

TABLE RONDE

Animée par Michel POLACCO

Journaliste à Radio France, aviateur et membre de l'AAE

Michel POLACCO,

Bonjour à tous. Cette table ronde va clore vos deux journées de travaux sur les drones civils. Le sujet est d'une brûlante actualité. On parle sans cesse des drones, plutôt des drones militaires d'une manière générale depuis les opérations en Afghanistan et depuis que des drones ont été utilisés pour des missions d'attaque et de guerre à partir de 2007. Et puis les drones civils, où un marché semble se dessiner, la Direction de l'aviation civile en France ayant publié en 2012 une réglementation très intéressante, sans parler de ces taquineries illégales qui ont illustré ces dernières semaines, mais ce n'est pas notre sujet. L'effet politique était égal à zéro, mais l'effet médiatique a été assez impressionnant.

Je remercie l'Académie de l'Air et de l'Espace et la 3AF, mais aussi la SNCF, futur utilisateur de drones régulier qui fait pour l'instant des tests et qui soutient solidement ce colloque. Autour de cette table ronde, nous accueillons Hervé Bouaziz, le directeur de la stratégie et business développement de la SAGEM ; Thierry Buttin de la direction générale Entreprises et Industrie de la Commission européenne, ancien d'Aéroports de Paris, de la DGAC ; Maurice Georges, le directeur de la navigation aérienne à la DGAC ; Eric SIVEL, le représentant de l'EASA ; le Professeur Keith Hayward, responsable de recherche à la Royal aeronautical society en Grande-Bretagne ; Emmanuel de Maistre, de la fédération des drones civils ; et Catherine Lang, directeur pour l'Europe, l'Afrique, et le Moyen-Orient de la FAA.

Pour commencer, Bertrand de Courville va vous présenter un sondage réalisé spécialement à l'occasion de ces deux journées. Il s'agit d'une photo qui va vous permettre éventuellement de savoir qui vous êtes, quelles sont vos motivations, quel échantillon de la population vous représentez. Et il vous parlera également d'un sondage réalisé par la Commission européenne sur les drones.

Bertrand de COURVILLE

Merci à ceux qui ont pris le temps de répondre, je pense que nous avons dépassé les 210 réponses, et ce ne sont pas uniquement des participants au colloque. Merci à AéroBuzz, à son directeur Gil Roy, à Aeronews TV et merci à la FPDC, Emmanuel de Maistre et Valentin Bouteiller pour leur contribution. Nous avons fait ce sondage pour une raison assez simple qui est qu'il y a la réalité des drones telle que nous l'avons abordée hier et aujourd'hui, mais il y a aussi la perception de cette réalité des drones qui est souvent différente et nous avons besoin de mieux connaître et comprendre cette perception pour ensuite orienter l'information et l'apprentissage que nous partageons ensemble sur ce sujet.

Quel est le profil des répondants ? La plupart sont âgés de 30 à 64 ans, mais nous avons un nombre significatif entre 20 et 30 ans, certains de plus de 64 ans et

quelques-uns de moins de 20 ans. Un nombre significatif a une expérience de pilote. S'agissant de l'expérience passée ou présente en matière d'aéronautique, un nombre significatif ont une expérience aéronautique et parmi ceux qui n'ont pas d'expérience aéronautique présente ou passée, on trouve une majorité d'ingénieurs pour 17%, des étudiants pour 14%, des personnes travaillant dans l'administration pour 7%, dans le management et business pour 4%, le reste se répartissant entre journalistes, média, étudiants, finance, éducation et juridique.

Il y a beaucoup de matière. Il y avait beaucoup de questions ouvertes et donc beaucoup de contributions à développer et analyser. Nous avons eu le plaisir d'avoir beaucoup de propositions de solutions. J'en citerai quelques-unes. Des efforts pour rendre les technologies plus matures, mais aussi les procédures automatiques sur les drones civils. Développer des besoins spécifiques, en particulier le See and Avoid. Donc beaucoup de réponses à des questions ouvertes avec une ventilation qui nous a permis d'identifier neuf familles depuis les lois et règlements jusqu'aux questions d'environnement, en passant par safety and security. Dans chacune de ces familles, nous avons regardé combien de fois les principaux obstacles, les principales forces étaient évoqués, et les recommandations étaient exprimées. Nous avons fait un focus sur la partie que nous avons appelée « Economy, Finance & Market », qui couvre tous les aspects de coût, de prix, wide and range application, flexibility, capabilities, multipurpose, etc.

Une question intéressante a été mise en exergue sur le futur perçu du développement des drones. On comprend que l'activité dominante qui est aujourd'hui la photo-vidéo, prise d'images, continue à progresser mais régresse relativement au bénéfice d'autres types d'activités de surveillance des réseaux.

En conclusion, plusieurs points sont à retenir. La qualité des réponses montre que nous avons affaire à des personnes bien informées, même si elles n'étaient pas du monde de l'aéronautique, qui avaient bien réfléchi à la question et qui nous ont fourni des suggestions et des recommandations intéressantes. Probablement que cette perception relativement positive n'est pas celle que pourrait avoir un public beaucoup plus large, mais cet intérêt relève peut-être d'un effet pionnier, du sentiment d'être à l'aube de quelque chose. Les réponses n'étaient pas seulement destinées à identifier des points faibles, des défaillances, et des points forts, mais aussi à faire des suggestions. Il est intéressant de regarder la consultation européenne qui a fourni apparemment un nombre équivalent de réponses et dont les retours sont très proches de ceux que nous avons eus à travers notre sondage. Autres points, Positive vision of RPAS future et importance des aspects réglementaire.

Cette contribution va nous aider à construire le dossier, à faire des recommandations, et certainement une suite à ce colloque. Dans cette logique de recherche de la perception des drones et de son influence sur les décisions politiques, ce type de sondage sera important à mener régulièrement afin d'identifier et de comprendre des obstacles que nous n'aurions pas vu venir. Cela a été exprimé par Azur Drones qui a modifié ses slides dans les derniers jours précédant le colloque du fait de l'affaire des centrales nucléaires. On ne peut donc pas faire l'impasse de la perception.

Michel POLACCO

Souhaitez-vous commenter ces éléments ?

Pr. Keith HAYWARD, *head of research, Royal aeronautical society, AAE*

I just have one little comment. It appears that the financial issue is not seen as a barrier. There are lots of opportunities out there in the market, and it's quite evident from this conference that the range of market niches is growing very fast. I am surprised that we don't yet see the funding question for developing the technology further, as a barrier, as yet. I believe that some of the key enabling technologies for a more expansive and capable, and I think, in the end more cost-effective drone, will be led by the Defence and public investment in the area. And that will be one interesting pediment if public funding in technology in this area begins to fall off, as there are some hints of it occurring in the United States. Also, we are in that interesting transition period when it is still necessary to attract the hedge funds, the venture capitalists, those with significant risk capital prepared to invest in more extensive drone applications. They will come if the returns are shown to be there. The best parallel, I think is in satellite operations, where what used to be public operating companies (Intelsat, Comsat, even Inmarsat at one stage) are now predominantly owned by hedge fund capitalists, who see a huge rate of return coming from satellite operations. I think there is still a transition period to live through, in which to prove to this source of funding that the drone market is there and can bring substantial returns on investment.

Emmanuel de MAISTRE, *président de la FPDC et de Redbird*

J'ai attiré l'attention de l'assemblée ce matin sur la question du financement aux Etats-Unis, mais nous ne sommes pas sur les mêmes marchés. On a beau avoir beaucoup de capital ventures en France, des sociétés américaines comme Skycatch, Airware, 3D Robotics sont déjà financées à hauteur de 10, 20 millions de dollars et ont déjà entre 50 et 100 employés, alors qu'elles ont à peine un an ou un an et demi d'existence, alors qu'en France, les sociétés qui ont de deux à quatre ans d'existence ont 20, 30 employés et ont levé entre 2 et 4 millions d'Euros maximum. Malheureusement, nous ne sommes pas aux Etats-Unis et le marché du financement privé en France, et de manière plus générale en Europe, est assez limité. C'est dommage et je sais que des fabricants de drones français sont en train de chercher de l'argent aux Etats-Unis.

De la salle

Je voulais réagir sur la question de la perception et de la sensibilité du sujet drone aujourd'hui. Je pense que l'on ne peut pas s'en affranchir et que la filière a également une responsabilité pour apporter des réponses à cette problématique et nous devons en tenir compte dans nos travaux à venir. Nous arrivons dans un espace aérien déjà occupé, avec des règles, on va y faire voler des objets ayant une certaine masse, une certaine empreinte, et on doit venir avec des réponses sur ces questions.

Michel POLACCO

C'est un point sur lequel nous allons nous étendre un peu. Avant de développer des drones civils et imaginer que l'on peut en avoir un usage régulier et efficace, il faut trouver des moyens pour leur permettre de voler dans l'espace aérien. Il y a quelques semaines, vous avez fait voler chez Sagem l'un des concurrents du grand marché du drone tactique français, qui est le Patroller, avec un monsieur caché dedans pour vous affranchir des problématiques de contrôle et tout cela pour faire

justement des essais sur les possibilités d'insérer un drone dans le trafic d'un aéroport, en l'occurrence à Toulouse.

Hervé BOUAZIZ, *directeur de la stratégie et business development, SAGEM*

Nous avons effectivement fait des essais dans le cadre de l'étude ODREA de SESAR avec la DSNA, avec un laboratoire de l'ENAC. Nous avons donc fait voler le drone Patroller en mode automatique, mais avec une personne à bord puisque c'est un optionnellement piloté pour assurer la sécurité et tranquilliser tout le monde. Nous avons fait des approches IFR, mais surtout nous avons mis en œuvre pour la première fois un dispositif de Sense & Avoid, qui couple des caméras et le guidage-pilotage du drone face à un plastron non coopératif qui était là pour vérifier la réalité des manœuvres. C'est un succès.

Thierry BUTTIN, *Commission européenne, DG Entreprises et Industrie*

Ce sondage est très cohérent avec celui que nous avons mené et qui vient de se terminer, mais à une échelle plus internationale. Le nôtre n'a pas porté sur la partie marché et économique, et il était davantage axé sur le réglementaire. Il a clairement fait apparaître une forte demande d'harmonisation de la réglementation. Il y a une demande d'intervention européenne et nous sommes bien décidés à y répondre. Ce qui nous a également frappés, c'est que l'hypothèse absolue de tout centraliser n'est pas négligeable. Toute une partie de l'industrie souhaiterait une harmonisation communautaire complète. Pour rebondir sur les propos d'Emmanuel de Maistre, si nous nous sommes impliqués dans le sujet à la base, c'est parce que nous sentions qu'il y avait un marché et que c'était un marché de PME. Les PME sont une priorité et un des principaux axes de la politique de la DG Entreprises aujourd'hui. On peut répondre sur des aspects réglementaires, on peut répondre sur des aspects R&D, et nous financerons des activités R&D. Dans le cadre de SESAR, il y a déjà des démonstrateurs. J'aimerais que nous restions en contact sur l'aspect finance. Nous avons des outils européens, mais ce ne sont pas des outils de capital risque. Nous sommes en train de travailler sur le plan Juncker de 300 milliards. Nous avons mis un composant drone, mais j'ignore s'il sera retenu au final. Si nous avons fait tout le travail en amont pour permettre l'émergence de ce marché mais qu'il part ailleurs, nous aurons totalement raté notre coup. Je suivrai donc ce point avec beaucoup d'attention.

Michel POLACCO

Je me tourne vers Madame Lang. Pour nous, les Etats-Unis sont toujours le paradis terrestre, on nous explique que là-bas il y a de l'argent, qu'ils peuvent venir investir en Europe, en France. Néanmoins, les problèmes se posent de la même manière partout. Comment insérer les drones dans l'espace à 150 mètres au-dessus du sol, mais aussi l'espace au cœur et au centre des villes si Amazon ou je ne sais quel autre opérateur veut livrer des colis. Il faut donc résoudre tous ces problèmes. La France a commencé à avancer sur une réglementation. L'Europe y réfléchit. Comment regardez-vous cela et comment les choses se présentent-elles aux Etats-Unis ? Avez-vous la même approche que nous, c'est-à-dire une approche un peu inquiète ?

Catherine LANG, *directrice du bureau Europe, Afrique et Moyen-Orient, FAA*

This has been a very educational couple of days, and my congratulations to the conference conveners. The state of regulation in the United States could be very good for European companies, because all of our companies that have an interest in

doing things, are coming over here. Amazon and Google are doing much a lot of prototyping here, because regulations in the United States have not kept up with what people are looking for. Our approach has been slower. On the regulatory front, many countries are ahead of the United States, France, UK, Spain, for example, especially for the smaller RPAS. Also Australia and Japan. Many smaller US companies are going to other countries to enter markets they believe are viable. But I think this will change. When the FAA comes out with our “small” rule, later this year, the dynamics in the marketplace should change. That’s the reality. There is also great variation in how we define this niche. The definitions of small RPAS are multiple. In the US, we set it under 55 pounds. It’s very early in the market. Regulations and opportunities in are uneven. It’s unclear, to me, what will emerge downstream. The other thing I would point out—and I think we need to dwell on this—is the air space issue. The panel yesterday was very good on this. We must be careful not to talk in shorthand. The categories of challenge are very different. From a US perspective, some issues will be easier to resolve than others. Low altitude operations, under four hundred feet, will be easier to resolve quickly. Our scientists say that operations above 18,000 feet will be of interest.. We see such technologies emerging with next generation technologies, using Sense and Avoid and stronger and more robust communication to deal with Command and Control issues. This problem we may be able to fix. But the stubborn spot is where will the next market be? Will it be 1,000 feet and under, without line of sight? I am not aware that there are technical solutions, as yet. Will people pay for situational awareness at such low altitude? Competition will shake things down, I believe. The markets are not equally open. That will however change rapidly. Required solutions on how we approach air space, bring us to a whole new generation of approaches, with SESAR. We are re-platforming everything, which means we will be able in the future to successfully introduce and integrate these technologies.

Maurice GEORGES, *directeur des services de la navigation aérienne, DGAC*

Je souhaitais réagir à vos propos, Monsieur Polacco. Vous vous êtes tout à l’heure félicité de l’expérimentation faite à Toulouse en disant que nous avions en plus réussi à nous affranchir du contrôle aérien.

Michel POLACCO

Je n’ai pas dit s’affranchir du contrôle, mais de la problématique. Dès lors qu’il y a un monsieur dedans, il n’y a plus de souci.

Maurice GEORGES

On parle beaucoup de l’insertion dans l’espace aérien, et je voulais démystifier un peu le contrôle aérien. D’abord, le contrôleur aérien n’est pas un feignant qui essaie de se débarrasser des avions et qui se met en grève quand il y en a encore trop. Ce n’est pas non plus un magicien de la sécurité, à qui on envoie toutes sortes d’aéronefs en lui demandant de se débrouiller. C’est un professionnel et son métier de base, c’est un contrat de sécurité, et généralement il essaie de faire cela avec un problème à plus d’un aéronef. Et ce contrat de sécurité repose sur quelques principes. D’une part, un concept d’opération connue. Il faut que le contrôleur aérien sache à peu près ce qui va se passer, et si cela se passe mal qu’il ait une idée de la façon dont cela peut mal se passer, à partir de là il saura gérer l’imprévu. Quand je vois qu’on a mille opérateurs et qu’on en est encore à définir le besoin, ce n’est pas très simple pour le contrôleur aérien, mais nous sommes prêts à travailler là-dessus. D’autre part, il faut un contrat de performance pour qu’il y ait un contrat de sécurité. Il

faut donc un contrat de performance avion, il faut un contrat de communication, et il faut un contrat humain derrière entre le contrôleur aérien et le remote pilote ou entre le contrôleur aérien et le programmeur. En tout cas, il y a toujours une question de compétence et il faut une confiance. A partir de là, on peut faire des choses, comme le montre l'expérience de Toulouse. Mais ce qui a été fait à Toulouse n'est pas exceptionnel, on fait à peu près la même chose dans toutes sortes d'opérations et de vols spéciaux. Quand on a des vols d'observation qui s'intègrent dans la circulation aérienne, c'est la même chose. Beaucoup de photographies, des relevés. Pour les drones, je pense qu'on peut mettre en place à peu près le même type de dispositif, mais là où les choses vont devenir compliquées, c'est qu'il s'agit toujours de contrats one shot, ce sont des conditions spéciales à partir d'une opération spéciale. Et la question du business est de savoir comment arriver à du récurrent avec d'autres clients. Le passager d'un avion est aussi un client, il a besoin de sécurité, il doit avoir confiance dans les opérations. Et il y aura un arbitrage pour savoir si le business se développera plus en milieu ouvert, en système non contrôlé ou en système contrôlé.

Michel POLACCO

Quand vous dites non contrôlé, vous voulez dire autocontrôlé.

Maurice GEORGES

En espace aérien non contrôlé, en basse ou plus haute altitude. Il y a des drones au-dessus de 3 000 mètres qui peuvent ne pas être contrôlés. Il y a beaucoup d'espaces non contrôlés. On peut faire plein de choses, mais on commencera par du vol spécial, la question étant de savoir si la standardisation se fera plutôt en régime ouvert ou plutôt en régime contrôlé.

Michel POLACCO

Mais dans l'espace aérien non contrôlé, il y a des aéronefs qui volent et qui, eux aussi, ont envie de sécurité.

Maurice GEORGES

Oui, mais ce sera de l'auto-sécurité.

Hervé BOUAZIZ

L'originalité des essais à Toulouse n'était pas l'insertion et la relation avec le contrôle aérien. Chez Sagem aujourd'hui, dans le cadre de nos essais drones, nous faisons régulièrement voler des drones en mode drone avec un pilote à distance qui a une relation, via la radio, via un transpondeur, avec le contrôle aérien. Le cœur de la démonstration était une brique technologique, le Sense & Avoid, c'est-à-dire la capacité à détecter des avions non coopérants qui arrivent sur une trajectoire de collision et d'obliger le système de guidage-pilotage à effectuer une évasive correcte.

Maurice GEORGES

On a aussi expérimenté à Blagnac le mode dégradé de perte de communication. L'avion allait approcher, perte de communication, quelle est la procédure retour. On est dans des logiques complètes d'insertion. Ce n'est pas plus compliqué en soi que d'expérimenter des vols compliqués d'observation dans des zones denses, mais ce doit être bien planifié et selon un concept décidé ensemble.

Michel POLACCO

Croyez-vous que l'on peut se déconnecter complètement de l'univers militaire ? Notre colloque est axé sur le sujet drone civil, mais en dehors de ce qui vient de l'aéromodélisme, il descend du drone militaire, et pensez-vous que l'on peut faire avancer l'un sans l'autre ou que c'est le drone militaire qui va lui apporter des solutions ?

Hervé BOUAZIZ

Chez Sagem, on imagine dès le départ le drone comme un objet dual. En réalité, on ne le regarde pas comme un objet, mais plutôt comme un service. Nous sommes dans le business des drones depuis plus de vingt-cinq ans, nous avons développé le Sperwer avant le Patroller. Le drone chez nous, ce n'est pas le véhicule aérien. D'ailleurs, le Patroller est un moto-planeur certifié. Le besoin naît de la maîtrise des chaînes fonctionnelles, c'est-à-dire la chaîne fonctionnelle image, la chaîne d'aéro-surveillance, c'est-à-dire la boule gyro-stabilisée de haute performance, la compression vidéo et la récupération de ces images dans une station sol. C'est la chaîne fonctionnelle de guidage-pilotage qui est absolument centrale pour assurer la sécurité et la navigabilité du drone et sa prédictibilité en cas de problème. Et il y a aussi les chaînes fonctionnelles de type transmission sécurisée pour passer le command and control et le data link. Toutes ces compétences sont duales. Dans le domaine de la sécurité civile, par exemple, le service demandé est souvent l'aéro-surveillance des feux de forêt, des catastrophes naturelles, des mouvements de foule etc. Le monde du drone est éminemment dual. Avec l'insertion dans la circulation aérienne civile, on tombe sur les problèmes particuliers de la gestion de l'espace aérien qui peuvent être réglés de manière dérogatoire dans un environnement militaire.

Pr. Keith HAYWARD

A general comment, because I am not an engineer. Based on the literature, particularly the DoD roadmaps, which are very interesting their own right, I think this is essentially a dual technology, evolving rapidly as both a commercial and military platform. Self-evidently, some platforms use off the shelf technology, which is remarkable and effective and in some respects more advanced, in itself, than specifically military components. But I contend that the future drone platform will need to be more capable than the 50 kg devices on display outside this conference. Ability to stay airborne will be longer, they will fly out of line of sight, possibly working in difficult environments (all-weather 24 hours), and this will require new technologies whose funding, under current conditions, must come from the military. Among these are fuel-powered new systems generating the capability of getting from A to B, that switch to electricity generation to power the payload onboard processing that is necessary. This is work in progress. Work is required on autonomy, now very much in the hands of military programmes, particularly in the very advanced and expensive combat drones. If we move to the next generation highly capable commercial drone, some of the technology needed will depend heavily on military progress.

Thierry BUTTIN

La Commission européenne n'a aucune compétence dans le domaine militaire, mais cela ne nous empêche pas de regarder ce qui se passe dans le domaine des drones militaires. En particulier sur la question de l'insertion, un travail est mené par l'Agence européenne de défense avec des projets de recherche, MIDCAS et autres.

Il ne faut pas perdre de vue que les militaires seront aussi des utilisateurs de l'espace aérien commun. Nous avons intégré l'Agence européenne de défense dans le conseil d'administration de SESAR car nous avons tout intérêt à ce que nos amis militaires soient à bord car ils auront un certain nombre d'appareils à faire voler dans cet espace commun.

Pr Keith HAYWARD

The failure to take account of some of those problems caused difficulties for the Germans with the Euro Hawk programme. They made considerable assumptions about progress and commercial accessibility and penetration of air space. This led to a very embarrassing cancellation.

Michel POLACCO

Ils envisagent d'ailleurs peut-être de revenir sur l'Euro Hawk. Eric Sivel, l'Agence européenne de sécurité est directement concernée par tout cela.

Eric SIVEL, *directeur adjoint réglementation, EASA*

Nous travaillons régulièrement avec l'Agence de défense européenne sur tous les projets MIDCAS de recherche. L'objectif est dual. D'une part, nous partageons le même espace aérien et il est important de savoir ce qui se passe parce qu'un certain nombre de ces avancées seront directement utilisées par les civils à terme. D'autre part, pour des questions de coût, l'objectif est d'avoir, pour la partie certification navigabilité, des processus si possibles identiques, de telle sorte que la certification civile et la certification militaire puissent se faire en même temps chaque fois que possible, tout en sachant que des spécificités militaires ou civiles devront être prises en compte. A l'agence actuellement, nous avons trois programmes duals, dont l'Atlante d'Airbus Defence qui a postulé à l'EASA et auprès des autorités françaises pour avoir un certificat de navigabilité.

Michel POLACCO

N'oubliez pas que dans quelques années, quand des drones investiront l'espace aérien, c'est vers vous que l'on se tournera en cas de problème, puisque l'on ne se tourne plus vers les administrations d'Etat, mais vers les administrations régionales.

Eric SIVEL

Nous n'oublions pas que l'on se tournera vers nous dès qu'il y aura un problème.

Emmanuel de MAISTRE

Le marché du drone est-il dépendant ou non du militaire ?

Michel POLACCO

La question est de savoir si l'on peut déconnecter les évolutions technologiques du militaire.

Emmanuel de MAISTRE

Aujourd'hui, le marché du drone civil est 100% civil, il ne dépend pas du militaire. Les sociétés et assimilés qui se sont créées sont 100% civiles et les équipements sont 100% civils, certes issus du monde militaire historiquement, comme le GPS, les caméras stabilisées etc., et cela le restera encore longtemps.

Les activités audiovisuelles, l'agriculture, le bâtiment, les travaux publics, l'inspection d'ouvrage, resteront civiles utilisant des technologies issues de l'informatique grand public, les technologies de l'information, le monde du geek. Quand on va passer à des scénarios de surveillance longue distance, sécurité civile, d'altitude plus élevée, des questions vont se poser, mais aujourd'hui les tests réalisés pour ces activités civiles de surveillance longue distance, en tout cas pour SNCF, GRT Gaz, EDF, sont majoritairement civils, et on ne sait pas exactement quand la transition s'opèrera. Mais ce sera une question de coût. On veut bien que les technologies militaires performantes viennent se greffer sur le drone civil pour apporter de la sécurité, mais les industriels, qui sont les clients et qui ont l'argent, ne sont pas prêts à payer un surcoût exceptionnel, sachant qu'il y a un vrai problème de coût dans les technologies militaires, ce qui peut être un frein énorme pour le développement du marché des drones civils.

Hervé BOUAZIZ

Je partage totalement ce que vient de dire Emmanuel. Il ne faut pas oublier la spécificité du monde du drone civil, mais il ne faut pas venir écraser par des contraintes de sécurité, de technologies très chères, tout le foisonnement de services innovants qui peuvent être résolus par des solutions simples et très cost-effective. Nous avons coutume de dire que le monde militaire va tirer les performances vers le haut en cherchant des systèmes extrêmement performants, mais il faut savoir qu'avec une boule gyro-stabilisée d'un aéronef on est capable de voir quelques centimètres à cinq kilomètres. Je pense que l'on n'en pas besoin nécessairement aujourd'hui dans les applications civiles. En revanche, le monde civil est intéressant parce qu'il génère généralement des volumes, la standardisation. Il faut donc être capable de tenir compte de tout ce foisonnement du marché civil. Et c'est au moment où l'on va passer en dehors des limites actuelles, c'est-à-dire hors vue, qu'il faudra veiller à ne pas totalement basculer dans un monde très technologique, trop contraignant, qui va chasser les petits intervenants et va surtout nuire à l'innovation des services.

Maurice GEORGES

On est en train d'expliquer qu'il faut faire du civilo-civil parce que le militaire, c'est beaucoup trop compliqué, beaucoup trop exigeant et beaucoup trop cher. Je croyais que c'était exactement le contraire. Je croyais que depuis vingt ans des drones d'observation militaires volaient, le Global Hawk va des Etats-Unis à l'Australie sans qu'on entende parler de quoi que ce soit.

Emmanuel de MAISTRE

L'heure de vol d'un Predator doit être plusieurs fois l'heure de vol d'un Rafale. Heureusement que je ne vends pas l'heure de vol à la SNCF au prix du Rafale.

Hervé BOUAZIZ

Le Global Hawk, c'est encore pire puisque c'est un programme estimé en milliards de dollars, ce ne sont pas du tout les mêmes ordres de grandeur.

Pr. Keith HAYWARD

There are problems here. It's rather more complicated than it looks. Part of the answer is that everybody is right in this context. It's self-evident that there are some aspects of drone construction and development that are dependent on low cost. One of the most interesting challenges that face military procurers, is that a company like

General Atomics offers a turnaround for construction which is bewilderingly fast for a military customer. They say that can have a platform ready in 90 days. Usually, in military terms, 90 days is enough to prepare a single sheet of paper! It's a different environment emerging. It's one of the transformatory aspects of the drone business. But certain aspects making up a more capable drone will, I believe, require heavy investment in technology, in the development of on-board processing and autonomy. As well as the issue of power generation. Power generation, bandwidth demands—all of these are coming together to generate a potential log-jam for the further exploitation of this growing technology. At the same time, I would argue that cost reduction is, in military terms, an oxymoron. They don't necessarily believe that you can reduce cost by using commercial product. I suspect, however, that the experience of working with the drone is beginning to effect a change in the perspective of several military procurers. They are seeing opportunities and deriving advantage from using commercially developed platforms. There is a virtuous circle engaged. It will involve public investment in advanced technology, commercial demand, pushing down cost, and improving reliability and resilience.

Maurice GEORGES

Au début, je me suis dit que je n'avais rien compris, mais d'après ce que vous dites, cela ressemble à un problème extrêmement classique dans notre secteur. On n'a pas parlé des communications et des fréquences. On a des bandes de fréquence aéronautiques. Mais quand je dis que je dois réserver des fréquences aéronautiques pour mes ILS ou autres, et qu'à côté, il y a de la téléphonie 4G, les gens me disent que je ne suis pas dans le business, que les communications, c'est bien quand on démarre à 10 milliards de chiffre d'affaires. Ce matin, vous m'avez fait peur avec votre estimation à 50 ou 100 millions d'Euros. Un business à 50 ou 100 millions d'Euros, c'est quand même assez low cost. Vous n'avez donc peut-être pas les moyens de faire du drone comme les militaires. Si vous voulez faire des choses ambitieuses et en particulier de l'insertion dans le trafic civil, où il y a du transport aérien, et où on est dans du business à plusieurs milliards, il va falloir trouver un business model qui rentre dans la cour des grands, et ce ne sera pas le problème de la fainéantise du contrôleur aérien.

Professor Keith HAYWARD

You are right. One of the paradoxes in this business is that you have, at the one end, what people call geeks, rather disparagingly. I for my part would go out to the people who build stuff in a garage. Some of the biggest and most important players in this business started by building small UAVs in their garage. One or two outfits have been acquired, rapidly, by large aerospace companies, Boeing among them, who see here capabilities they cannot develop and that they acquire by absorption into their asset base. There is an array of enthusiasts. Interestingly—and this is challenge to the industry—this is no longer an American, European or Japanese technology. UAV technology is readily available almost globally, because developers are using commercially available technology to produce handsome and even sinister platforms. There is technology diffusion, a large mass of serious, small companies, and I take the Commission's point. But on the other hand, there is very heavy investment from large players seeking to win top level military contracts. They see an unmanned combat aircraft as simply an aircraft that does not have Martin Baker as a supplier. This is heavy-duty, high level research and development which keeps large, complex design teams together. If military contracts are won, this is big business.

What we miss is the middle market.

There is no development of programmes with more capability than the 50kg product, offering a more sophisticated set of services that will be attractive in a commercial market. If that breakthrough occurs, big money piles in. "We will sponsor!" The investment becomes high risk but also high return. This is the transformation that the industry has yet to make. This confirms my long held belief that we should not talk about "platforms." This is a service industry. It is developing a whole range of drone-based services that are not even always drone-based Services of which drones are one part, of what the Americans used to call a "system of systems." Putting them together as a package will deliver the big returns. These will not be made by small or medium-sized companies, with all due respect to the point of view of the European Commission.

Eric SIVEL

Il y a peut-être un bémol. Le travail que nous faisons ensemble avec les militaires montre quand même un certain risque. Les solutions proposées par les militaires avec lesquels nous travaillons pour l'intégration dans l'espace aérien sont relativement coûteuses, relativement lourdes, relativement inabordables pour le marché tel qu'il est aujourd'hui. Généralement, cela implique des industries plutôt lourdes. Or, dans le marché du drone civil tel qu'il a démarré en Europe, qui rencontre un succès important puisque l'Europe est le deuxième marché mondial juste derrière le Japon, les entreprises qui exploitent n'auront pas les moyens de progresser et d'étendre leur marché si les solutions qu'on leur propose créent une marche aussi haute. A l'EASA, nous essayons de voir s'il n'y a pas des moyens intermédiaires pour avoir un niveau de sécurité sans nécessairement aller vers des transpondeurs, des moyens qui vont tuer ou empêcher l'industrie telle qu'elle existe aujourd'hui d'aller vers des choses plus lourdes, de s'intégrer dans des espaces plus complexes. Cette dualité militaire/civil est la partie qui va être difficile.

Michel POLACCO

Nous sommes dans une bulle, mais personne ne sait si cette bulle va pouvoir continuer à se maintenir ou si elle va éclater faute d'avoir les moyens et les solutions nécessaires.

Eric SIVEL

Il serait utile que les industriels un peu plus lourds trouvent les moyens et les recherches pour aller un peu plus bas, vers des solutions un peu moins, voire nettement moins coûteuses, qui ne résolvent pas tous les problèmes à la fois, mais qui permettent à nos industries de se développer sur de nouveaux marchés qui peuvent émerger demain.

Michel POLACCO

Les systèmes Sense & Avoid sur lesquels vous travaillez, par exemple, vont-ils être extrêmement coûteux et uniquement réservés à des appareils militaires, ou s'agit-il de systèmes qui, reproduits en grande quantité, pourraient être accessibles à des machines de petite taille utilisés par des opérateurs civils ?

Hervé BOUAZIZ

Aujourd'hui, nous sommes sur des développements lourds, mais je dirai que cela repose sur des systèmes de capteurs infrarouges, visibles, potentiellement

radars, pourquoi pas, qui ont tendance à se banaliser. On peut donc imaginer un modèle économique dans lequel, avec des volumes du civil, ce type de technologie pourrait se démocratiser.

Michel POLACCO

Vous travaillez bien sur des automobiles sans conducteur pour le grand public.

Hervé BOUAZIZ

Effectivement, nous travaillons avec Valéo, et ce sont à peu près les mêmes capteurs. Safran a développé un partenariat avec Valéo pour développer les équipements de la voiture intelligente, qui se gare ou roule toute seule, qui évite les obstacles. Ce sont des capteurs répartis qui font du traitement d'image, de la robotisation. Nous sommes totalement dans ces chaînes fonctionnelles également.

Maurice GEORGES

J'aimerais qu'on oublie un peu l'aéronautique et j'apprécie l'exemple automobile. Il y a trois ans, quand est arrivée l'Autolib', je pensais que cela ne marcherait jamais. Or, c'est un grand succès parce que c'est un système complet, avec GPS, c'est vraiment un nouveau service qui a démarré avec un million de Parisiens et un million d'utilisateurs potentiels. Il faut que vous arriviez à trouver un nouveau segment, en vous orientant plutôt vers la nouveauté du service. Si vous voulez faire comme les vrais geeks, faites comme Apple, essayez de trouver des millions de consommateurs et pas deux donneurs d'ordre.

Emmanuel de MAISTRE

Certains ont des millions de consommateurs. DJI, leader mondial du drone, approche les 300 millions de chiffre d'affaires en vendant de petites machines de quelques kilos fabriquées en Chine. Et je crois qu'ils vendent plusieurs dizaines de milliers de drones tous les mois partout dans le monde. Mais également Parrot en France, 3D Robotics aux Etats-Unis. Il y a des constructeurs partout dans le monde, la technologie est déjà répartie globalement, mais ces entreprises qui faisaient du B to C se mettent progressivement à vendre des machines professionnelles qui valent quelques dizaines de milliers d'Euros en B to B, et on peut raisonnablement penser que dans les années à venir, elles vendront des centaines de milliers de machines. Tout à l'heure, vous avez demandé s'il y avait une bulle dans le drone. Je considère qu'une bulle financière existe quand il y a des investissements massifs et irraisonnés sur une période de temps courte et exponentielle. Ou encore la bulle internet qui s'est traduite par des investissements irraisonnés. Mais je ne vois pas d'investissements irraisonnés dans le drone aujourd'hui.

Michel POLACCO

A vous entendre, on a l'impression que les drones sont partout.

Emmanuel de MAISTRE

Oui, il y a une bulle médiatique.

Michel POLACCO

Grâce à vous d'ailleurs.

Emmanuel de MAISTRE

J'y ai participé, mais je ne suis pas le seul. Il y a 999 sociétés avec moi, particulièrement en France. Les Français sont technophiles, le Français aime bien la technologie, le groupe Parrot a participé à la démocratisation de cet outil drone en vendant dès 2010 l'AR.Drone partout dans les Fnac, et malgré l'affaire des centrales, les Français aiment les drones. Cela a participé à l'intérêt du drone en France ou à l'étranger. Il y a 1 000 acteurs enregistrés en France utilisant des drones mais une grande partie d'entre eux ne s'en servent que comme un complément d'activité et n'ont pas encore massivement investi dans cet outil. Donc attention au terme bulle, et c'est vrai qu'il y a une absence de corrélation entre l'intérêt du public et des journalistes et la réalité du marché aujourd'hui.

Michel POLACCO

Quand interviendra le premier gros contrat EDF, SNCF qui abandonneront les hélicoptères et tout autre moyen de surveillance de ces ouvrages d'art, de ses lignes, de son cuivre ?

Emmanuel de MAISTRE

Il faudrait leur poser la question, mais je le vois en 2015. Je vois aujourd'hui des expérimentations satisfaisantes passer à la phase industrielle. SNCF a annoncé ce matin qu'elle allait acheter des drones pour certaines missions d'inspection et de surveillance.

Michel POLACCO

A titre expérimental ?

Emmanuel de MAISTRE

Non, la phase d'expérimentation a été faite ces deux dernières années. Comment se fait-il qu'EDF passe un marché sur cinq ans, que certaines sociétés évoquent des contrats cadres ? Pour une raison simple qui est que les cahiers des charges ont été validés, on sait maintenant définir un livrable drone, un système et un service, et à partir de là on peut proposer ce cahier des charges aux acteurs, à qui il appartient d'y répondre, de les mettre en concurrence. J'ignore quelle taille feront ces contrats, mais il est certain que nous ne serons pas sur des millions ou dizaines de millions. Un contrat drone représentant plusieurs centaines de milliers d'Euros c'est quand même très significatif dans ce marché qui attaque tous les grands segments industriels et agricoles. Si vous reproduisez un contrat de 200, 300 ou 500 000 Euros plusieurs milliers de fois, cela devient un marché très significatif. Et je pense que c'est ce qu'il va se passer.

Thierry BUTTIN

Je n'aime pas le terme de bulle, car nous ne sommes pas du tout dans ce sujet. Les politiques de la Commission européenne sont totalement convaincus par le potentiel du marché, mais à condition qu'il n'y ait pas un plafond de verre qui empêche ce marché de s'exprimer. Nous sommes là pour tenter d'empêcher la formation d'un plafond de verre ou de le casser s'il commence à se former. Il est vrai que les chiffres qui circulent à travers les études sont un peu n'importe quoi et que nous sommes un peu trop dépendants d'études du reste du monde sur le potentiel européen. C'est un vrai problème. En 2015, nous allons très probablement lancer une étude de marché spécifique Europe afin que nous nous fassions notre propre

idée du marché. Entre les 600 millions présentés ce matin et les 6 milliards estimés par des Américains, il faut quand même que nous sachions où nous allons.

Professor Keith HAYWARD

I am concerned too about this notion of bubble, that things will go “pop!” This technology has not yet transformed the aerospace industry and the user community that has a use for this platform. But the technology is in the process of transforming the market. Demand from the military might reduce, will certainly decline in the short term, but will not disappear. This is a proven technology, almost an essential technology for most advanced armed services. There is a sufficiency of demand on the civil side to prove that there is a base market that will expand and develop. I go back to my basic point. Of course a company in the United States can generate a few hundred million dollars a year selling small platforms. But this is trivial, almost nothing for a larger company. The likely demand for drone platforms over the next five years is put at \$80 billion. Contrast this with the \$1.8 trillion that we spent on conventional aircraft platforms at the same time. To make money out of drones, one must first sell the service. The parallel is the commercial space industry, where only 10% of the value chain is earned by the likes of Airbus, Boeing, Lockheed Martin. The vast majority of the value chain is in the operators and even more so in people like Sky TV who use space as a platform for their entertainment services.

Catherine LANG

There have been many conversations to follow, and I shall cherry-pick a few. One topic is that the US is lagging on regulations of smaller craft. But we are probably the world leader in military drones and RPAS. They are high performance and high cost. This is not a business model that will work commercially. You make an excellent point. The service provider has to be commensurate with the cost of providing the service, because most people want to make a profit. The military model won't work in a commercial application, although of course it doesn't need to.

Michel POLACCO

Bien qu'il y ait aussi une activité militaire commerciale. Israël gagne beaucoup d'argent avec les drones, et les constructeurs américains font la même chose, l'armée française utilise des drones américains.

Catherine LANG

It depends on the service you want provide. I look at it through tiers of air space. The manufacturers and providers are looking at it through the equipment they make to provide a particular service. If you want to fly in our most complicated air space you must have very sophisticated equipment. Our view is that we do not care if you are military or civilian, piloted or remotely piloted, as long as you meet the performance standards at those altitudes, I believe that successful integration will occur in the future. I think we will get there. Maurice made a very good point. Much of the pent-up demand in the United States is not at high altitude, it's low altitude commercial uses. And you in Europe are definitely leading the charge here. There are very easy issues to be resolved, and the pressure under which we appear to be under, lagging so far behind, will be relieved when the new airspace rule is promulgated. I agree with Maurice that the problem is more in the middle altitudes, not the highest. We must figure out how to overcome this. The solutions are not necessarily technical. Maurice is right. We do special designations, we might make special arrangements in air space. Speaking as a very pragmatic American, what's

the problem we're trying solve? The opportunity we are trying to leverage? No need to do it all at once. We don't need every platform to address every capability or service. We will never make progress unless we break things down into exactly where the demand is and the technical capability to meet it. In one respect, our conversation is not honest. It is true that there is hype. Remember, ten years ago, very small jets? That was the new thing. In the United States, they were going to blacken the skies? And then they went bankrupt, the mini business jets. Everyone's now saying "There's drones that will darken the skies!" I am not so sure. There is some hype. Some market substitution will take place. We should be more honest about one thing, certainly. The technologies are still not mature. There are many things we do not understand—Sense and Avoid and Command and Control links, the spectrum issues. The experimentation is very exciting. A number one requirement is continuing investment into understanding the technology. Research needs to solve some very profound problems associated with more complicated layers of integration, in more complicated air space.

Michel POLACCO

La réglementation donne un signal en quelque sorte aux opérateurs, aux constructeurs. La réglementation française, par exemple, doit-elle et va-t-elle évoluer rapidement ou cette réglementation de 2012 a-t-elle encore quelques années devant elle ?

Maurice GEORGES

Je ne suis pas un expert de la réglementation. En revanche, ce que j'ai compris de la réglementation française, c'est qu'elle était un peu basée sur le principe du « dites d'abord ce que vous voulez faire », dans quel espace aérien, avec quel type de véhicule. Ensuite « dites-nous comment vous voulez le faire et en fonction de cela nous allons essayer de vous autoriser à le faire ». C'est à la fois très permissif dans le principe, mais très structuré dans la relation. C'est une réglementation basée sur l'échange entre celui qui autorise et celui qui fait. D'ailleurs, c'est exigeant pour nous et j'espère que nous aurons assez de fonctionnaires pour répondre. La réglementation est donc plus orientée peut-être sur une somme de cas particuliers, à partir de laquelle non seulement on acquerra de l'expérience, mais on pourra voir où le marché va exploser afin de ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier.

Michel POLACCO

Et le marché attend la réglementation pour oser se développer.

Maurice GEORGES

C'est la poule qui fait l'œuf, mais je pense que l'important, c'est quand même la poule. On a voulu une réglementation d'ingénieurs.

Michel POLACCO

C'était le premier pas, mais le pas suivant risque d'être plus complexe.

Maurice GEORGES

Nous faisons confiance à l'EASA.

Hervé BOUAZIZ

Je vais devancer la question que vous alliez me poser à propos du chantier de la NFI, la Nouvelle France Industrielle. On a parlé de plafond de verre, de zone

intermédiaire, des prochains marchés avec la SNCF ou EDF. C'est une démarche extrêmement importante. Dans le cadre des 34 chantiers de la NFI, le ministre de l'Economie et du Redressement productif a institué en juillet un chantier drone, qui est le chantier jumeau du 7^{ème} chantier « dirigeables ». Ce chantier drone est présidé conjointement par Sagem et par la FPDC, l'objectif étant de développer la filière drone au-delà de l'arrêté courageux et précurseur qui a été pris par la DGAC en 2012, en amenant ensemble la réglementation, les usages, donc le marché commercial, et la technologie, donc la sécurité. L'idée est de faire une démarche évolutive, non pas de se demander comment atteindre le Graal qui est l'intégration fluide des drones dans le trafic aérien, mais quelles sont les différentes étapes pragmatiques qui doivent être franchies pour ouvrir des domaines intéressants et permettre aux entreprises de la filière de développer un nouveau marché, un nouveau business, dans un cadre réglementaire que l'on peut faire évoluer au-delà de la réglementation actuelle et avec des technologies cohérentes, bien éprouvées, pour appuyer et étayer cette réglementation.

C'est un objectif très louable, très important, et nous l'avons décliné en deux priorités immédiates. D'une part, structurer la filière, ce travail est en cours, nous avons déjà fait plusieurs réunions. L'idée est de réfléchir à la façon d'aboutir à une représentativité de la filière drone vis-à-vis du politique, des autorités de certification, de réglementation etc. Ce n'est pas totalement technocratique, car nous l'avons fait dans le domaine de l'aéronautique civile avec le CORAC, le Conseil pour la Recherche Aéronautique Civile, qui aboutit aujourd'hui à des financements et à des développements concrets dans le domaine de la motorisation etc. Nous essayons de reproduire cette démarche dans le domaine des drones et nous allons instituer un conseil des drones civils qui pourrait, nous l'espérons, être présidé par le DGAC lui-même.

Ce conseil des drones civils s'appuiera sur trois comités techniques : un comité opérations, réglementation et usages ; un comité technologie et sécurité ; un comité soutien industriel de la filière et exportation. Très rapidement après la mise en place de cette organisation, l'objectif est de définir les étapes pragmatiques permettant d'aller au-delà de la réglementation actuelle et d'établir des feuilles de route associées, qu'elles soient technologiques, politiques, ou sur le financement. La force de ce conseil sera justement d'être représentatif et de montrer que la filière est capable de parler d'une même voix et d'œuvrer pour un objectif commun.

Emmanuel de MAISTRE

La Fédération a été sollicitée et participe à la feuille de route de la Nouvelle France Industrielle, et nous en sommes très satisfaits. Effectivement, il faut structurer la filière ou en tout cas y voir plus clair, sachant que structurer une filière industrielle est une vision très française, technocratique, et nous attendons le conseil des drones civils avec impatience, mais comment structurer une filière qui, le plus souvent aujourd'hui, naît dans un garage ? Oui pour une structuration, mais attention de laisser au secteur les moyens de se développer un peu librement car c'est aussi une partie de cette industrie, qui reste une industrie de geek, qui doit se professionnaliser. Il faut arriver à marier le monde du geek et celui de l'aéronautique structuré et encadré.

Hervé BOUAZIZ

Nous avons eu ce débat à de nombreuses reprises avec Emmanuel et je partage totalement ce qu'il vient de dire. L'idée de cette structuration vient justement

de la nécessité de marier un peu les deux mondes. C'est dans le mariage que nous allons créer, je l'espère, une descendance pleine de promesses, et grâce à ce mariage que l'on pourra franchir le plafond de verre, la prochaine étape, la zone intermédiaire etc. que tout le monde pressent sans pouvoir la définir exactement.

Débat

Michel SCHELLER, *président 3AF*

Cette table ronde extrêmement brillante me conduit à suggérer une remarque puisqu'ont été évoqués à la fois les problèmes d'application civile, mais aussi un peu d'application militaire. On ne me taxera pas de ne pas prendre en compte les problèmes de sécurité en tant qu'ancien directeur général de l'aviation civile. Les applications civiles relèvent d'une politique de l'offre et je comprends très bien que l'on parle de commerce, de chiffre d'affaires, et l'offre est plutôt une politique de service. Du côté militaire, on parle d'une politique de la demande, c'est-à-dire qu'on exprime des besoins. Au niveau technologique, on essaie de résoudre les problèmes en utilisant les technologies disponibles. J'ai rencontré récemment ce problème en matière de photonique et d'optronique, et côté militaire, il peut y avoir des technologies de souveraineté. Elles ne sont d'ailleurs de souveraineté que pendant une durée de temps assez limitée. Quand on monte dans les TRL, il peut y avoir des plateformes technico-opérationnelles relevant souvent de problèmes de souveraineté, donc de sécurité. D'un côté, il y a manifestement une politique de l'offre, de plus en plus axée sur le service, et de l'autre, une politique de la demande. On voit en ce moment nos militaires opérer tous les jours en Syrie, au Mali, en Centrafrique. J'aimerais que nous soyons tous, aussi bien au niveau de la salle que de la table ronde, convaincus que ce sont deux approches différentes, même si elles peuvent se rejoindre au niveau de la technologie.

Colonel Pierre VAYSSE, *Etat-major de l'Armée de l'air*

Je suis l'officier de projet drones de l'Etat-major de l'Armée de l'air. Au sujet des drones. Je tiens tout d'abord à remercier le président de 3AF d'avoir invité le ministre que je représente aujourd'hui. Comme le sujet des drones défense a été longuement abordé dans cette table ronde, je souhaite apporter quelques remarques. Même si la problématique est légèrement différente, j'ai retrouvé beaucoup de similitudes avec vos problématiques et notamment le fait que nous sommes dans une approche d'apport de service et donc de soutien aux forces de combat, le plus important étant de fournir les données au profit de ceux qui en ont besoin sur le terrain. Le drone n'est qu'un moyen parmi d'autres et il s'intègre dans les théâtres d'opérations actuels avec beaucoup d'autres vecteurs terrestres ou aéroportés, tels que les avions de combat, les satellites ou les hélicoptères de combat. D'autre part, concernant le coût de développement des drones et le coût de possession, contrairement à ce que pense Monsieur De Maistre, le coût de l'heure de vol du Predator est largement inférieur à celui de l'heure de vol d'un Rafale. Dans notre dialogue avec la DGA, notamment sur le développement de drones futurs, le coût de l'heure de vol est un facteur essentiel de choix dans la mesure où l'on développe des drones MALE, (moyenne altitude longue endurance). L'apport principal du drone sur un théâtre d'opération, c'est la permanence. Comme on a besoin de l'utiliser beaucoup, il faut que le coût de l'heure de vol soit relativement faible. Enfin, concernant l'intégration

au trafic aérien général, qu'il soit civil ou militaire, je dirai que l'espace aérien n'est ni civil, ni militaire, il est partagé et je rejoins la perception de Madame Lang du besoin technologique pour s'intégrer. Ce n'est pas un besoin militaire ou un besoin civil, c'est un besoin en fonction du trafic que l'on côtoie. Effectivement, dans les hautes couches de l'atmosphère, on côtoie des trafics plutôt élaborés, et les drones MALE ont effectivement des moyens d'intégration au trafic aérien, mais à partir du moment où l'on se rapproche du sol, nos forces spéciales utilisent des petits drones exactement sur le modèle de ceux qui existent sur le marché civil aujourd'hui, et elles n'ont pas besoin de s'intégrer de la même façon pour le trafic aérien général. L'air est donc bien partagé, et nous sommes dans un dialogue permanent avec la DGAC pour trouver des solutions et progresser non seulement pour insérer les drones militaires dans l'espace aérien, mais l'ensemble des drones car on sent bien qu'il y a un besoin commun. L'expérience de l'Armée de l'air dans ce domaine peut aider à progresser, notamment dans le domaine de la régulation et de la réglementation.

G^{al} Jean-Georges BREVOT, *Académie de l'Air et de l'Espace*

J'aimerais rebondir sur la discussion concernant les rapports entre les drones militaires et les drones civils. J'ai l'impression qu'on a confondu deux aspects. D'une part, l'aspect consistant à faire voler un appareil dans un environnement disposant de certaines réglementations ; d'autre part, les applications et les services offerts. Monsieur de Maistre a parlé essentiellement des services offerts qui, en effet, sont spécifiquement civils, comme la surveillance des voies de chemin de fer, des lignes électriques, ou des bâtiments, mais ce qui n'a pas été suffisamment développé, c'est le lien très fort qui existe non seulement dans la conception des matériels volants, mais aussi dans la façon de les faire voler. Je voudrais tout d'abord faire une parenthèse. Rappelez-vous le GPS qui a été développé par les militaires et pour les militaires, qui continue à l'être car lancer des satellites GPS coûte très cher, mais qui aboutit à des récepteurs de très bas coût utilisés par tout le monde. Les systèmes de navigation développés pour les avions de combat ont été déclinés dans des systèmes à très bas coût installés dans les voitures.

Concernant les drones, on ne peut pas balayer d'un revers de manche l'influence des drones militaires sur les drones civils. En fait, votre monde des drones civils n'existe que parce qu'il y a eu des drones militaires auparavant qui ont permis de développer ces matériels et qui, en se déclinant ensuite sur de petits drones, ont permis d'avoir une activité civile. Par exemple, le Sense & Avoid ne trouvera sa solution qu'à travers des systèmes qui auront été développés grâce à d'importants budgets militaires, grâce à la Commission européenne qui s'occupe beaucoup du dual et qui va probablement y consacrer de l'argent, grâce à ce qui a été dit sur les rapports entre l'EASA et l'Agence européenne de défense. Vous pouvez être sûrs que les industriels, comme la Sagem par exemple, arriveront à décliner une solution de faible coût qui pourra être appliquée au civil, et inversement. Pour éviter les collisions entre les très nombreux petits drones civils qui voleront à basse altitude, par exemple, le civil trouvera certainement une solution de faible coût à base de reporting GPS, et le jour où elle sera développée, les militaires l'installeront dans leurs avions de combat pour éviter les collisions avec les petits drones.

De la salle

Je souhaite revenir sur les propos de Michel Scheller sur l'offre et la demande. Je ne sais pas quel est le chiffre d'affaires des drones en France, mais le Parrot qui

n'a rien à voir avec le militaire fait un chiffre d'affaires de 30 millions d'Euros par an, ce qui est énorme.

Michel POLACCO

Mais sans résoudre aucun des problèmes qui ont été abordés.

De la salle

Evidemment, parce qu'il a eu l'idée de trouver un créneau sur lequel il n'y avait pas de problème de régulation, sur lequel il y avait un problème technologique beaucoup plus faible qu'ailleurs, et il a eu raison.

Nicolas POLLET, chef de la mission drones, SNCF

Nous avons déjà lancé des petits marchés cette année. Un exemple concret avec une inspection d'un ouvrage d'art pour l'auscultation qui est un sujet compliqué. Nous avons consulté cinq entreprises dont on savait qu'elles étaient à même de faire des propositions. Sur les quatre réponses que nous avons reçues, deux étaient techniquement hors course et sur les deux réponses valables, une proposait le double du prix objectif, une était légèrement au-dessus du prix objectif. Donc le modèle économique n'est pas là, ni pour l'entreprise, ni pour nous, car nous avons mis un prix objectif qui était bien supérieur à ce que nous attendions au final. D'autre part, vous attendez des marchés. Ils arriveront l'année prochaine, mais la question est de savoir qui est en face ? Au niveau des prestataires, ce sont des entreprises de 5, 10, 15 personnes maximum alors que nos marchés sont nationaux. Quand nous parlons d'ouvrages d'art, ce sont des centaines d'ouvrage. Donc n'attendez pas des volumes tout de suite, nous nous adaptons au contexte et aux moyens de ces entreprises de pouvoir répondre à nos besoins. Nous aimerions bien penser tout de suite à des marchés globaux, mais ce n'est pas possible.

Michel POLACCO

Donc des marchés dès l'année prochaine, mais pas forcément les marchés du siècle.

De la salle, Thales

Je rejoins les propos du Général Brévat. Heureusement qu'il y a eu des drones militaires au début pour que les drones civils puissent exister. Les drones sont effectivement dans une phase de croissance et à l'aube d'une ère nouvelle de l'aéronautique, et il faut développer des fonctions qui n'existent pas, mais pour ce faire, il faut des fonds et heureusement qu'il y a des fonds militaires pour contribuer à l'élaboration de fonctions qui seront nécessaires demain avec des objectifs de prix certainement différents. Si Sagem a pu faire une démonstration à Toulouse, c'est aussi parce qu'elle a participé à MIDCAS, programme de 50 millions d'Euros.

Claude LE TALLEC

Une question pour Catherine Lang et pour Maurice Georges. On a vu aux Etats-Unis que la Nasa allait s'occuper de la gestion du trafic à basse altitude et elle a lancé des appels d'offres récemment sur ce sujet, le US Traffic Management. En Europe, on s'intéresse à cette notion de gestion du trafic aérien à basse altitude qui, pour l'instant, est non contrôlé. Que prévoit-on pour aider tous ces industriels qui souhaitent voler à basse altitude ? Le Voir et Eviter sur un petit drone n'est pas facile à faire et on pense qu'il s'agirait plutôt d'une gestion de trafic basée au sol. Comment cela se passe-t-il en Europe et aux Etats-Unis ?

Catherine LANG

We are doing a huge amount of work with NASA and DOD. The program you mentioned I am unfamiliar with, but our objectives are transparent. We appreciate that we must find a way to bring in UAS at different altitudes in the air space. What I understand as underlying your question is a concern that certain parties will be excluded.

Claude LE TALLEC

In order to manage traffic at low altitude...

Catherine LANG

Define low!

Claude LE TALLEC

A decision has been taken to manage UAS traffic at low altitude. They plan to have ground stations at low altitude, near an operator, along a road or railway, or in a specific place where a UAS is in use.

Catherine LANG

I am not familiar with that aspect. Do you mean ground stations that use a kind of multilateration, an ADSB platform? I think we are looking at many ways of upgrading air traffic control in the United States, including ADSB and all kinds of related multilaterations and other technologies. We are experimenting with many potentially different ways to integrate UASs. But I am not certain that, from an Agency viewpoint, we believe the future lies in Government providing information from the ground. There may be procedures to manage this, but we do not know. The business is very young. We don't understand the market. There's a lot we need to understand about traffic volumes, and the solutions needed to manage them. I don't know this particular program, but I can look into it.

De la salle

I shall answer Claude as follows. What will happen in the program that we mentioned in this. Information will be fed in by the FAA JARUS people, into JARUS itself. This is one of the advantages of JARUS. It will be open. This is the important thing.

Maurice GEORGES

Nous rendons un service de contrôle à basse altitude, voire même à très basse altitude autour des aéroports, mais pas dans les rues. D'autre part, les demandes que je reçois sont plutôt en dehors des aéroports et sans trop de restrictions. Un grand nombre d'utilisateurs demandent plutôt de la liberté de l'espace que des espaces contrôlés à très basse altitude. Quand nos amis militaires mettent des réseaux à très basse altitude pour pouvoir aller très vite très bas, c'est vu comme des contraintes. Si on est dans une logique de la demande, il faut qu'elle soit bien claire et arbitrée. En basse altitude, nous essayons de rendre un service d'information de vol, et nous pouvons rendre ce service également aux drones, mais il faut que nous sachions qui nous informons. Une information peut être très précise, relative à tel ou tel avion, mais elle peut être aussi très générale, relative à telle zone, à telle activité. On peut rendre un service d'information de vol pas directement au drone lui-même mais à un opérateur général, on peut rendre des services de conseil. Donc la notion de service pouvant être rendu à des opérateurs de drone à très basse altitude est beaucoup

plus large que la simple vision restrictive que j'évoquais ce matin, qui est une vision de contrôle aérien proprement dit. Je ne sais pas si c'est une logique d'offre ou de la demande, mais nous sommes prêts à réfléchir et à discuter avec les opérateurs. Nous aurons juste du mal à répondre à mille demandes différentes dans mille endroits différents.

De la salle

Je suis étonné de constater que la table ronde n'a pas abordé un sujet qui a été considéré hier comme très inquiétant, celui du financement. Les intervenants hier nous ont dit à plusieurs reprises qu'il y avait un problème de financement et qu'ils étaient mêmes en train de chercher des financements aux Etats-Unis.

Michel POLACCO

Emmanuel de Maistre, Key Hayward et Thierry Buttin en ont parlé tout à l'heure.

De la salle

Il n'en reste pas moins qu'un aspect essentiel n'a pas été abordé, c'est celui de la fiscalité. Ce n'est pas la peine de demander à des gens d'investir dans les drones car s'ils font un petit profit, il sera confisqué. Il faudrait aussi garder les pieds sur terre et avoir conscience que l'environnement économique et fiscal français n'est pas propice à un développement.

Emmanuel de MAISTRE

La France est un excellent pays pour créer des startups technologiques parce que nous sommes ultra aidés par des subventions, par du crédit impôt recherche, par le statut de jeune entreprise innovante, par des incubateurs. La politique fiscale sur les plus-values est probablement mal comprise par notre gouvernement, mais l'environnement est excellent pour créer des startups. Avec le drone, nous sommes dans l'innovation et la France est un bon pays pour créer des sociétés, nous avons une bonne réglementation, il faut créer des sociétés de drones en France. Ensuite, je pense que le drone en France est un micromarché à l'échelle mondiale, il doit représenter 5% du marché mondial et il faut absolument que nous allions chercher des relais de croissance à l'étranger, et c'est ce qu'a fait Delair-Tech, et des relais de croissance sans commerciaux, uniquement financiers parce que l'argent est aujourd'hui à l'étranger qu'on le veuille ou non. Et c'est un challenge pour maintenir la création d'emploi en France.

Régis de LASSUS, président, société X-One Technology

Nous travaillons sur les quatre derniers sujets évoqués. Mach 7 est une startup qui édite des logiciels sur la préparation de mission et le suivi en vol GPS pour les pilotes. Nous travaillons sur la même partie pour les drones et nous avons actuellement un système de préparation de drones. Enfin, nous avons mis au point un système d'information entre les drones et les pilotes. J'ai beaucoup apprécié ce qui a été dit à propos de l'espace de liberté à préserver. Il faut savoir cohabiter, et la cohabitation va se faire avec le Sense & Avoid, mais c'est très coûteux et cela prend du temps, et des solutions logicielles existent aujourd'hui pour transmettre au pilote l'information des drones. La NASA, par l'intermédiaire d'un groupe américain, nous a d'ailleurs contactés dans le cadre d'un appel d'offres. Des solutions intermédiaires voulues par le ministère sont aujourd'hui accessibles. Etant ancien pilote militaire moi-même, je suis sensible à cette problématique de cohabitation entre l'aviation

d'Etat en dessous de 60 pieds et la présence de plus en plus importante de drones et nous travaillons sur ce sujet. Enfin, concernant le financement, le démarrage des startups en France se passe très bien parce que nous sommes aidés, mais on s'aperçoit très rapidement que lorsqu'on franchit un seuil, c'est un peu le désert. Nous sommes nous aussi en recherche de fonds, l'écoute est assez forte, mais outre-Atlantique ou dans d'autres pays.

Michel POLACCO

Nous allons essayer maintenant de faire une synthèse de cette journée avec Philippe Cazin et Thierry Prunier.