studie Methoden der Aktionsforschung anwenden, um Wissen freizulegen und Erkenntnisse zu generieren.

Konkret sollte die Studie folgende Punkte umfassen:

Einen Perspektivbericht zu den technologischen Entwicklungen auf dem Gebiet der Drohnen und zum künftigen Einsatz von Drohnen durch private und öffentliche Akteure. Dieser Bericht hat anhand verschiedener Methoden zu erfolgen, wie beispielsweise Dokumentenanalyse, Interviews, Laborbesichtigungen usw. Ziel dieses Teils der Studie ist es, die Technologien und künftigen Anwendungsgebiete der Drohnen aufzuzeigen.

Einen Analyse der Gesetzgebung im Bereich der Drohnen. Hier hat einerseits eine Bestandsaufnahme der geltenden schweizerischen und internationalen Rechtsvorschriften zu erfolgen; andererseits ist – namentlich auf der Grundlage des Perspektivberichts – darzulegen, mit welchen gesetzgeberischen Herausforderungen die heutigen und künftigen Entwicklungen im Bereich der zivilen Drohnen verbunden

sind. Hier sind Desk Research sowie interaktive Methoden wie Interviews und teilnehmende Beobachtung einzusetzen. Ziel dieses Teils der Studie ist es, ein besseres Verständnis der Gesetzgebung zu ermöglichen und allfällige Gesetzeslücken aufzudecken.

Einen strategischen Bericht zu den Standpunkten der verschiedenen Akteure (Forscher, Konstrukteure, öffentliche Behörden, Unternehmen, Anwenderinnen und Anwender, NGOs usw.) bezüglich der Chancen und Risiken von Innovationen im Bereich der Drohnen und zu ihren Empfehlungen bezüglich Gesetzgebung, Forschung / Innovation, Einsatz usw. Zur Erarbeitung dieses Teils der Studie sind Methoden für die Einbindung aller Akteure (stakeholder engagement methods) einzusetzen. Ziel ist es, eine Plattform zu schaffen, an der sämtliche Beteiligten einen Dialog zu den künftigen Entwicklungen im Bereich der Drohnen führen und gemeinsame Überlegungen zu den Rahmenbedingungen anstellen können, die für eine nachhaltige und verantwortungsvolle Integration der Drohnen in der Gesellschaft und im öffentlichen Raum erforderlich sind.

In dieser Studie ist das Umfeld der zivilen Drohnen zu untersuchen. Sobald militärische Technologien im Zivilen verwendet oder Drohnen von der Armee zu zivilen Zwecken eingesetzt werden, sind militärische Drohnen ebenfalls in die Untersuchungen mit einzubeziehen.

3.2. Einreichen von Offerten

Bei der Ausarbeitung der Offerten sind die „Richtlinien für die Eingabe von Projektofferten“ gemäss Punkt 4 der detaillierten Ausschreibungs-Unterlagen zu berücksichtigen.

Die Offerten sind bis spätestens 1. April 2016 auf elektronischem Weg einzureichen (als pdf-Datei), an die unten angegebene e-Mail-Adresse: info@ta-swiss.ch. Der Entscheid, welches Projekt zur Ausführung gelangt, wird voraussichtlich im Mai 2016 fallen.

3.3. Durchführung der Studie

Die Geschäftsstelle von TA-SWISS wird eine Gruppe von Experten (Begleitgruppe) einsetzen, in der Personen vertreten sind, die sich mit unterschiedlichen Aspekten der Thematik befassen. Die zur Ausführung genehmigte Offerte wird dieser Begleitgruppe von der auftragnehmenden Gruppe vor Beginn der Projektarbeit vorgestellt; bei der Diskussion des Projektvorschlags können die Begleitgruppe und die Geschäftsstelle auf die Prioritäten und die Vorgehensweise Einfluss nehmen. Die Projektgruppe wird im weiteren Verlauf des Projekts drei- bis fünfmal Arbeitspapiere bzw. Zwischenberichte z.Hd. der Begleitgruppe und der Geschäftsstelle vorlegen. Diese dienen als Diskussionsgrundlage; die Durchführung der jeweils nächsten Arbeitsschritte erfolgt gemäss Absprache mit der Begleitgruppe bzw. der Geschäftsstelle.

3.4. Budget und zeitlicher Rahmen

Gesamtbudget: max. sFr. 140'000.-

Projektbeginn: Juni 2016 (nach Absprache evtl. später)

Projektdauer: ca. 12 bis 15 Monate

3.5. Detaillierte Ausschreibungsunterlagen und weitere Auskunft

Die vollständigen Ausschreibungs-Unterlagen können bezogen werden über: www.ta-swiss.ch/projekte/projekt-ausschreibungen/

Für weitere Auskunft: Telefon: 031 310 99 60, Fax 031 310 99 61, e-Mail: info@ta-swiss.ch

4. Richtlinien für die Eingabe von Projekt-Offerten

Wir erwarten Offerten im Umfang von ca. 15 bis 30 Seiten Länge (ohne Anhänge wie CVs und Publikationslisten) und bitten Sie, bei der Formulierung gemäss folgendem Aufbau-Raster vorzugehen. Die unter den einzelnen Rubriken aufgezählten Angaben sind als Beispiele zu verstehen und brauchen daher nicht im Wortlaut berücksichtigt zu werden:

1. Ausgangslage und Begründung – Analyse der gegenwärtigen Situation

- Warum ist eine TA-Studie zum vorgeschlagenen Thema sinnvoll?
- Nationale und internationale Bedeutung der Thematik
- Technologische, wirtschaftliche, politische, gesellschaftliche Bedeutung
- Bisherige Forschungserkenntnisse, unter besonderer Berücksichtigung TA-relevanter Aspekte
- Zu erwartende Entwicklungen im vorgeschlagenen Themenfeld

2. Problemstellung

- Fragen, die es zu beantworten gilt
- Zielsetzung des Projektes bzw. der Studie
- Welche neuen Ergebnisse/Betrachtungsweisen bringt das vorgeschlagene Projekt?

3. Projektstruktur und Projektabgrenzung

- Zielgruppen, auf welche das Projekt fokussiert
- Allenfalls: Aufteilung in Haupt- und Teilprojekte
- Schon bestehende oder geplante Vernetzungen mit anderen Projekten, die ähnliche Fragestellungen behandeln (nationale und internationale Kontakte)

4. Methodik

- Methodische Ansätze, die zur Bearbeitung der Thematik in Frage kommen (Ausarbeitung von Varianten)
- Bewertung der Methoden; sind sie im Hinblick auf die Fragestellung angemessen? Begründeter Methoden-vorschlag
- Beschreibung des empirischen Vorgehens

5. Projektkoordination

- Personelle Betreuung des Projektes; Projektleiter/-in, Mitarbeitende(r)
- Expertengruppen
- Wichtige Kontaktpersonen und Institutionen (mögliche Kooperations-Partner, s. auch unter 3)

6. Vorleistungen

- Liste der Arbeiten der Personen im Projektteam im Bereich der zu untersuchenden Thematik

7. Aktionsplan

- Zeitplan: Bis wann werden welche Arbeiten geleistet? Wer ist dafür zuständig?

8. Budget

- Detaillierter Finanzplan; Abschätzen des Mittelbedarfs für die unter Punkt 7 ausgewiesenen Einzelschritte

9. Umsetzung der Resultate

- Wie können die Ergebnisse der breiten Öffentlichkeit bekannt gemacht werden?
- Wie sind allenfalls ausgewählte Zielgruppen zu erreichen?
- Mit welchem zusätzlichen Finanzaufwand ist für die Umsetzung zu rechnen?