



# Les drones et la puissance aérienne future

L'exemple américain et ses  
conséquences

Bertrand Slaski



Les notes **o**stratégiques  
Policy Papers – Research Papers

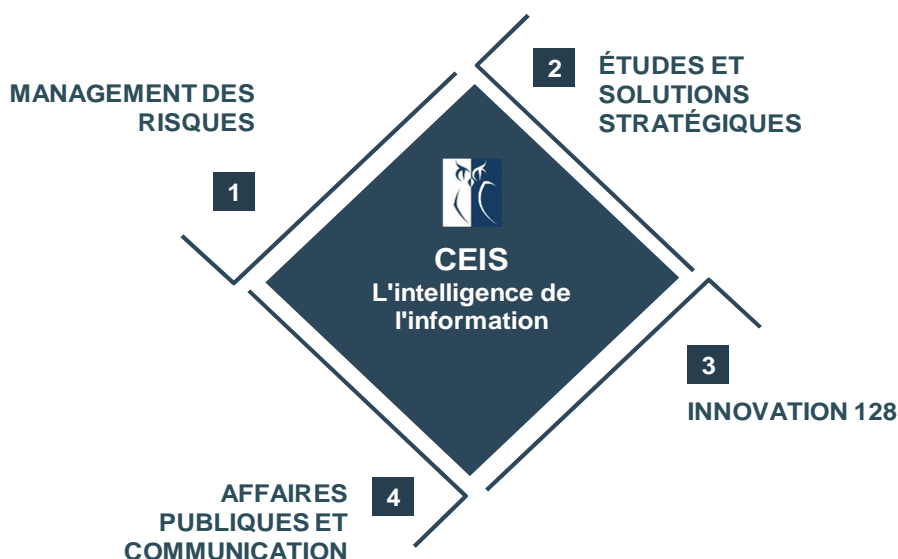
# LES DRONES ET LA PUISSANCE AERIENNE FUTURE

*L'EXEMPLE AMERICAIN ET SES  
CONSEQUENCES*

**Bertrand Slaski**

Analyste de Défense

[bslaski@ceis-strat.com](mailto:bslaski@ceis-strat.com)



**CEIS** est une société de conseil en stratégie et en management des risques, structurée autour de quatre pôles de compétences. Notre vocation est d'assister nos clients dans leur développement en France et à l'international et de contribuer à la protection de leurs intérêts. Pour cela, nous associons systématiquement vision prospective et approche opérationnelle, maîtrise des informations utiles à la décision et accompagnement dans l'action. Riches d'expertises variées, nos 80 consultants interviennent dans les secteurs de l'énergie, de la défense et sécurité, du transport et de la logistique, des industries de transformation, de l'agro-alimentaire, de la finance et des services, en France et à l'étranger.

Veille, études, conseils, accompagnement stratégique : retrouvez nos offres et nos compétences sur [www.ceis.eu](http://www.ceis.eu)

Cette note est la version remise à jour et augmentée d'une analyse du même auteur parue précédemment dans *Envol vers 2025, Réflexions prospectives sur la puissance aérospatiale*, La Documentation française, 2011.

Les idées et opinions exprimées dans ce document n'engagent que le ou les auteurs et ne reflètent pas nécessairement la position de la Société CEIS.

# Sommaire

## **Les drones et la puissance aérienne future : l'exemple américain et ses conséquences**

### **1. Point de situation des systèmes de drones aux États-Unis – p. 5.**

1.1. Les audaces de *l'US Army* dans le domaine des drones – p.7.

1.2. Les ambitions naissantes de l'US Navy. – p. 10.

1.3. L'US Air Force : un temps d'arrêt? – p. 11.

### **2. Conséquences de la problématique des vecteurs non pilotés sur la manière d'envisager la puissance aérienne dans le futur – p. 18.**

# Les drones et la puissance aérienne future

## L'exemple américain et ses conséquences

L'apparition des systèmes de drones sur le champ de bataille a renforcé l'intérêt de l'ensemble des composantes armées pour la troisième dimension, voire pour la quatrième et la cinquième dimensions, c'est-à-dire l'espace et le « cyber ». La mise en réseau des systèmes d'armes permet en effet aux forces, particulièrement au sol, d'exploiter pleinement l'endurance et la capacité des drones à transmettre des données ISR<sup>1</sup> en temps réel. En France, le ministère de la Défense, compte tenu de ses contraintes financières actuelles mais aussi de ses besoins réels dans le domaine, n'échappe pas aux questionnements sur la meilleure façon d'intégrer ces moyens au portefeuille capacitaire global de ses forces armées. Parce que Washington a pris un temps d'avance, la manière dont cette problématique est traitée aux États-Unis offre un bon exemple des débats actuels et futurs suscités par la mise en réseau croissante des effecteurs, des capteurs et des vecteurs non pilotés.

### **1. Point de situation des systèmes de drones aux États-Unis**

Malgré quelques tiraillements corporatistes, les systèmes de drones ne sont plus une source de conflits entre les différentes composantes des forces armées américaines, tout du moins ouvertement. Auparavant, et particulièrement en 2008, l'*US Air Force* (USAF) et l'*US Army* s'étaient affrontées pour en prendre le contrôle. Les premiers s'appuyaient sur leur maîtrise historique de la troisième dimension. Les seconds arguaient de leur besoin d'obtenir rapidement les informations nécessaires au succès de leurs missions en Afghanistan et en Irak. Pour sa part, le corps des Marines (USMC) observait discrètement cette lutte, conscient de ses spécificités compte tenu de sa nature interarmes. De son côté, l'*US Navy* achevait d'établir ses priorités dans ce même domaine. Aujourd'hui, le retrait des forces américaines de leurs théâtres d'opérations les plus difficiles est certainement l'une des raisons de cette accalmie. Les

---

<sup>1</sup> ISR : *Intelligence, Surveillance, Reconnaissance* (Renseignement, Surveillance et Reconnaissance).

urgences opérationnelles cèdent en effet le pas à des querelles plus classiques de défense de périmètres financiers sur fond de menace de «*Sequestration* » (coupes budgétaires).

Courant 2009, les responsables du *Department of Defense* (DoD) avaient tranché. Dans la logique de la feuille de route « *Unmanned Systems Roadmap 2009-2034* » et de sa version précédente<sup>2</sup>, ils ont imposé aux forces de parvenir à davantage de synergies interarmées. Cette volonté a d'ailleurs été rappelée dans la dernière édition de ce document de stratégie<sup>3</sup>. La recherche du « *joint* » concerne non seulement les acquisitions mais aussi, et surtout, les concepts d'opérations (CONOPS), particulièrement pour les drones évoluant à plus de 1 000 mètres d'altitude<sup>4</sup>. La question spécifique du rattachement de la flotte des drones MALE<sup>5</sup> à l'une ou l'autre des composantes n'a en revanche pas été traitée. Le jugement de Salomon n'a pas eu lieu. Toutefois, pour les Américains, ces querelles de rattachement constituent en soi un sujet assez « mineur », qui doit absolument être subordonné à la recherche active de l'efficacité opérationnelle immédiate. Cela implique que les capacités d'un système de drone – et plus généralement celles de tous les systèmes d'armes – qu'importe leur appartenance et leur localisation géographique, soient mises au service des opérationnels le plus rapidement possible, selon l'urgence de leur besoin, afin de réaliser l'effet final recherché.

C'est précisément ce sujet qui concentre les « points durs ». Une fois la volonté des hommes à travailler ensemble formellement établie, ce qui culturellement pose déjà un certain nombre de difficultés importantes, il faut en effet parvenir à la concrétiser techniquement. Or, la mise en œuvre de l'interopérabilité – en interarmées mais aussi en interalliés – demeure extrêmement complexe compte tenu du nombre et de la variété des systèmes concernés, qu'ils soient en dotation dans les forces, en cours de modernisation, de conception ou même de définition. Le sujet de l'interopérabilité dépasse donc largement la problématique des seuls systèmes de drones : il englobe en réalité l'ensemble des moyens militaires devant fonctionner en réseau afin de permettre, quasiment en permanence, en temps réel et de manière sécurisée, une meilleure

---

<sup>2</sup> Contrairement à l'édition portant sur la période 2005-2030 et les drones aériens, les deux dernières « feuilles de route » traitent de l'ensemble des systèmes non pilotés du DoD.

<sup>3</sup> DoD, *Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2011-2036*.

<sup>4</sup> La création du centre interarmées d'excellence des UAS est à noter. Il s'agit du JUAS COE (*Joint Unmanned Aircraft Systems Center of Excellence*). Par ailleurs, lire Jefferson Morris, « U.S. Forces Work on UAV Cooperation Plan », *Aviation Week*, 26 septembre 2008.

<sup>5</sup> MALE : Moyenne Altitude Longue Endurance.

connaissance de l'environnement opérationnel (*situational awareness*) et un raccourcissement du temps de la boucle OODA (Observation, Orientation, Décision et Action). Les systèmes de drones ne sont qu'un pan des difficultés liées à la numérisation d'un espace de bataille devenu global.

### **1.1. Les audaces de l'US Army dans le domaine des drones**

En matière d'interopérabilité (et sans rentrer dans le détail des problématiques majeures liées à la disponibilité de la bande passante, à celles de la gestion des fréquences, de la distribution de l'information, de la sécurité des réseaux, du format des données, etc.), l'*US Army* dispose désormais d'une expérience bien réelle. Elle la tire en grande partie des enseignements de son programme de transformation FCS<sup>6</sup> ainsi que de ses déploiements en opérations depuis 2001. Pour ne prendre qu'un exemple, volontairement marquant car lié au domaine aérien<sup>7</sup> resté longtemps l'apanage de l'armée de l'air, les forces terrestres américaines ont mis un point d'honneur à tester et à opérer rapidement des couples « hélicoptère – drone ».

L'*US Army* généralise ainsi l'intégration du système VUIT (*Video From UAV for Interoperability Teaming*) sur ses hélicoptères. Ce système permet la réception d'images provenant de drones – et de pods de désignation de type *Sniper* – au sein de l'hélicoptère et une transmission de ces mêmes images, ainsi que de celles provenant de ses propres capteurs embarqués vers les forces au sol dotées du terminal OSRVT (*One System Remote Video Terminal*)<sup>8</sup>. Soulignons que ce dernier, déjà installé sur des véhicules terrestres *Stryker* et *Humvees*, permet la réception de données issues de nombreux drones : *Shadow*<sup>9</sup>, *Hunter*, *Pioneer*, *Raven*<sup>10</sup>, *Predator*,

---

<sup>6</sup> Le FCS (*Future Combat System*) était le programme chapeau des projets de numérisation de l'*us Army*. Très ambitieux, et coûteux, il a été arrêté en 2009. Toutefois, des briques du FCS sont déjà déployées au sein des forces terrestres américaines et des développements liés à ce programme se poursuivent.

<sup>7</sup> La mise en œuvre de la *Task Force Odin* aurait également pu être citée. Elle implique le déploiement de systèmes aériens et de capteurs variés fonctionnant en réseau afin de parvenir à assurer la présence quasi permanente d'une capacité RSTA (Reconnaissance, Surveillance, Ciblage et Attaque) au-dessus d'une zone d'opération particulière. Il s'agit de compenser l'avantage supposé de l'adversaire opérant sur « son » terrain et d'obtenir la « *God eye's view* » (la vue de Dieu).

<sup>8</sup> Le VUIT connaît des évolutions régulières. Le programme est piloté par Lockheed Martin et comprend une participation de L-3 Communications. Le système VUIT Level 2 est en service opérationnel en Irak depuis février 2009.

<sup>9</sup> Le drone tactique *Shadow* RQ-7 est opéré par l'*us Army* et l'*USMC*.

<sup>10</sup> Le petit drone *Raven* RQ-11 est utilisé par l'*us Army*, l'*USMC*, l'*USAF* et les forces spéciales.

*Aerosonde* et *Warrior* (largement répandus au sein de l'ensemble des forces armées américaines)<sup>11</sup>.

Dans cette relation à distance, vécue par l'entremise d'une liaison de données, le drone fonctionne comme un capteur déporté multipliant les performances intrinsèques de l'hélicoptère. C'est véritablement un « multiplicateur de forces ». Ce travail collaboratif n'entraîne pas pour autant la perte de l'autonomie propre du drone. Grâce à ses moyens optroniques, l'UAS peut permettre à un hélicoptère d'identifier et de traiter une cible à bonne distance de sécurité. Simultanément, le drone peut assurer une mission de relais de communication entre une unité au sol menant une opération distincte, et un centre de commandement des opérations éloigné du front des opérations.

À l'avenir, avec le VUIT Level 4<sup>12</sup>, les rapports du couple « hélicoptère – drone » devraient encore évoluer vers davantage d'intégration. Le système permettra d'exploiter les commandes et écrans du cockpit d'un hélicoptère pour gérer le plan de vol d'un drone, contrôler sa charge utile et même délivrer son armement. L'emploi de ce système supposera une double formation, celle de pilote d'hélicoptère et celle d'opérateur de drone. Toujours dans cette logique d'interopérabilité, et donc de réciprocité, rappelons que les opérateurs de stations sol OSGCS (*One System Ground Control Station*) pourront également recevoir les images en provenance d'hélicoptères<sup>13</sup> et qu'ils peuvent déjà prendre le contrôle de différents types de drones tactiques, quelle que soit leur appartenance à telle ou telle unité. Au regard des informations disponibles, aucune capacité similaire à celle obtenue avec le VUIT Level 4 n'est disponible à partir d'avions, cette dernière configuration ne faisant pas l'objet de travaux<sup>14</sup>. Pourtant, on imagine assez bien l'intérêt du duo « avion de combat – drone », particulièrement pour les missions de suppression des radars et défenses antiaériennes ennemies (SEAD). Un essaim de drones furtifs et rapides pourrait ainsi véritablement « provoquer » les systèmes ennemis pour les obliger à se découvrir puis transmettre leurs coordonnées à des avions légèrement en retrait. Ceux-ci traiteraient alors

---

<sup>11</sup> Pour se familiariser avec les systèmes de drones, le capitaine de corvette M. Grozel propose un ouvrage de référence : Marc Grozel et Geneviève Moulard, *Drones, mystérieux robots volants*, Paris, Éditions Lavauzelle, 2008.

<sup>12</sup> Egalement désigné *Manned Unmanned Systems Integration Capability* (MUSIC) ou *Manned-to-Unmanned Teaming* (MUM-T) dans l'US Army

<sup>13</sup> Le VUIT-2 a été intégré et testé sur l'hélicoptère de reconnaissance *OH-58D Kiowa Warrior*. Il permet aux opérations de la station *One Station* de recevoir les images en provenance du capteur MMS (*Mast Mounted Sight*) installé sur le mât rotor de l'hélicoptère.

<sup>14</sup> Si EADS trouve les financements nécessaires auprès de l'Allemagne, de la Finlande et de la Suède, le groupe pourrait réaliser en 2011 une expérimentation de type « *sensor to shooter* » impliquant son drone de combat *Barracuda* et son avion de combat *Eurofighter*. C'est ce qu'a annoncé Flight Global le 8 décembre 2009.



les objectifs en *stand-off* avec l'armement le plus adapté, pendant que les drones amorceraient une manœuvre de dégagement, éventuellement pour mener ensuite des frappes en profondeur. Sur ce point, les réflexions sont loin d'être figées. On peut imaginer que des munitions rôdeuses à longue portée (« *loitering munition* ») puissent assurer cette mission. Elles permettraient à leurs porteurs de rester à distance de sécurité, d'observer puis d'engager des cibles. Cette option permettrait de réduire les coûts de développement d'un vecteur aérien autonome capable d'opérer aux côtés d'avions de combat.

Au-delà de ces questions d'interopérabilité et de travail collaboratif entre systèmes d'armes, on peut aussi s'interroger sur la masse des informations qui devront être absorbées par les utilisateurs de tels outils de partage de données. Outre le besoin de les traiter et de les fusionner en continue, un travail énorme devra être réalisé sur les IHM (Interface Homme-Machine), sous peine qu'elles ne puissent être exploitées directement et stockées pour un usage ultérieur. C'est tout l'enjeu du phénomène « *big data* ». L'afflux d'informations en quantité importante amène à repenser la capture, l'exploitation, le stockage, le partage et la visualisation des données. Il s'agit d'ailleurs d'un axe de travail majeur des groupes de défense américains. Cette réalité « informationnelle » entraîne une seconde question, celle du rôle même du combattant. Jusqu'alors seul acteur du champ de bataille, il pourrait, avec les drones, se transformer en « simple » observateur commandant à distance à des systèmes devenus de plus en plus autonomes dans la réalisation de telle ou telle mission.

Du point de vue de la « division du travail » en interarmées, on peut ici pousser l'interrogation : cet afflux d'information est-il compatible avec la mission de « contact » des forces terrestres sollicitées dans un environnement toujours plus complexe ? Peuvent-elles réellement et à la fois capter, transmettre, analyser et exploiter elles-mêmes les informations délivrées par leurs drones, dès que ce niveau dépassera celui du capteur privilégié de l'unité élémentaire<sup>15</sup> ? Enfin, la désignation d'objectifs aux « robots » pose elle-même une autre difficulté, celle de l'organisation, de la hiérarchisation du commandement. Comment distinguer les responsabilités et prérogatives du combattant, du chef d'unité et du commandant des opérations ?

---

<sup>15</sup> C'est à dire celui de la « jumelle déportée ».

## 1.2. Les ambitions naissantes de l'US Navy.

Ajoutons que l'US Army n'est pas la seule à investir le champ des drones aériens. En effet, l'US Navy s'est approprié la partie la plus exigeante de ce domaine en lançant un programme ambitieux de drone de combat (le programme UCAS-D), qu'elle a confié à Northrop Grumman (NG)<sup>16</sup>.

Le premier vol du démonstrateur X-47B devait initialement intervenir avant la fin de l'année 2009. Toutefois, il n'a été réalisé qu'en février 2011 à partir de la base aérienne d'Edwards (AFB), avec un premier vol en vitesse de croisière effectué en septembre de la même année. Les premiers essais sur la terre ferme étaient prévus pour 2010, et 2011-12 pour les essais d'intégration du drone dans l'environnement d'un porte-avions (P-A). Concernant ces derniers, ils ont été menés en 2012 à partir de l'USS Harry Truman (CVN-75), et ont permis d'affiner l'intégration d'un tel système « autonome » sur un bâtiment aussi complexe qu'un porte-avions. Les essais en mer interviendront en 2013, incluant un premier catapultage. Aucune date de production de série n'a été donnée pour ce système. Toutefois, elle pourrait intervenir suite à l'attribution du programme UCLASS (*Unmanned Carrier Launched Surveillance and Strike*). En effet, ce nouveau projet de l'US Navy pourrait être une version opérationnelle du X-47B. Il devrait être lancé à l'été 2014 avec une attribution de contrat, sauf coupe budgétaire éventuelle.

Officiellement, la marine américaine prend donc de vitesse l'USAF – qui semble toutefois avoir déployé en Afghanistan un « nouveau » drone aux allures de petit bombardier furtif et surnommé « bête de Kandahar »<sup>17</sup>. Ce dernier a fait la une de la presse internationale suite à sa « capture » par l'Iran en décembre 2011. Il faut observer que tirant parti de ses programmes F-35C *Lightning II* et RQ-170 *Sentinel*, Lockheed Martin se positionne également sur le programme UCLASS avec son concept d'UCAS *Sea Ghost*<sup>18</sup>.

Enfin, outre l'UCAS-D, rappelons que la marine cherche également à développer un drone VTOL pour mise en œuvre à partir de ses futurs bâtiments de type LCS (*Littoral Combat Ship*) et un HALE de surveillance

---

<sup>16</sup> *Unmanned Combat Air System – Demonstrator*. Boeing et Lockheed Martin ne sont pas en reste dans ce domaine. Conscients de leur retard dans le domaine des drones – surtout ISR, les deux industriels se positionnent pour remporter les appels d'offre futurs devant éventuellement aboutir au remplacement des capacités offertes par le B-2A *Spirit*, le F-35, etc.

<sup>17</sup> Ce drone est désigné RQ-170. Il a été conçu par Lockheed Martin (LM). Il mènerait des missions de reconnaissance (R) et serait non armé (Q). Officiellement donc, il ne s'agit pas d'un concurrent du drone de combat X-47B. Rappelons qu'auparavant LM avait également conçu deux démonstrateurs furtifs : le *Darkstar* et le *Polecat*.

<sup>18</sup> Boeing est également sur les rangs avec un dérivé du X-45C *Phantom Ray*, tout comme General Atomics avec son *Sea Avenger*.

maritime dérivé du *Global Hawk* (programme BAMS)<sup>19</sup>. Concernant ce dernier, NG a communiqué en janvier 2013 sur la jonction de l'aile et du fuselage du drone MQ-4C *Triton*, réalisée sur son site de Palmdale (Californie). Une fois achevé, cet exemplaire va être utilisé par l'industriel pour des essais. Malgré des problèmes de fiabilité évoqués, l'*US Navy* semble, par ailleurs, de plus en plus confiante dans son MQ-8B *Fire Scout*. Fin 2012, elle a commandé en procédure d'urgence opérations des radars de surveillance maritime RDR-1700 auprès de Telephonics, pour en équiper 9 unités. En outre, dans le courant de l'année 2013, l'*US Navy* devrait lancer des essais d'évaluation de la roquette APKWS (*Advanced Precision Kill Weapon System*) sur son *Fire Scout*. Des incertitudes demeurent néanmoins sur le programme, le DoD privilégiant le développement et déploiement du MQ-8C basé sur le Bell 407 au profit des forces spéciales. Cette version est plus grande que le MQ-8B basée sur une cellule de Schweitzer 333. Certains experts envisagent donc que le petit VTOL meurt de sa belle mort au profit de son « gros » frère.

### 1.3. L'US Air Force : un temps d'arrêt?

Face à cet intérêt des terriens et des marins américains pour la troisième dimension avec les drones, qui a largement hérité des réussites de l'*US Air Force* (USAF)<sup>20</sup>, que dire de la stratégie de l'armée de l'air américaine ? Longtemps en pointe dans le domaine des liaisons de données, ses avancées sont aujourd'hui moins frappantes. Ce qui n'est, nous le verrons, certainement que temporaire compte tenu du goût des personnels de l'armée de l'air pour les nouvelles technologies et la réflexion prospective. Néanmoins, à ce jour :

- L'envoi de données recueillies par des F-15, F-16 et F/A-18 équipés du pod *Sniper* (Lockheed Martin) vers des hélicoptères ne constitue pas une révolution fondamentale tant les pilotes d'aéronefs ont l'habitude de travailler selon des règles similaires (et qui plus est dans une langue et avec des concepts d'emplois communs pour ce qui est des pays de l'OTAN). Rappelons également que les drones de la famille *Predator*<sup>21</sup>, les

---

<sup>19</sup> VTOL: *Vertical Take-Off and Landing*. HALE: *High-Altitude, Long-Endurance*. BAMS: *Broad Area Maritime Surveillance*.

<sup>20</sup> L'*us Army* utilise un drone MALE héritier des travaux ayant aboutis au développement des drones de la famille *Predator* de l'USAF. L'*us Navy* va utiliser un dérivé de drone HALE *Global Hawk*, initialement conçu pour l'USAF, pour ses missions de surveillance maritime.

<sup>21</sup> Le dernier né, l'*Avenger*, est le fruit d'un programme interne et non d'une commande du DoD. Il affiche les caractéristiques suivantes : réacteur Pratt & Whitney Canada PW545B de 2,4 tonnes de poussée, vitesse de 400 nœuds (l'industriel américain travaille à développer cette performance) et plafond de 40 000 pieds. La baie interne peut accueillir 1,5 tonne de munitions ou une charge ISR (*Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*). L'armement pourrait être varié avec des bombes JDAM (*Joint Direct Attack Munition*),

RC-135 *Rivet Joint*, U-2 *Dragon Lady*, E-8 J-STARS et RQ-4 *Global Hawk* travaillent ensemble depuis l'opération *Enduring Freedom*. Ce qui était encore récemment nouveau et exceptionnel est rapidement devenu la norme. Les points véritablement neufs portent davantage sur le nombre des systèmes mis en œuvre en permanence ainsi que sur l'importance quantitative du flux de données occupant la bande passante. Ce qui pose une vraie difficulté conceptuelle : comment gérer la permanence et utiliser au mieux les fréquences, limitées par nature ?

- De même, l'emploi fait par l'USAF de ses grands drones *Global Hawk*, seuls systèmes HALE opérationnels au monde, et de ses drones MALE de la famille *Predator*, reste somme toute assez classique. Ils mènent des missions longues de surveillance et de renseignement. La capacité des MQ-9 *Reaper* à délivrer de l'armement est, en revanche, relativement nouvelle<sup>22</sup>. Cependant, elle ne tranche pas avec le concept d'emploi des avions de combat. Ces derniers ont l'avantage d'assurer leur propre défense au moyen de manœuvres d'évitement ou par l'emploi de leurs armes, ce qui est loin d'être le cas des drones classiques. Cette « faiblesse » peut expliquer le fait que General Atomics se rapproche actuellement de Raytheon afin de doter ses MALE d'une solution de guerre électronique (la MALD – *Miniature Air Launched Decoy*). L'objectif visé par l'industriel est certainement de valoriser ses systèmes pour les conflits de demain. Ajoutons qu'au regard de ses dimensions, le *Reaper* se rapproche d'un avion de combat tout en étant deux fois plus lent. En outre, il est contrôlé comme un aéronef habité, sauf que le pilote est au sol, d'où la volonté de l'USAF de privilégier l'appellation RPA (*Remote Piloted Aircraft*) plutôt que « UAS » qui contient « *Unmanned* ».

Sans préjuger de ses « *black projects* », que l'on imagine très nombreux avec une enveloppe de 12 Md\$ pour la seule année fiscale 2010<sup>23</sup>, le manque apparent de ruptures conceptuelles et technologiques de l'USAF dans l'exploitation de ses drones appelle différentes explications. Outre un phénomène de cycle faisant qu'une composante se trouve plus ou moins mise en avant en fonction des théâtres d'opérations du moment, nous proposons les éclairages suivants, de manière non exhaustive :

---

guidées laser et SDB (*Small Diameter Bombs*). Concernant les capacités ISR, le drone pourrait recevoir une boule FLIR (*Forward Looking Infra-Red*) et surtout le radar à ouverture synthétique (SAR) *Lynx* qui dispose d'une capacité MTI (*Moving Target Indicator*). Le drone peut être équipé de points d'emport de charges sous les ailes pour de l'armement ou des réservoirs de carburant. Il est doté d'une liaison satellite en bande Ku. Enfin, ses ailes peuvent être repliées, impliquant la possibilité de le déployer sur porte-avions.

<sup>22</sup> Dès 2002, la CIA a utilisé des *Predator* armés de missiles *Hellfire* contre les talibans. Toutefois, le MQ-1 était fragile et sa capacité d'emport faible (deux missiles). Ce drone n'avait pas de dispositif d'antigivrage ou de dégivrage. Le *Reaper* est deux fois plus gros et quatre fois plus lourd. Sa capacité d'emport a été multipliée par dix par rapport au *Predator*.

<sup>23</sup> Bill Sweetman, « Black Budget Blows By \$50 Billion Mark », *Aviation Week*, 05 juillet 2009.

1. Tout d'abord, une partie des personnels de l'*US Air Force* est toujours réticente aux vecteurs aériens pilotés à distance. Une publication d'un média américain avance ainsi que certains cadets de l'armée de l'air ont inventé l'acronyme suivant : IHTFP (pour « *I'm here to fly planes* »)<sup>24</sup>. C'est le facteur de l'inertie culturelle, qui existe également dans les armées européennes. À ce titre, on observe en Europe un décalage entre les opérationnels ayant bénéficié d'un soutien aérien fourni par des drones avec ceux qui n'en n'ont pas encore fait l'expérience en situation de combat. Pour ces derniers, le raccourci est parfois simple : les drones ne sont qu'un phénomène de mode. C'est faire bien peu de cas de leur emploi continu en Israël depuis plusieurs dizaines d'années et des investissements massifs des États-Unis dans ce domaine pour les années à venir. C'est également prendre le risque d'ignorer ce qui fera l'aéronautique de demain. Les projets de drones entraînent en effet des travaux de recherche et développement dans le domaine de la miniaturisation des capteurs et des armements, de la gestion embarquée de la puissance électrique, des matériaux et des revêtements, des piles à combustible et de l'énergie solaire, de l'intelligence artificielle, de la fusion de données, de la gestion dynamique des fréquences, etc. Cela, les Russes et les Chinois l'ont bien compris, comme en témoignent leurs efforts dans ce domaine précis de l'aéronautique, pour tenter de combler le retard pris sur les Occidentaux.

2. L'une des autres explications est certainement à chercher du côté du programme de chasseur multirôle F-35 *Lightning II* (JSF)<sup>25</sup> et de l'acquisition du chasseur de supériorité aérienne F-22 Raptor. Ils « plombent » clairement les budgets de l'USAF – tout comme ceux des armées de l'air de pays partenaires du projet<sup>26</sup>. Avant d'investir dans le domaine des drones, la composante aérienne doit avant tout chèrement défendre l'achat d'avions pour assurer le renouvellement de sa flotte – ce qui inclut le programme KC-X pour remplacer les ravitailleurs KC-135 antédiluviens. Cette bataille est capitale. En seize ans, de 1993 à 2008, le nombre des avions de combat en service aux États-Unis a baissé de 20% ; il atteint ~4 000 appareils<sup>27</sup>. Ce combat significatif est l'une des raisons du départ en juin 2008 du secrétaire de l'*Air Force*, Michael Wynne, et du chef d'état-major de l'armée de l'air, le général Michael

---

<sup>24</sup> « Je suis ici pour piloter des avions ».

<sup>25</sup> Il existe trois versions : F-35A (décollage/atterrissage conventionnel), F-35B (décollage court/atterrissage vertical) et F-35C (appareil catapultable et doté d'une crose d'appontage).

<sup>26</sup> Il s'agit de l'Italie, de la Turquie, de l'Australie, de la Norvège, du Royaume-Uni, des Pays-Bas, du Canada et du Danemark.

<sup>27</sup> Lieutenant-colonel Jérôme de Lespinois, « L'aviation de combat de l'us Air Force. Un modèle en crise ? », *DSI*, hors série n° 06, juin-juillet 2009.

Moseley. Néanmoins, selon ses prévisions, l'USAF devait acquérir plus de drones en 2010 que d'avions pilotés, une tendance qui perdure aujourd'hui. L'accession du général Norton Schwartz, pilote de transport, à la tête de l'USAF, peut éventuellement expliquer ce virage que souhaitait prendre depuis longtemps le très pugnace ancien Secrétaire à la Défense R. Gates, et pour lequel il a beaucoup milité.

3. L'intérêt croissant de l'*US Air Force* pour la « 5<sup>ème</sup> dimension » est également à noter. Dans le domaine des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC), l'armée de l'air semble en pointe. Il n'est pas exclu qu'à l'avenir elle puisse céder du terrain dans la 3<sup>ème</sup> dimension, celles des avions habités et des drones, pour développer son emprise sur le monde du spatial et surtout du « cyber espace ». Le nombre et les initiatives de l'USAF prises dans le domaine de la guerre informatique permettront de jauger cette tendance dont on mesure encore assez mal le contour et surtout la cohérence. Rappelons seulement qu'elle a été la première à créer un « *Cyber Command* ». Devant les réactions hostiles des autres armées, sa mise en place a été stoppée. Aujourd'hui, un *Cyber Command* unifié a été formé et placé sous la tutelle de la NSA (*National Security Agency*). Or, nul ne doute que l'USAF y jouera un rôle majeur, au moins en raison de sa proximité historique avec cette agence précise.

4. Le rôle des fournisseurs traditionnels de l'armée de l'air ne doit pas être oublié. Les géants de l'aéronautique Boeing et surtout Lockheed Martin – avec le JSF et le F-22 – n'ont pas intérêt à plaider en faveur d'investissements massifs dans le domaine des drones. À ce jour, outre le fait qu'ils défendent aussi leurs programmes respectifs F/A-18E/F et F-35A/B/C, ils n'ont en effet pas rattrapé leur retard en matière d'UAS sur Northrop Grumman et General Atomics. Ils s'y efforcent cependant, via l'achat de sociétés du domaine et la signature de partenariats technologiques ou industriels. En Europe, un phénomène similaire s'observe. Les précurseurs du domaine des vecteurs non pilotés ont longtemps été mis en difficulté par les avionneurs historiques. Ces derniers s'invitent aujourd'hui dans la course des drones. Il en résulte une « prolifération » d'initiatives et une concurrence intra-européenne qui ralentissent l'émergence de projets fédérateurs. Elles ne sont pas de bon augure pour l'avenir de la base industrielle et technologique de défense de l'Union européenne<sup>28</sup>. L'UE semble vouloir s'exclure elle-même du segment le plus dynamique de l'aéronautique militaire, avec les conséquences

---

<sup>28</sup> Le rapport d'information N°2127 des députés Yves Vandewalle et Jean-Claude Viollet aborde ce sujet, tout en posant la question de la stratégie de la France dans le domaine des systèmes de drones.

induites sur les emplois, qui plus est en période de crise économique. Au même moment, les armées européennes n'ont pas d'autre choix que d'acquiescer des systèmes à l'étranger ou de faire face à un trou capacitaire. Cela, alors même qu'elles sont engagées dans des opérations réclamant des moyens permettant d'assurer des missions ISR reposant sur des capteurs endurant, et permettant une transmission de données en temps réel. Concernant la France plus précisément, cette nécessité a été rappelée en 2011 lors des opérations en Libye et l'est une nouvelle fois aujourd'hui avec le déploiement de personnels militaires au Mali, le dispositif ayant nécessité la mobilisation de 5 *Atlantique II* peu dimensionnés pour cette mission. Les capacités d'adaptation de leurs équipages aux moyens disponibles sur l'appareil ont été les seuls garants de l'accomplissement des missions qui leur étaient demandées.

5. Enfin, pour terminer sur une note plus positive, si le bilan des avancées conceptuelles et technologiques de l'armée de l'air américaine peut paraître mitigé, c'est aussi parce qu'elle a toujours été très en avance sur les autres composantes. Dans le domaine des drones, la mise en œuvre du *Global Hawk* et du *Predator* l'illustre bien. Les progrès des autres composantes, notamment de l'*US Army* dans le domaine des opérations en réseaux et de la numérisation, sont à la hauteur des efforts à produire pour se hisser au niveau du savoir-faire de l'*USAF*.

Pour conforter cette idée, ajoutons que le domaine des drones, et c'est bien naturel, profite assez largement de l'avance technologique de l'*USAF* et de ses fournisseurs industriels (Boeing, Lockheed Martin, Northrop Grumman, General Atomics, Raytheon, L-3, etc.), particulièrement grâce aux investissements consentis à la suite de la première guerre du Golfe pour former une flotte d'avions de combat furtive et *low-observable*. Pour ne prendre qu'un exemple, l'*UCAS X-47B* dispose de certaines similitudes avec le chasseur-bombardier F-117 ou le bombardier B-2.

Avec ce système en développement, les États-Unis rappellent clairement qu'ils sont parvenus à combler leur retard technologique sur Israël pour aujourd'hui supplanter le nombre et les performances des systèmes de drones utilisés par Tsahal. Les forces armées israéliennes conservent toutefois une capacité certaine à innover et à développer des concepts encore plus ouverts et transverses. Le couple « hélicoptère – drone » aurait ainsi été mis en œuvre dès 2004 par Tsahal afin d'identifier et de traiter rapidement des objectifs palestiniens. Plus récemment, lors des opérations au Liban en 2006, des drones *Searcher II* et *Hermes 450* auraient transmis des données en temps réel sur des cibles à des

hélicoptères Apache et des avions de combat F-15 et F-16<sup>29</sup>. Ici, il est néanmoins intéressant d'observer que les aéronefs cités sont de conception nord-américaine, respectivement Boeing (Apache et F-15) et Lockheed-Martin (F-16).

Aujourd'hui, l'intérêt du couple « avion – drone » semble encore peu étudié. Comme nous l'avons déjà évoqué, la raison est peut-être à chercher du côté des disponibilités financières de l'USAF et de ses homologues européennes. Les contraintes financières actuelles entraînent des arbitrages budgétaires basés sur une logique de confrontation capacitaire, voire de substitution de systèmes. Elles provoquent des choix devant permettre de répondre aux besoins les plus immédiats des forces armées, parfois au détriment de la préparation de l'avenir. Dans le contexte actuel de pression économique et surtout de fort déploiement, cela paraît parfaitement compréhensible.

Pour approfondir la réflexion, si l'on examine en détail le « plan de vol » de l'USAF pour ses drones jusqu'à l'horizon 2047, le chemin vers les UCAS<sup>30</sup> apparaît encore long. La feuille de route annonce la mise en service d'une nouvelle plateforme vers 2020. Dans sa première forme, le MQ-Ma disposera des capacités du *Reaper* et d'une fonction nouvelle dans le domaine de la guerre électronique. Dans sa seconde version, prévue pour 2025, le MQ-Mb devra être capable de missions de suppression des défenses aériennes et être ravitaillable en vol. Enfin, la dernière version, le MQ-Mc, est attendue pour 2040. Elle pourra réaliser des frappes en profondeur<sup>31</sup>.

Plus près de nous, les changements actuellement visés portent surtout sur les capteurs électro-optiques et les radars. Concernant ces premiers, l'USAF souhaite élargir le champ de vision de ses drones. À partir de 2010, elle devait équiper certains *Reaper* de capteurs à large champ, dans le cadre du programme *Gorgon Stare*. Il s'agit ici d'un pod à ouvertures multiples. Il permet de couvrir une zone sous 12 angles différents dans un rayon de 4 km sous le vecteur, de jour comme de nuit. L'un des avantages de ce capteur est que chaque « sous-image » peut être distribuée simultanément vers les utilisateurs. Il permettra de suivre des cibles ayant échappé au pod de ciblage multispectral MTS-B. Celui-ci rassemble des senseurs optiques jour-infrarouge et lasers pour la télémétrie, la détection et le suivi de cibles. Des travaux sont également

---

<sup>29</sup> Bertrand Slaski, « Systèmes de drones et coalitions. Interopérabilité ou intégration ? », *DSI Technologies*, janvier/février 2009, n°15.

<sup>30</sup> UCAS: *Unmanned Combat Air System*.

<sup>31</sup> Anne Musquère, « Le marché des drones en plein essor », *Air & Cosmos*, 25 septembre 2009, n° 2187.



menés dans le domaine de l'imagerie hyperspectrale notamment afin d'obtenir des informations sur les propriétés physiques des éléments observés. L'objectif de l'USAF est aussi de parvenir à améliorer les capacités de ses capteurs pour détecter des éléments sous la canopée, camouflés ou environnement urbain. De son côté, signe de l'activité concernant le domaine des capteurs, l'US Army avait prévu dès 2011 de déployer en Afghanistan le *Triclops (Triple common sensor Payload Line-of-sight Operations)*, pour une expérimentation opérationnelle<sup>32</sup>. Elle avait également prévu d'équiper des VTOL A160T *Hummingbird* de la charge ARGUS-IS (*Autonomous Real-Time Ground Ubiquitous Surveillance Imaging System*).

Pour ce qui est des radars, comme le rappelle la journaliste aéronautique Anne Musquère, ils sont les compléments nécessaires des capteurs optroniques surtout pour les missions de surveillance. Ils ajoutent une capacité tout-temps et permettent un premier niveau d'identification à longue distance<sup>33</sup>. L'idéal serait naturellement que les capteurs radars et optroniques puissent fonctionner en même temps et que leurs données puissent être fusionnées. Mais, pour l'heure, la capacité de traitement à bord est loin d'être suffisante, tout comme la puissance électrique nécessaire. Ce besoin d'énergie fait l'objet de développements nombreux. Le drone *Reaper*, l'un des plus modernes au monde, embarque un radar SAR (radar à ouverture synthétique) de type *Lynx I* de General Atomics fonctionnant en bande Ku, et disposant d'une portée de 80 km. Il permet la détection et le suivi de cibles mobiles (GMTI) et dispose d'une portée est de 23 km.

Enfin, comme le notent C. Pajon et G. Boutherein, la venue des systèmes de drones de combat (UCAS) sur le champ de bataille constituera certainement une véritable rupture, technologique mais surtout conceptuelle. À la différence du drone ISR, qui se contente d'observer, l'UCAS emploiera un armement létal et surtout, il interagira directement sur le champ de bataille, dont il deviendra l'un des acteurs à part entière<sup>34</sup>. Il pourra, par exemple, détecter une cible, la classer puis la traiter de

---

<sup>32</sup> Le *Triclops* intègre 3 capteurs EO/IR : l'AAS-53 *Common Sensor Payload (CSP)* originel du drone sous le nez et deux capteurs DAS-2 sous chaque aile. A noter que les 2 charges placées sous les ailes sont fixées sur des points intérieurs, permettant ainsi de libérer les points d'emport extérieurs pour des armements. Il faut rappeler qu'à l'occasion de l'exercice MUSIC 2011 (*Manned Unmanned Systems Integration Capability*), l'US Army a testé le système *Triclops* sur un drone MQ-1C *Gray Eagle*. Les charges furent contrôlées par un opérateur, indépendamment de la station-sol, grâce à un terminal OSRVT (*One System Remote Video Terminal*) modifié. Ce dernier est désigné BDRVT (*BiDirectional Remote Video Terminal*).

<sup>33</sup> Anne Musquère, « Des capteurs complémentaires », *Air & Cosmos*, 25 septembre 2009, n° 2187.

<sup>34</sup> Christophe Pajon, Grégory Boutherein, « Les drones comme instruments de contrôle des "présents" », *DSI Technologies*, septembre/octobre 2009, n° 19.

manière autonome. Mais sommes-nous prêts à cela ? Outre la dimension éthique, qui est encore loin d'être réglée, il faut insister sur les coûts inhérents aux développements liés aux systèmes cognitifs (intelligence artificielle). Il n'est pas exclu qu'ils soient prohibitifs pour certaines missions. Le pilote dans le cockpit garantit en outre le discernement et la proportionnalité de la réponse. Cette présence de l'homme a une conséquence politique importante, tant en termes d'efficacité que d'image. L'emploi des drones armés au Pakistan est souvent contre-productif pour les États-Unis alors même que les services de communication du Pentagone (DoD) élaborent des messages et des actions destinés à gagner les cœurs et les esprits des populations. Toujours aux États-Unis, il est intéressant d'observer que les critiques sont principalement adressées aux systèmes de la CIA (*Central Intelligence Agency*), ce qui n'empêche toutefois pas John Brennan, le « monsieur drones » du renseignement américain, de prendre la tête de la « *Company* »...

## **2. Conséquences de la problématique des vecteurs non pilotés sur la manière d'envisager la puissance aérienne dans le futur**

Le manque relatif d'« agressivité » de l'USAF dans le domaine des drones, succinctement présenté ici, ne peut être que conjoncturel. En effet, la troisième dimension – qui demeure extrêmement stratégique pour le décideur politique comme pour le planificateur opérationnel en interarmées – nécessite une réflexion cohérente et anticipatrice sur l'intégration des systèmes de drones. Or, les plateformes aériennes pilotées de l'USAF, malgré leur excellence technologique, ne pourront à elles seules obtenir la victoire dans un environnement conflictuel asymétrique, même si elles restent indispensables sur ce type de théâtre<sup>35</sup>.

Ajoutons que la maîtrise du ciel n'est pas éternellement acquise aux forces armées occidentales et aux membres de l'OTAN. La Chine mais aussi l'Inde et l'Iran, pour ne prendre que ces quatre exemples, développent des avions de combat mais aussi des drones. Pour sa part, disposant du soutien d'Israël, la Russie ambitionne de redevenir un acteur majeur du domaine aéronautique. Outre la volonté de doter leurs forces armées d'avions modernes, gageons que ces pays souhaiteront également proposer leurs équipements pilotés et non pilotés à leurs alliés. Or, ces derniers peuvent se transformer en adversaires potentiels pour nos forces. À ce titre, les difficultés de l'armée russe face aux troupes géorgiennes

---

<sup>35</sup> Voir Olivier Zajec, « L'appui aérien dans le cadre de la guerre irrégulière », *Stratégie*, avril 2009, n° 93.

sont à conserver en mémoire, tout comme les propos du général Stéphane Abrial soulignant que l'accès à la troisième dimension devenait de plus en plus facile pour les acteurs non-étatiques<sup>36</sup>. Le salon du Bourget de 2009 lui a donné raison. Il a été possible d'y observer une tendance à la militarisation de plateformes achetées sur étagères à un prix « *low cost* » (bas coût). L'avion agricole peut être transformé pour mener des missions d'appui feu rapproché (CAS) alors que le bimoteur de tourisme peut facilement devenir un avion ISR<sup>37</sup>. Cela signifie en définitive que les narco-guérilleros, les extrémistes religieux ou politiques, les milices du Hezbollah mais aussi le Soudan, la Corée du Nord et l'Iran, pour ne prendre que ces exemples, sont en mesure d'acquérir des briques de systèmes pilotés et non pilotés permettant d'obtenir une capacité ISR temps réel.

Paradoxalement, le rôle de l'arme aérienne n'en est pas moins important que par le passé, bien au contraire. Il a même été déterminant lors de la première guerre du Golfe et certaines opérations en ex-Yougoslavie. Aujourd'hui encore, la réactivité inégalée des avions de combat permet à des forces relativement peu nombreuses d'évoluer sur des zones géographiques importantes et difficiles (ex : Afghanistan, Mali). L'avion peut en effet soutenir rapidement une unité aux prises avec un adversaire supérieur en nombre. La variété et la quantité des armements qu'il emporte participe au renversement de l'équilibre des forces. Il permet de produire différents effets, du *show of force* en passant par l'emploi de bombes à guidage laser de type GBU-12 et -22. Son rôle est donc pleinement avéré pour les opérations irrégulières, en complément d'autres systèmes d'armes. Cette adéquation entre « nouveaux conflits » et vecteurs pilotés ne peut cependant, à l'évidence, faire l'économie du levier multiplicateur que constituent les vecteurs non pilotés. Leur intégration croissante est le gage d'une maîtrise exponentielle de la puissance aérienne dans des environnements complexes où l'effet final recherché reposera *in fine* sur une combinatoire opérationnelle associant puissance de feu, persistance, allonge, rapidité, temps réel et réactivité. Bien que comparaison ne soit pas raison, la situation de l'arme aérienne rappelle certaines critiques adressées aux chars de combat par le passé. Beaucoup dans la communauté de défense étaient persuadés qu'ils disparaîtraient après l'effondrement du bloc soviétique. Or, leur emploi, bien qu'il ait

---

<sup>36</sup> « Bourget preview. Premier tour de tarmac », *L'armée de l'Air fête ses 75 ans !*, DSI, n° 50, juillet/août 2009, p. 25.

<sup>37</sup> Joseph Henrotin et Philippe Langlois, « Bourget 2009. Nouveautés et évolutions », *DSI Technologies*, juillet/aout 2009, n° 18. Les auteurs citent l'exemple de l'*Airtractor* décliné en appareil de lutte contre-insurrectionnelle et du *King Air* emportant une charge ISR comprenant notamment une boule FLIR. L'avion exposé au Bourget était également équipé d'une liaison par satellites et de détecteurs d'alerte radar.

fortement évolué, est toujours d'actualité. En effet, c'est le seul véhicule qui dispose du blindage, de la mobilité et de la puissance de feu nécessaire pour faire face aux combattants irréguliers, particulièrement en milieu urbain. Dans le domaine aérien, comme pour celui du terrestre par le passé, il faut se méfier du calme trompeur !



Déjà parus sur [www.ceis.eu](http://www.ceis.eu)

**Nouvelles guerres de l'information : le cas de la Syrie.** Novembre 2012

**La sauvegarde de la BITD italienne : quel rôle pour les districts aérospatiaux ?** Mai 2012

**Enjeux caucasiens : quelles recompositions d'alliances ?** Juin 2012

**Puissance aérienne française et format de l'armée de l'air : Le cas de l'aviation de combat.** Juin 2012

**L'assistance militaire à des armées étrangères, l'avenir de l'action indirecte.** Juillet 2012 - english version available

**Le F35/JSF : ambition américaine, mirage européen.** Juillet 2012

**Ariane et l'avenir des lancements spatiaux européens.** Août 2012

**Compagnie Européenne d'Intelligence  
Stratégique (CEIS)**

Société Anonyme au capital de 150 510 € - SIRET : 414 881 821  
00022 - APE : 741 G

280 boulevard Saint Germain - 75007 Paris  
Tél. : 01 45 55 00 20 - Fax : 01 45 55 00 60

**Tous droits réservés**